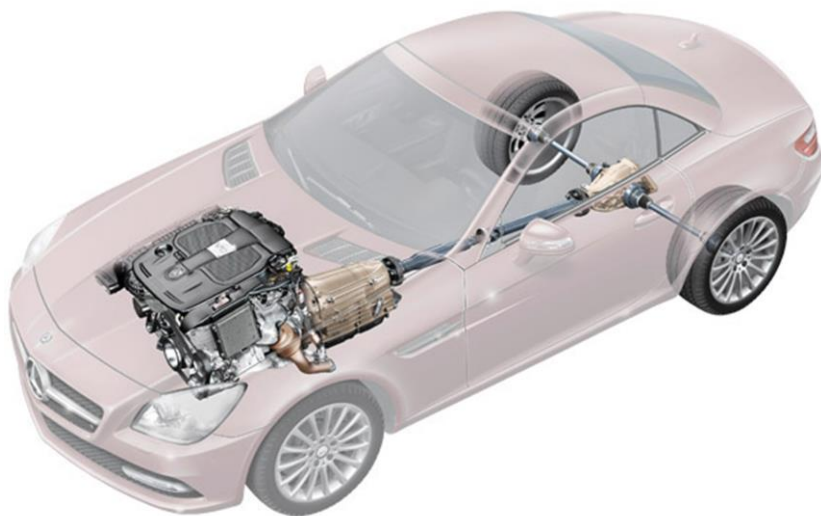


TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Chủ biên : Vũ Quang Huy
Đồng tác giả: Nguyễn Văn Hạnh
Ngô Văn Dũng
Chu Huy Long
Nguyễn Bá Uy
Vũ Văn Thép



GIÁO TRÌNH HỆ THỐNG TRUYỀN LỰC



Hà nội 2016

LỜI NÓI ĐẦU

Trong khuôn khổ chương trình hợp tác giữa tổ chức PLAN, KOICA và tập đoàn Hyundai với trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội về việc đào tạo nghề cho thanh niên có hoàn cảnh khó khăn Hà Nội, Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội nhận chỉnh sửa và xây dựng chương trình đào tạo nghề Công nghệ Ô tô từ 24 tháng xuống còn 18 tháng nhằm mục đích để chương trình đào tạo tiếp cận với trình độ quốc tế, gần với thực tế và đáp ứng nhu cầu của người sử dụng lao động vừa đảm bảo chương trình khung của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội. Được sự cho phép của Tổng cục Dạy nghề dưới sự tài trợ của tổ chức PLAN, KOICA và tập đoàn Hyundai, Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội đã triển khai thực hiện biên soạn giáo trình " Hệ thống truyền lực" - Nghề Công nghệ ô tô dùng cho trình độ TCN 18 tháng và sơ cấp nghề. Cấu trúc của giáo trình gồm 6 bài sau:

- Bài 1 Giới thiệu chung hệ thống truyền lực
- Bài 2 Ly hợp
- Bài 3 Hộp số thường (MT)
- Bài 4 Hộp số tự động (AT)
- Bài 5 Các Đẳng
- Bài 6 Cầu chủ động (vi sai)

Các bài trên, được viết theo cấu trúc : Phần Lý thuyết được viết ngắn gọn phù hợp với khả năng của người học, phần thực hành có hệ thống từ kỹ năng nhận dạng, bảo dưỡng đến các kỹ năng chẩn đoán và sửa chữa đi kèm với các phiếu giao việc cụ thể hóa công việc và kết quả của người học, phần câu hỏi ôn tập được triển khai trong từng bài nhằm hướng dẫn học sinh ôn lại kiến thức cũ và dễ cập nhật kiến thức mới.

Trong quá trình biên soạn, nhóm biên soạn đã bám sát chương trình khung của Tổng cục dạy nghề và chương trình khung đã thẩm định, đồng thời tham khảo nhiều nguồn tài liệu trong và ngoài nước như : Giáo trình của các trường Đại học Sư phạm kỹ thuật, Đại học Bách khoa Hà Nội..., Tài

liệu đào tạo của các hãng TOYOTA, FORD, cảm nang sửa chữa Mitchel, hướng dẫn trong các dự án nâng cao năng lực đào tạo nghề....

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự cho phép và động viên của Tổng Cục dạy nghề, sự ủng hộ nhiệt tình của lãnh đạo trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà nội, Khoa Công nghệ ô tô cùng các bạn đồng nghiệp đã có nhiều giúp đỡ để nhóm tác giả hoàn thành giáo trình đảm bảo tiến độ và thời gian như dự kiến.

Đặc biệt, xin chân thành cảm ơn sự tài trợ và quan tâm của tổ chức PLAN, KOICA và tập đoàn Hyundai để nhóm hoàn thành giáo trình này.

Mặc dù có rất nhiều cố gắng trong quá trình chuẩn bị và triển khai thực hiện biên soạn giáo trình, song chắc chắn không thể tránh khỏi những sai sót. Nhóm biên soạn rất mong nhận được sự đóng góp của các bạn đồng nghiệp và bạn đọc để giáo trình ngày càng hoàn chỉnh hơn.

Nhóm biên soạn xin chân thành cảm ơn.

Hà Nội, ngày tháng năm 2016

Tham gia biên soạn giáo trình

MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	4
BÀI 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ HỆ THỐNG TRUYỀN LỰC Ô TÔ.....	8
1. Giới thiệu chung.....	8
2. Các kiểu bố trí.....	10
3. Phiếu giao việc thực hành.....	11
4. Câu hỏi:.....	11
BÀI 2. LY HỢP.....	12
1. Nhiệm vụ, yêu cầu của ly hợp.....	12
1.1 Nhiệm vụ.....	12
1.2 Yêu cầu.....	12
2. Sơ đồ ly hợp.....	12
3. Phân loại.....	14
4. Đặc điểm cấu tạo các chi tiết chính của ly hợp.....	14
4.1 Bánh đà.....	14
4.2 Đĩa ly hợp.....	15
4.4 Đòn mở.....	17
4.5 Lò xo ép.....	18
4.6. Xylanh chính.....	19
4.7. Xylanh cắt ly hợp.....	21
4.8 Vòng bi cắt ly hợp.....	22
4.9 Càng mở.....	23
5. Điều chỉnh hành trình tự do bàn đạp ly hợp.....	24
6. Phiếu giao việc thực hành.....	25
7. Câu hỏi:.....	25
BÀI 3. HỘP SỐ (MT).....	26
1. Nhiệm vụ, yêu cầu hộp số.....	26
1.1 Nhiệm vụ.....	26
1.2 Yêu cầu.....	26

2. Truyền động bánh răng	27
2.1 Các kiểu bánh răng:.....	27
2.2 Tỷ số truyền:	27
3. Cấu tạo một số bộ phận chính trong hộp số	31
3.1 Nắp và vỏ hộp số.....	31
3.2 Trục hộp số.....	32
3.3 Vòng bi:.....	32
3.4 Bộ đồng tốc	33
3.5 . Cơ cấu vận hành.....	37
3.6. Cơ cấu chuyển số	37
3.7. Cơ cấu hãm chuyển số	41
3.8 Cơ cấu khóa số lùi.....	41
3.9. Ống trượt	42
4. Hộp phân phối.....	43
4.1 Khái quát về hộp phân phối	43
4.2 Phân loại hộp phân phối.....	44
4.3. Cấu tạo của một số hộp phân phối trên xe du lịch.....	46
4.4 Cấu tạo của một số hộp phân phối trên xe tải.....	50
5. Phiếu giao việc thực hành	53
6. Câu hỏi	53
BÀI 4. HỘP SỐ TỰ ĐỘNG.....	55
1. Nhiệm vụ và yêu cầu.....	55
1.1 Nhiệm vụ.....	55
1.2 Yêu cầu.....	55
2. Sơ đồ nguyên lý.....	55
3. Phân loại hộp số tự động.....	56
4. Cấu tạo một số bộ phận hộp số tự động.....	57
4.1 Chức năng của các vị trí số	57
4.2. Công tác số	58
4.3. Kiểm tra mức dầu.....	59
4.4. Yêu cầu chất lượng dầu hộp số AT	59

4.5 Vỏ hộp số	60
4.6 Bộ biến mô	61
4.7. Bộ truyền bánh răng hành tinh.....	71
4.8. Các phanh.....	72
4.9 Khớp một chiều F1 và F2.....	77
4.10 Các bánh răng hành tinh.....	78
4.11 .Dây "P" hoặc "N"	90
4.12.Các van khác	91
4. Phiếu giao việc thực hành	94
5. Câu hỏi ôn tập	94
BÀI 5. TRỤC CÁC ĐĂNG.....	95
1. Nhiệm vụ và yêu cầu	95
1.1 Nhiệm vụ.....	95
1.2. Yêu cầu.....	95
2. Đặc điểm cấu tạo	95
2.1. Trục các đăng 2 khớp.....	96
2.2. Trục các đăng 3 khớp.....	96
2.3. Khớp nối các đăng.....	98
3. Phiếu giao việc thực hành	102
4. Câu hỏi	102
BÀI 6. CẦU CHỦ ĐỘNG	103
1. Nhiệm vụ, yêu cầu.....	103
1.1 Nhiệm vụ.....	103
1.2 Yêu cầu.....	103
2. Nguyên lý làm việc của bộ vi sai	103
3. Đặc điểm cấu tạo	105
3.1 Truyền lực chính	105
3.2 Cấu tạo cầu chủ động.....	106
3.3. Khóa vi sai.....	108
3.4 Bộ vi sai hạn chế trượt (LDS)	112
3.5. Cấu tạo bán trục	116

4. Moay σ	121
4.1. Nhiệm vụ:.....	121
4.2. Cấu tạo	121
5. Phiếu giao việc thực hành	123
6.Câu hỏi ôn tập	124
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	125

HỆ THỐNG TRUYỀN LỰC

Mã số mô đun: MĐ 18

Thời gian mô đun: 85 giờ (LT: 26 giờ; Thực hành: 54 giờ ; Kiểm tra: 5 giờ)

Mục tiêu của Mô đun:

Học xong MĐ này người học có khả năng:

- Trình bày được các nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống truyền lực trên ô tô
- Giải thích được sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động của ly hợp, hộp số MT, hộp số AT, các đăng, cầu chủ động
- Sử dụng thành thạo các chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan (cảm nang sửa chữa).
- Phân tích được các hiện tượng hư hỏng thường gặp, nguyên nhân, biện pháp khắc phục của các bộ phận của hệ thống truyền lực.
- Trình bày được trình tự tháo/lắp nhận biết các chi tiết, kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa (thay thế) đúng yêu cầu kỹ thuật
- Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn.

BÀI 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ HỆ THỐNG TRUYỀN LỰC Ô TÔ

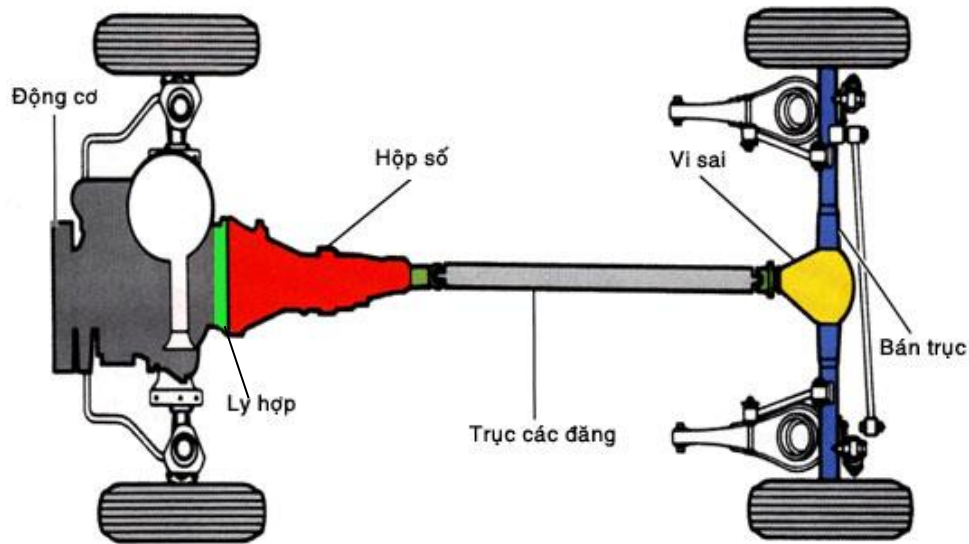
Thời gian bài: 2 giờ (LT: 1 giờ; Thực hành : 1 giờ ; Kiểm tra : 0 giờ)

Mục tiêu:

- Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại hệ thống truyền lực
- Nhận dạng các đặc điểm và các cụm chi tiết trong hệ thống truyền lực

Nội dung:

1. Giới thiệu chung



Hình 1.1: Hệ thống truyền lực trên ô tô

Hệ thống truyền lực xe ô tô gồm có ly hợp, hộp số, trục các đăng, cầu chủ động (vi sai và bán trục)

Nhiệm vụ của hệ thống truyền lực:

- Truyền và biến đổi mô men xoắn từ động cơ đến bánh xe chủ động sao cho phù hợp giữa chế độ làm việc của động cơ và mô men cản sinh ra trong quá trình ô tô chuyển động;

- Ngắt hoặc nối dòng công suất từ động cơ đến các bộ phận của hệ thống truyền lực phía sau;

- Thực hiện đổi chiều chuyển động tiến hoặc chuyển động lùi của ô tô;

- Tạo khả năng chuyển động và thay đổi tốc độ cần thiết trên đường.

- Ly hợp

Ly hợp dùng để nối hoặc truyền công suất từ động cơ đến hệ thống truyền lực. Cắt truyền động từ động cơ đến hệ thống truyền lực nhanh và dứt khoát trong những trường hợp cần thiết như khi chuyển số một cách êm dịu. Nó cũng cho phép động cơ hoạt động khi xe dừng và không cần chuyển hộp số về số trung gian.

- Hộp số

Nhiệm vụ của hộp số là biến đổi mô men xoắn của động cơ truyền tới các bánh xe sao cho phù hợp với các chế độ tải..

Chắc chắn sự mất mát công suất ở hộp số là không tránh khỏi, vì thế công suất thực tế đưa đến các bánh xe luôn luôn nhỏ hơn công suất đưa ra của trục khuỷu động cơ (hiệu suất của hộp số).

- Trục các đăng

Truyền động các đăng dùng để truyền mô men xoắn giữa các trục không thẳng hàng. Các trục này lệch nhau một góc $\alpha > 0^\circ$ và giá trị của α thường thay đổi.

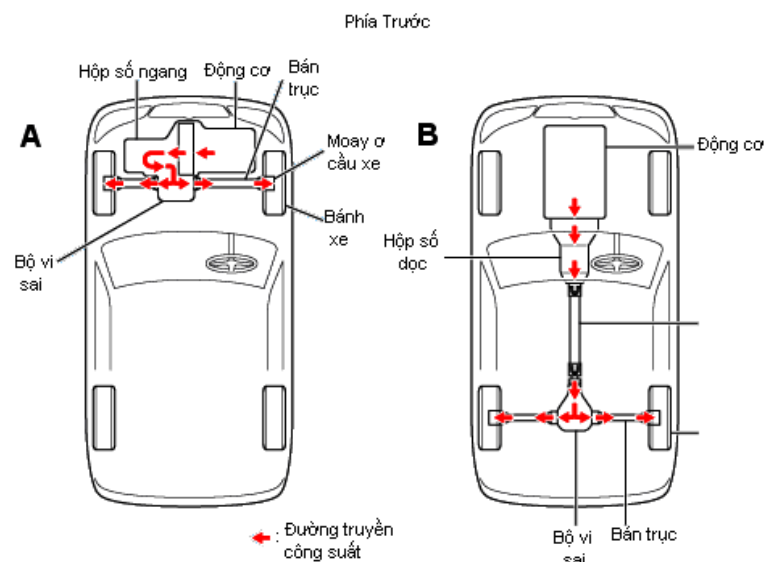
- Cầu chủ động

Cầu chủ động nhận công suất từ động cơ truyền tới để phân phối đến các bánh xe theo phương vuông góc. Cầu xe nâng đỡ các phần gắn lên nó như hệ thống treo, sat xi.

- Các bánh xe chủ động

Có chức năng biến chuyển động quay của cầu chủ động (thông qua trục láp) thành chuyển động tịnh tiến của xe. Về cấu tạo của bánh xe, gồm có 2 chi tiết chính là la zăng và lốp

2. Các kiểu bố trí



Hình 1.2a: Động cơ đặt trước – Bánh Hình 1.2b Động cơ đặt trước – Bánh

trước chủ động

sau chủ động

Ngoài xe FF và FR còn có các loại xe 4WD (4 bánh chủ động), RR (động cơ đặt sau – cầu sau chủ động) hiện nay ít được sử dụng, và xe hybrid đang bắt đầu được phát triển

3. Phiếu giao việc thực hành

4. Câu hỏi:

Nhận dạng vị trí các bộ phận ly hợp, hộp số, các đấng, cầu xe, bán trục trong hệ thống truyền lực trên xe ô tô?

BÀI 2. LY HỢP

Thời gian bài: 18giờ (LT: 4giờ; Thực hành : 13giờ ; Kiểm tra : 1 giờ)

Mục tiêu:

- Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại bộ ly hợp
- Giải thích sơ đồ, nguyên lý hoạt động bộ ly hợp
- Nhận dạng các đặc điểm và các cụm chi tiết trong bộ ly hợp
- Trình bày đúng phương pháp bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa những sai hỏng của bộ ly hợp
- Biết tra cứu cẩm nang sửa chữa để tìm hiểu các thông số kỹ thuật của ly hợp trên xe cụ thể.
- Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa, điều chỉnh được ly hợp theo đúng hướng dẫn cẩm nang sửa chữa
- Rèn luyện tính kỷ luật, an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

Nội dung:

1. Nhiệm vụ, yêu cầu của ly hợp

1.1 Nhiệm vụ

- Nối động cơ với hệ thống truyền lực một cách êm dịu và phải truyền hết được toàn bộ mômen xoắn từ động cơ sang hệ thống truyền lực.
- Bảo vệ an toàn cho các cụm khác của hệ thống truyền lực và động cơ khi bị quá tải

1.2 Yêu cầu

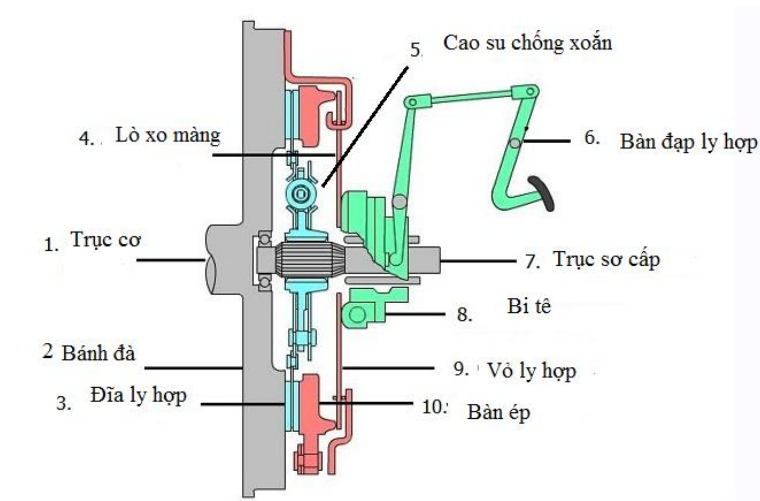
- Ly hợp phải truyền được mô men xoắn lớn nhất của động cơ mà không bị trượt trong mọi điều kiện, bởi vậy ma sát của ly hợp phải lớn hơn mô men xoắn của động cơ.

-Khi kết nối phải êm dịu để không gây ra va đập ở hệ thống truyền lực.

-Khi tách phải nhanh và dứt khoát để dễ gài số và tránh gây tải trọng động cho hộp số.

- Điều khiển dễ dàng.

2. Sơ đồ ly hợp



Hình 2.1 Sơ đồ nguyên lý ly hợp

Nguyên lý hoạt động: Bình thường ly hợp thường đóng và truyền mô men từ động cơ đến trục sơ cấp hộp số

Trạng thái đóng ly hợp: theo hình 2.1 Bi tỳ ở trạng thái tự do nên không tác động vào lò xo màng, lực căng của lò xo màng sẽ đẩy bàn ép ly hợp tác động ép chặt đĩa ly hợp áp sát vào bề mặt bánh đà. Lúc này toàn bộ cụm ly hợp và bánh đà sẽ tạo thành khối cứng, mô men quay của trục cơ sẽ truyền trực tiếp qua bộ ly hợp đến trục sơ cấp hộp số .

Trạng thái mở ly hợp:

Khi người lái tác động vào bàn đạp ly hợp, thông qua ty đẩy làm piston dịch chuyển sang trái nén dầu trong xy lanh tạo thành dầu áp suất cao. Dầu có áp suất cao được đưa đến xy lanh cắt ly hợp làm piston dịch chuyển thông qua ty đẩy tác động vào đầu càng mở, thông qua chốt ty làm đầu kia của càng mở dịch chuyển đẩy bi T tác động vào đầu của đòn bẩy làm đầu kia dịch chuyển kéo đĩa ép tách khỏi đĩa ma sát, làm đĩa ma sát tách khỏi bánh đà thực hiện việc mở ly hợp.

Khi người lái thôi tác động vào bàn đạp ly hợp dưới tác dụng của lò xo hồi vị bàn đạp được kéo về vị trí ban đầu. Không còn lực tác dụng vào piston dầu trong xy lanh bị mất áp suất. Dưới tác dụng của lò xo ép thông qua đĩa ép đẩy đĩa ma sát ép vào bánh đà, tạo ra lực ma sát giữa các bề mặt bánh đà-đĩa ma sát và đĩa ma sát đĩa ép (trạng thái đóng ly hợp). Khi đó bánh đà quay thông qua các bề mặt ma sát làm đĩa ma sát quay theo, thực

hiện việc truyền mô men từ bánh đà sang trục ly hợp (trục sơ cấp của hộp số).

3. Phân loại

Theo phương pháp phát sinh lực ép trên đĩa ép

Theo phương pháp phát sinh lực ép trên đĩa ép người ta chia ra các loại ly hợp sau:

- Loại lò xo lò xo đặt xung quanh,
- Lò xo đĩa



Hình 2.2a Ly hợp lò xo màng



Hình 2.2b Ly hợp dùng lò xo đặt xung quanh

Theo phương pháp dẫn động ly hợp

Theo phương pháp dẫn động ly hợp người ta chia ly hợp ra thành các loại sau:

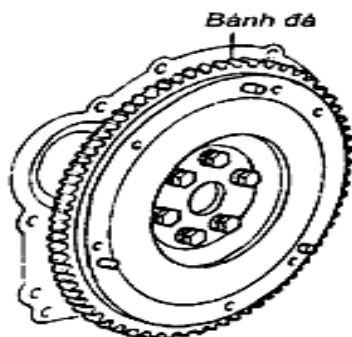
- Ly hợp dẫn động cơ khí;
- Ly hợp dẫn động thủy lực

4. Đặc điểm cấu tạo các chi tiết chính của ly hợp

4.1 Bánh đà

Là chi tiết của động cơ đồng thời là chi tiết của bộ phận chủ động của ly hợp. Được chế tạo bằng gang hoặc thép có tính dẫn nhiệt cao. Bánh đà có dạng trụ tròn xoay, được gia công nhẵn bề mặt tiếp xúc của ly hợp, mép

ngoài có các lỗ ren để lắp vỏ ly hợp, có chốt định tâm để đảm bảo độ đồng tâm giữa bánh đà và vỏ ly hợp. Trên bánh đà có lắp vành răng để và có các lỗ bắt với đuôi trục khuỷu của động cơ.

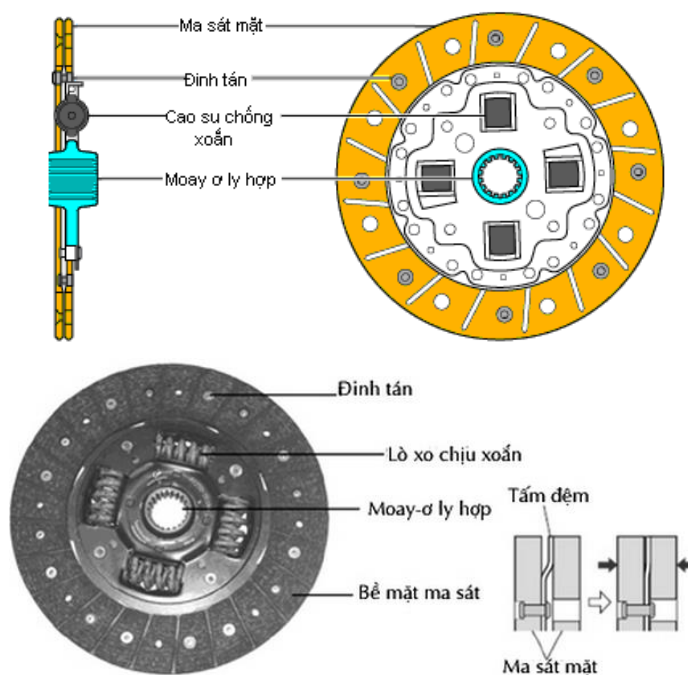


Hình 2.3 cấu tạo bánh đà

Trong quá trình hoạt động bánh đà thường bị mòn không đều và bị rạn nứt gây nên đảo bề mặt bánh đà. Làm giảm khả năng truyền mô men

4.2 Đĩa ly hợp

- Đĩa ly hợp dùng để truyền chuyển động từ bánh đà động cơ đến trục sơ cấp hộp số



Hình 2.4 Đĩa ly hợp

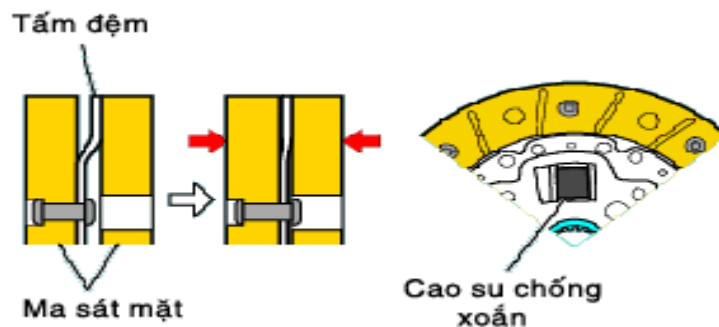
- Cấu trúc của đĩa ly hợp gồm:

- Tấm ma sát: Tiếp xúc một cách đồng đều với bề mặt ma sát của đĩa ép ly hợp và bánh đà để truyền công suất được êm và không bị trượt. Xương đĩa làm bằng thép được tán chặt bằng các đinh tán với tấm đệm. Tấm ma sát có dạng hình vành khăn, được làm bằng amiăng ép các sợi đồng tạo cốt bền vững, tăng hệ số ma sát và có khả năng tản nhiệt tốt, tấm ma sát được tán vào xương đĩa bằng đinh tán.

- Moayơ đĩa ly hợp: được lắp xen vào giữa các tấm và nó được thiết kế để có thể chuyển động một chút theo chiều quay của lò xo giảm chấn (lò xo trụ hay cao su xoắn). Thiết kế như vậy để giảm va đập khi áp lực bị ngắt. Ăn khớp bằng then hoa vào trục sơ cấp của hộp số, giúp đĩa ly hợp di chuyển dọc trục trong quá trình ly hợp hoạt động.

- Cao su chịu xoắn: được đưa vào moayơ ly hợp để làm dịu và đập quay khi vào ly hợp bằng cách dịch chuyển một chút theo vòng tròn. Một số loại đĩa dùng lò xo giảm chấn chức năng cũng giống như cao su chịu xoắn.

- Tấm đệm: được tán đinh tán kẹp giữa các mặt ma sát của đĩa ly hợp. Khi ăn khớp ly hợp đột ngột, phần cong này khử va đập và làm dịu việc chuyển số và truyền công suất.



Hình 2.5: Hình cắt đĩa ly hợp

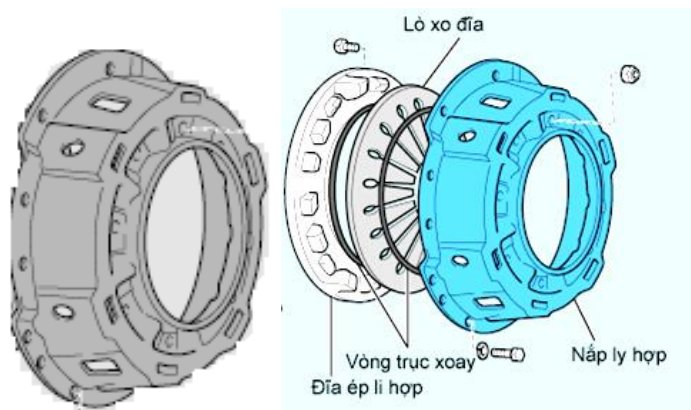
Đĩa ly hợp sau thời gian hoạt động bị mòn tấm ma sát, cong vênh

Nếu cao su chịu xoắn bị mòn và tấm đệm bị vỡ sẽ gây ra va đập và tiếng ồn lớn khi vào ly hợp.

4.3 Vỏ ly hợp

- Nắp ly hợp làm bằng thép dập có dạng hình chậu được lắp ghép với bánh đà của động cơ bằng các bu lông. Trên vỏ có các gờ lồi hoặc lỗ để liên kết với đĩa ép, bên trong có các gờ lồi định vị lò xo ép và có các vấu để

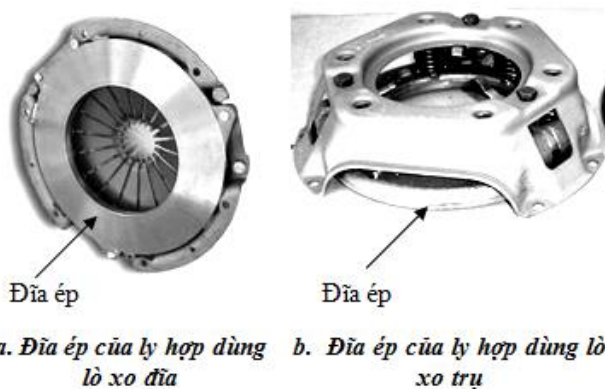
bắt đòn bẩy .Tốc độ quay của nắp ly hợp bằng với tốc độ của trục khuỷu động cơ. Do vậy nắp ly hợp phải được cân bằng thật tốt và tỏa nhiệt thật tốt tại thời điểm ăn khớp ly hợp.



Hình 2.5: Vỏ ly hợp

- Đĩa ép

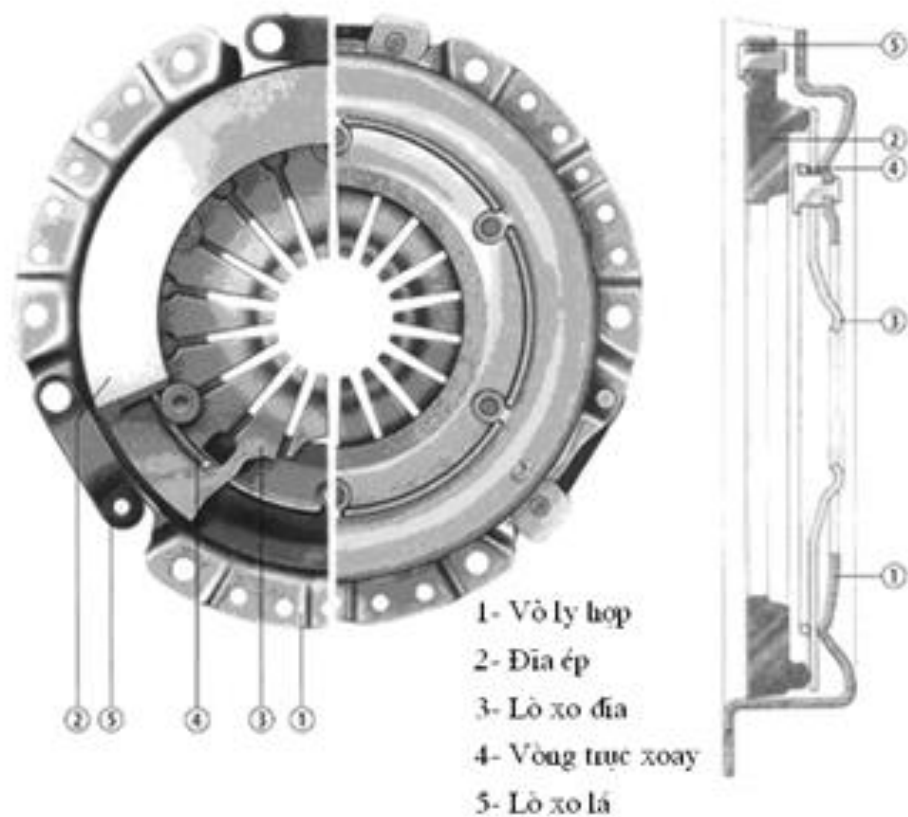
Đĩa ép được đúc bằng gang có khả năng dẫn nhiệt tốt. Mặt tiếp giáp với đĩa bị động được gia công với độ bóng cao.



Hình 2.6 Đĩa ép

4.4 Đòn mở

Loại đòn mở rời được chế tạo bằng thép, một đầu lắp với đĩa ép, ở giữa có lỗ lắp với bu lông định vị trên vỏ ly hợp đầu còn lại có mặt phẳng được gia công nhẵn hoặc bắt bu lông chống mòn nhằm hạn chế ma sát khi tiếp xúc với ổ bi T khi mở ly hợp ngoài ra với bu lông chống mòn còn cho phép điều chỉnh độ đồng phẳng của đòn mở.



Hình 2.7: Kết cấu của đòn mở

Loại đòn mở kết hợp lò xo màng là những lá thép lò xo vừa có tác dụng tạo ra lực ép vừa có tác dụng mở ly hợp khi có lực tác dụng từ ổ bi T.

4.5 Lò xo ép



a. Loại lò xo trụ



b. Loại lò xo màng

Hình 2.8: Kết cấu của lò xo ép

- Hầu hết bánh đà và đĩa ép có dầu cân bằng động. Sau khi cân bằng động, chúng được làm dầu để khi bảo dưỡng hộp số hay ly hợp, lắp lại đúng vị trí đã cân bằng.

- Lò xo đĩa được sử dụng rất phổ biến ở các xe du lịch, xe tải nhỏ và các xe hiện nay nhờ các ưu điểm so với lò xo trụ:

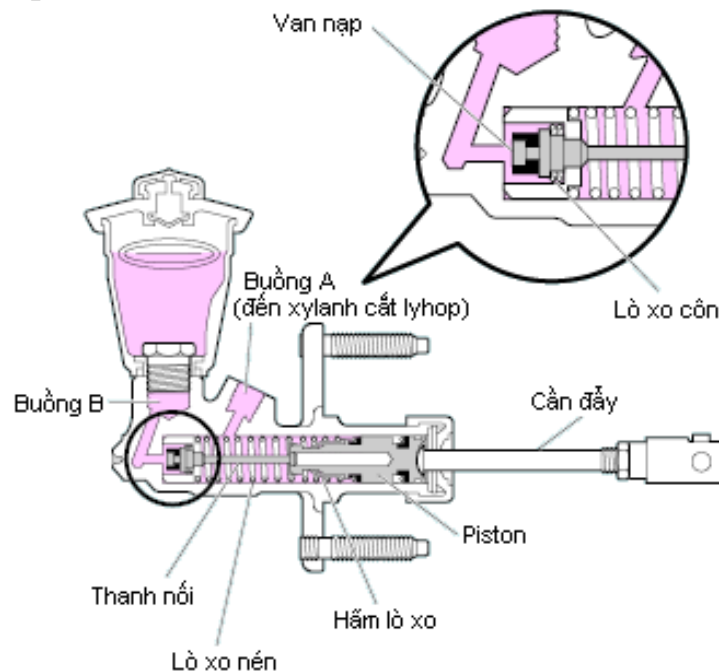
- ✓ Lực bàn đạp ly hợp được giữ ở mức thấp nhất.
- ✓ Lực tác dụng của nó lên mâm ép đều hơn lò xo trụ.
- ✓ Đĩa ly hợp có thể mòn rộng hơn mà không làm giảm áp lực vào đĩa ép.
- ✓ Lực lò xo không giảm ở tốc độ cao.
- ✓ Các lá tản nhiệt có thể được lắp trên đĩa ép.
- ✓ Vì các chi tiết có dạng tròn nên cân bằng tốt hơn.
- ✓ Có cấu trúc đơn giản hơn lò xo trụ

Khi hoạt động lò xo màng không thẳng, mòn không đều, bàn ép mòn xước không đều. Có thể sử dụng giấy ráp (#180) để sửa những vết xước

4.6. Xylanh chính

4.6.1. Cấu tạo:

Xylanh chính của ly hợp bao gồm: cần đẩy, bình chứa, pittông, các lò xo hãm, cupen, van ...

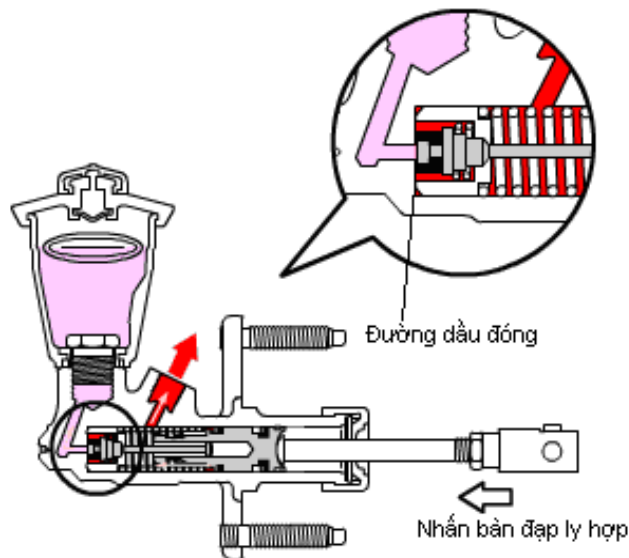


Hình 2.9: Cấu tạo xylanh chính

4.6.2. Hoạt động:

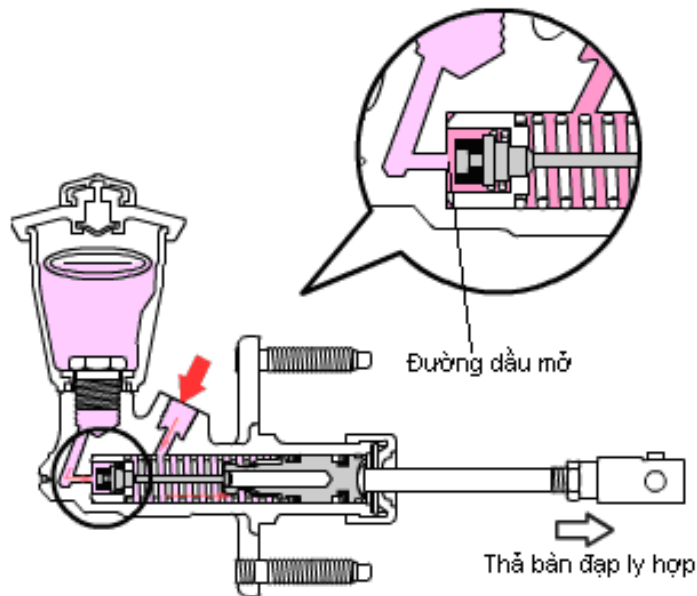
Trong quá trình hoạt động, sự trượt của pittông tạo ra áp suất thuỷ lực để điều khiển đóng ngắt ly hợp, đồng thời lò xo phản hồi của bàn đạp liên tục kéo thanh đẩy về phía bàn đạp ly hợp.

- Đạp bàn đạp ly hợp:



Hình 2.10 Đạp bàn đạp ly hợp

Khi đạp chân vào bàn đạp, lực tác dụng lên bàn đạp đẩy thanh dịch chuyển về phía bên trái dầu trong xylanh chính chảy theo hai đường, một đường đi đến xylanh cắt ly hợp (buồng A) và một đường dầu chảy vào bình chứa (buồng B). Khi thanh nối tách khỏi bộ phận hãm lò xo, chuyển động sang trái đóng đường dầu vào buồng B làm áp suất dầu trong xylanh chính tăng lên, áp suất này đi đến điều khiển pít tông trong xylanh cắt ly hợp.



Hình 2.11: Nhà bàn đạp ly hợp

- Nhà bàn đạp ly hợp:

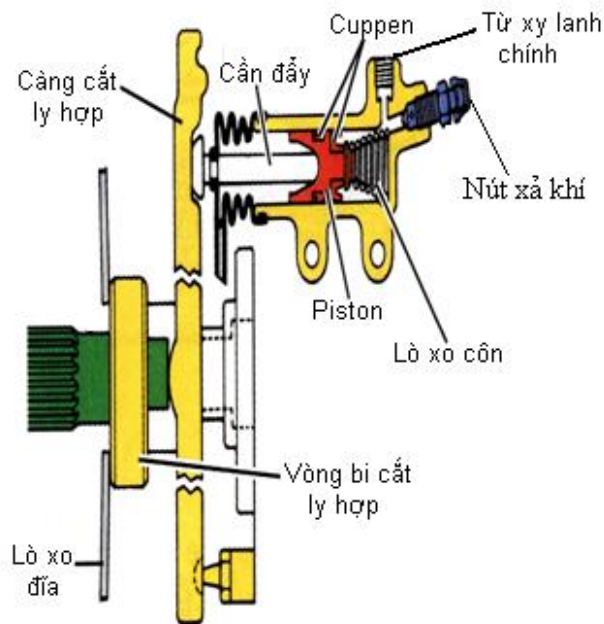
Khi nhà bàn đạp dưới tác dụng của lò xo nén đẩy pít tông về phía bên phải, áp suất dầu thủy lực giảm xuống. Khi pít tông trở lại hoàn toàn kéo thanh nối mở van nạp, dầu từ buồng B trở về xy lanh chính.

***Lưu ý:** Nếu không khí lọt vào đường dẫn dầu, khi tác dụng lực, không khí bị tăng áp, dẫn nổ và không tạo được đủ áp suất cần thiết. Dẫn đến không thể ngắt hoàn toàn công suất do tác dụng của ly hợp bị kém đi.

4.7. Xylanh cắt ly hợp

- Hành trình tự do của càng cắt ly hợp được điều chỉnh bằng cách thay đổi độ dài cần đẩy. Tuy nhiên trên một số xe hiện đại, việc điều chỉnh liên tục các hành trình tự do thường được loại bỏ bằng cách sử dụng xylanh cắt ly hợp tự điều chỉnh.

- Xylanh tự điều chỉnh không có lò xo hồi càng cắt, thay vào đó là một lò xo côn được lắp trong xylanh cắt ly hợp luôn luôn ép cần đẩy vào càng cắt bằng lực lò xo để giữ cho hành trình tự do của bàn đạp không thay đổi.

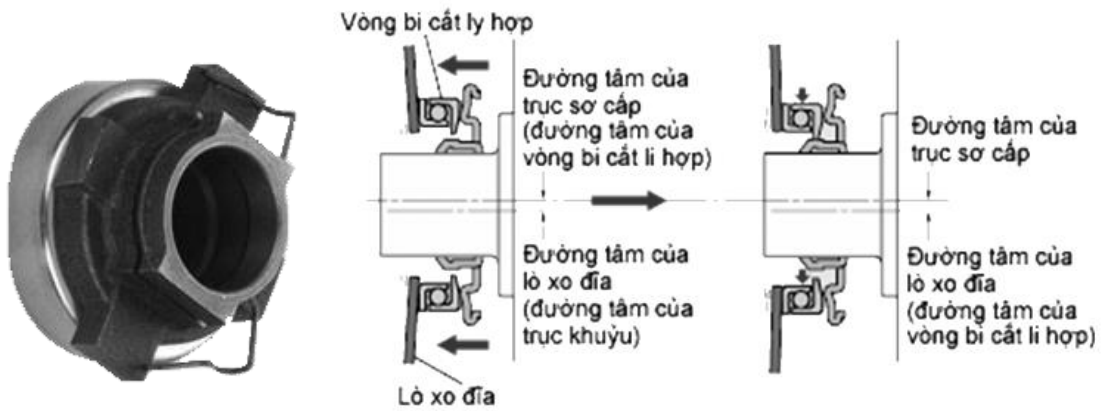


Hình 2.12: Xy lanh tự điều chỉnh

4.8 Vòng bi cắt ly hợp

Là một bộ phận quan trọng của ly hợp dùng để đóng ngắt ly hợp, được gắn trên ống trượt và có thể trượt dọc trục. Bao gồm 2 ca (trong và ngoài) có thể quay tròn tương đối với nhau, ca ngoài trượt trên ống trượt và tiếp xúc với càng mở. Ca trong tiếp xúc với các đầu bôi của đòn mở khi thực hiện mở ly hợp.

Chức năng: Hấp thụ sự chênh lệch tốc độ quay giữa càng cắt ly hợp (không quay) và lò xo đĩa quay (quay) để truyền chuyển động của càng cắt vào lò xo đĩa. Bởi vậy vòng bi phải có cấu tạo đặc biệt, làm bằng vật liệu bền và có tính chịu mòn cao.



Hình 2.13: Vòng bi cắt ly hợp tự định tâm

Sau thời gian hoạt động vòng bi khô dầu, mòn, gờ hoặc vỡ viên bi.

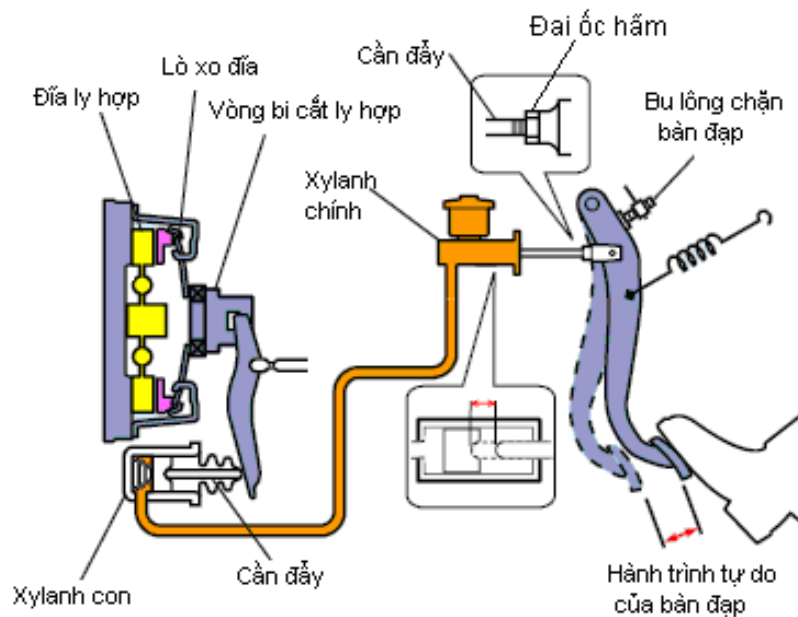
4.9 Càng mở

Càng mở được dập bằng thép một đầu liên kết với bi T, một đầu có lỗ bắt thanh kéo, ở giữa có lỗ bắt chốt tựa.



Hình 2.14 Càng cắt ly hợp

5. Điều chỉnh hành trình tự do bàn đạp ly hợp



Hình 2.15 Sơ đồ điều khiển ly hợp

Hành trình tự do của bàn đạp ly hợp là khoảng cách giữa bi T với đòn mở và khe hở giữa các khâu cơ khí khoảng cách Δ như hình vẽ 2.15

Cách đo hành trình tự do. Khoảng cách từ điểm mà tại đó bàn đạp bắt đầu chuyển động khi ấn nhẹ bằng ngón tay cho đến khi bắt đầu cảm thấy áp lực nặng do vòng bi ngắt ly hợp bắt đầu ép vào lò xo ly hợp. Khi đĩa ly hợp bị mòn, hành trình tự do này giảm đi. Nếu đĩa tiếp tục mòn và bàn đạp không có hành trình tự do, thì sẽ làm cho ly hợp bị trượt.

Do đó cần phải điều chỉnh chiều dài của cần đẩy xy lanh cắt ly hợp bằng cách nới lỏng đai ốc hãm và quay bu lông chặn đến khi đạt chiều cao cần thiết sau đó xiết chặt đai ốc hãm lại.

* Trong các kiểu xe hiện nay, người ta sử dụng xy lanh cắt ly hợp tự điều chỉnh, do đó hành trình tự do của bàn đạp ly hợp không thay đổi.

Biểu hiện, nguyên nhân hư hỏng và cách phát hiện

Trong quá trình làm việc ly hợp thường xuyên phải điều chỉnh đóng mở nên dễ phát sinh hư hỏng, khi xảy ra hư hỏng thì nó ảnh hưởng đến hoạt động của một số bộ phận khác (như chuyển số, phanh . . .)

Đĩa ma sát và đĩa ép bị mòn nhiều, lò xo ép bị gãy hoặc yếu.

Đĩa ma sát bị dính dầu hoặc bị chai cứng.

Bàn đạp ly hợp không có hành trình tự do, thể hiện xe kéo tải kém, ly hợp bị nóng. Ly hợp ngắt không hoàn toàn: biểu hiện sang số khó, gây va đập ở hộp số.

Hành trình tự do bàn đạp ly hợp quá lớn.

Các đầu đòn mở không nằm trong cùng mặt phẳng do đĩa ma sát và đĩa ép bị vênh. Do khe hở đầu đòn mở lớn quá không mở được đĩa ép làm cho đĩa ép bị vênh.

Ổ bi T bị kẹt.

Ổ bi kim đòn mở rơ.

Đối với ly hợp hai đĩa ma sát, các cơ cấu hay lò xo vít định vị đĩa chủ động trung gian bị sai lệch.

Đĩa ma sát mất tính đàn hồi, lò xo giảm chấn bị liệt.

Then hoa moay ơ đĩa ly hợp bị mòn.

Mối ghép đĩa ma sát với moay ơ bị lỏng.

- Bề mặt của tấm ma sát bị dính dầu, mỡ.
- Bề mặt của tấm ma sát bị trai cứng, cháy xám, nứt vỡ do nhiệt độ cao, bị cong vênh.
- Tấm ma sát bị mòn nhô đỉnh tán do làm việc lâu ngày.
- Lò xo giảm chấn bị yếu, gãy do làm việc lâu ngày.
- Lỗ then hoa moay ơ bị mòn hỏng do va đập với trục.

6. Phiếu giao việc thực hành

7. Câu hỏi:

Câu 1: Kể tên các bộ phận trong ly hợp?

Câu 2: Biểu hiện, nguyên nhân hư hỏng và cách khắc phục sửa chữa bộ ly hợp?

Câu 3: Trình bày cách điều chỉnh hành trình tự do bàn đạp ly hợp?

BÀI 3. HỘP SỐ (MT)

Thời gian bài: 30giờ (LT: 10giờ; Thực hành : 19giờ ; Kiểm tra : 1 giờ)

Mục tiêu:

- Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại hộp số cơ khí
- Giải thích sơ đồ, nguyên lý hoạt động hộp số
- Nhận dạng các đặc điểm và các cụm chi tiết trong hộp số
- Trình bày đúng phương pháp bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa những sai hỏng của hộp số
- Biết tra cứu cẩm nang sửa chữa để tìm hiểu các thông số kỹ thuật
- Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa theo đúng cẩm nang
- Rèn luyện tính kỷ luật, an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

Nội dung:

1. Nhiệm vụ, yêu cầu hộp số

1.1 Nhiệm vụ

Hộp số dùng để truyền và thay đổi momen truyền từ trục khuỷu động cơ đến các bánh xe chủ động của ô tô. Nhờ hộp số, có thể tăng lực kéo ở bánh xe chủ động để khắc phục lực quán tính khi xe bắt đầu chuyển bánh và khắc phục sức cản chuyển động tăng trong lúc công suất động cơ không đổi.

- Cho phép xe có chuyển động tiến hoặc lùi.

1.2 Yêu cầu

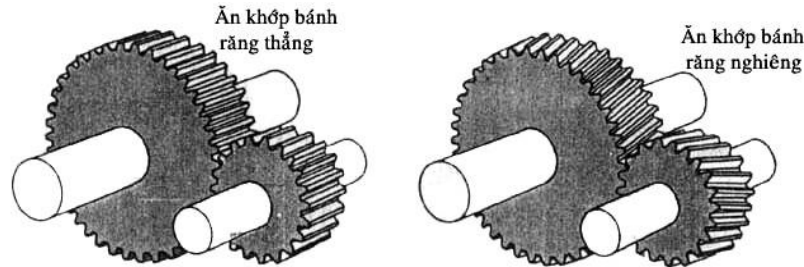
Hộp số phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Phải có đủ số lượng số truyền để đáp ứng với yêu cầu chuyển động ô tô.
- Phải có số lùi để quay đầu xe
- Phải gọn nhẹ, điều khiển dễ dàng
- Chịu được sự hoạt động ở các điều kiện khắc nghiệt và có độ bền cao.
- Dễ dàng bảo quản và sửa chữa.

2. Truyền động bánh răng

2.1 Các kiểu bánh răng:

Hộp số thường sử dụng hai loại bánh răng: Bánh răng trụ răng thẳng và bánh răng trụ răng nghiêng. (Hình 3.1)



Hình 3.1 Ăn khớp bánh răng

Bánh răng trụ răng thẳng có đường sinh của răng song song với đường tâm của trục bánh răng. Bánh răng trụ răng thẳng thường gây ra tiếng ồn và không bền nên ít được sử dụng cho các bánh răng chủ động chính trong hộp số.

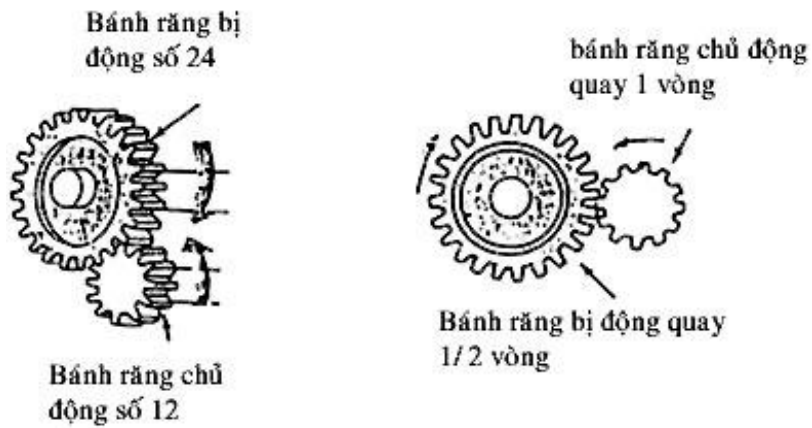
Bánh răng trụ răng nghiêng có đường sinh nghiêng đi một góc so với đường tâm trục bánh răng. Các hộp số hiện đại thường sử dụng các bánh răng răng nghiêng cho các bánh răng chủ động chính. Bánh răng trụ răng nghiêng thường truyền động êm dịu và mạnh hơn răng thẳng.

2.2 Tỷ số truyền:

Tỷ số giữa số răng của bánh răng bị động với số răng của bánh răng chủ động gọi là tỷ số truyền lực.

Ví dụ: Ở bánh răng chủ động có 12 răng và bánh răng bị động có 24 răng thì lấy $24/12$ thì tỷ số truyền sẽ là $2/1$ và được viết là $2:1$.

Ở ví dụ này bánh răng chủ động phải quay hai vòng để tạo ra một vòng quay ở bánh răng bị động. Kết quả là tốc độ của bánh răng lớn hơn (bánh răng bị động) chỉ quay bằng nửa tốc độ quay của bánh răng chủ động. Tuy nhiên mô men quay trên bánh răng lớn hơn sẽ gấp hai lần mô men quay trên trục bánh răng nhỏ hơn.



Hình 3.2 Tính tỷ số truyền

- Tỷ số truyền hộp số:

Công thức tính tỷ số truyền:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$$

Trong đó:

n_1 : Số vòng quay trục chủ động; Z_1 : Số răng bánh răng chủ động.

n_2 : Số vòng quay trục bị động; Z_2 : Số răng bánh răng bị động.

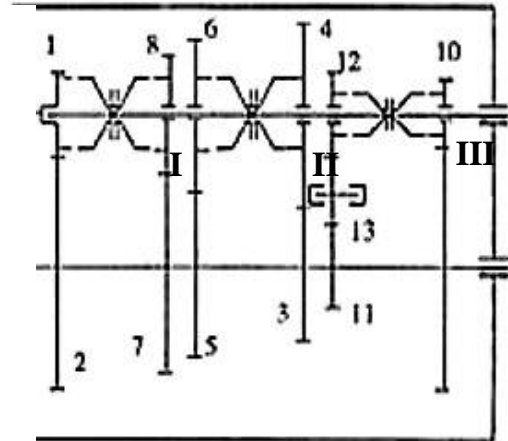
Nếu hộp số có nhiều cặp bánh răng ăn khớp thì tỷ số truyền chung bằng tích các tỷ số truyền thành phần.

$$i_c = i_1 \times i_2 \times i_3 \times \dots \times i_n$$

3. Sơ đồ nguyên lý

Sơ đồ hộp số 5 cấp:

1. Bánh răng trục sơ cấp
4,6,8,10,12. Các bánh răng trục thứ cấp
2,3,5,7,11 Các bánh răng trục trung gian
I. Bộ đồng tốc gài số 1 và 2
II. Bộ đồng tốc gài số 3 và 4
III. Bộ đồng tốc gài số 5 và số lùi



Hình 3.4 Sơ đồ nguyên lý hoạt động hộp số 5 cấp

Các bánh răng 4, 6, 8, 10, 12 luôn quay tròn trên trục thứ cấp và các bánh răng này luôn ăn khớp với các bánh răng 3, 5, 7, 11 của trục trung gian. Ở hộp số này trang bị ba bộ đồng tốc, các số tiến hoặc số lùi được gài bằng cách di chuyển các bộ đồng tốc.

Hộp số 5 cấp tốc độ được thiết kế cho động cơ dầu diesel, xăng công suất thấp. Bốn số đầu tiên giúp cho động cơ tăng tốc nhanh chóng, số 5 giữ cho tốc độ động cơ giảm khi chạy đường trường để tăng tính kinh tế nhiên liệu và tăng tuổi thọ động cơ.



Hình 3.5 Vị trí từng số

Số 1: Đây là tay số làm cho bộ đồng tốc 1-2 sẽ di chuyển về phía sau và ăn khớp vào bánh răng số 10 của trục thứ cấp, moment sẽ được truyền từ bánh răng số 1, 2, 9, 10 và truyền đến trục các đăng.

Số 2: Đây tay số làm cho bộ đồng tốc 1-2 di chuyển về phía trước các răng của bộ đồng tốc ăn khớp với vành răng của bánh răng số 6 trục thứ cấp. Moment truyền từ bánh răng 1,2,5,6 truyền ra các đăng.

Số 3: Đây tay số làm cho bộ đồng tốc 3-4 di chuyển về phía sau và ăn khớp

vào bánh răng số 8 của trục thứ cấp, moment truyền từ bánh răng 1,2,7,8 truyền ra các đấng.

Số 4: Đẩy tay số làm cho bộ đồng tốc 3-4 di chuyển về phía trước ăn khớp với bánh răng số 1 của trục sơ cấp làm cho trục sơ cấp và trục thứ cấp nối với nhau, trục trung gian không tham gia vào việc truyền moment xoắn.

Số 5: Đẩy tay số làm cho bộ đồng tốc 3 di chuyển về phía sau ăn khớp với bánh răng số 10 của trục thứ cấp. Lúc này một bánh răng lớn của trục trung gian sẽ kéo bánh răng nhỏ của trục thứ cấp tạo nên một tỷ số truyền nhỏ hơn 1.

Số lùi: Đẩy tay số làm cho bộ đồng tốc 3 di chuyển về phía trước ăn khớp với bánh răng 12 của trục thứ cấp, moment sẽ truyền từ bánh răng 1,2,11,13,12 làm cho trục thứ cấp quay ngược chiều với trục sơ cấp.

4. Phân loại hộp số

Tuỳ theo những yếu tố căn cứ để phân loại, hộp số được phân loại như sau:

- Theo trạng thái của trục hộp số trong quá trình làm việc:

+ Hộp số có trục cố định;

+ Hộp số có trục di động (hộp số hành tinh);

- Theo số trục của hộp số (không kể trục số lùi):

+ Hộp số hai trục;

+ hộp số ba trục.

- Theo số cấp

+ Hộp số 2 cấp;

+ Hộp số 3 cấp;

+ Hộp số 4 cấp; ...

- Theo cơ cấu gài số:

+ Bằng bánh răng di trượt;

+ bằng bộ đồng tốc;

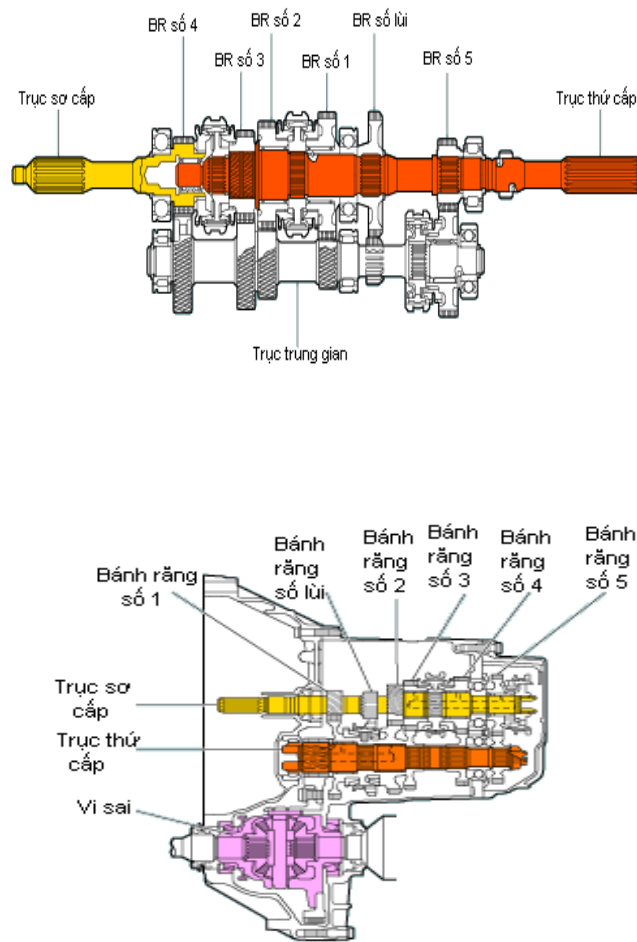
- Theo phương pháp điều khiển:

+ Điều khiển bằng tay;

+ Điều khiển tự động;

3. Cấu tạo một số bộ phận chính trong hộp số

Cấu tạo hộp số gồm các bộ phận chính sau: Vỏ hộp số trục sơ cấp, trục thứ cấp, vòng bi, bộ đồng tốc, cơ cấu sang số



Hình 3.6: Cấu tạo hộp số dọc – hộp số ngang

3.1 Nắp và vỏ hộp số

Nắp và vỏ hộp số làm nhiệm vụ bao kín các bộ phận bên trong hộp số. Ngoài ra nắp hộp số còn dùng để lắp cơ cấu chuyển số. Vỏ hộp số dùng để lắp các vòng bi đỡ trục hộp số, chứa dầu bôi trơn, treo hộp số vào khung xe. Trên vỏ hộp số có các nút xả dầu, nút bổ sung và kiểm tra mức dầu. Vỏ hộp số chia làm hai phần

Phần vỏ trung tâm hộp số: Chứa dầu bôi trơn và bao kín cụm bánh răng, các trục, ổ bi. Phần vỏ đuôi hộp số: Bao kín trục thứ cấp, bộ phận đo tốc độ, bộ phận chắn dầu. Trên vỏ hộp số còn có nắp kiểm tra hộp số được dập bằng thép mỏng lắp ở phía trên của hộp số.

3.2 Trục hộp số

Trục sơ cấp: Trục sơ cấp được đúc bằng thép liền khối với bánh răng chủ động, phần trước có rãnh then hoa ráp vào moayơ đĩa ly hợp. Trục sơ cấp hộp số quay tựa trong vòng bi nơi vách trước vỏ hộp số và gối đầu vào trong vòng bi trung tâm đuôi trục khuỷu.

Trục thứ cấp: Một đầu trục thứ cấp lắp vào vòng bi đũa trong bánh răng sơ cấp, đầu phía sau đưa mô men xoắn ra ngoài. Phía sau trục thứ cấp đặt trên vòng bi lắp ở vỏ hộp số. Trên trục thứ cấp có then hoa để lắp bánh răng gài số và bộ đồng tốc. Trục thứ cấp nằm trùng tâm với trục sơ cấp.

Trục trung: Trục trung gian được chế tạo liền khối với các bánh răng trung gian. Trục trung gian được đặt trên hai vòng bi lắp ở vỏ hộp số

Trục số lùi: Bánh răng số lùi quay trên một trục riêng.

3.3 Vòng bi:

Vòng bi được lắp ở đầu trục hộp số hoặc ở bánh răng quay trơn trục. Vòng bi chịu tải trọng lớn hướng tâm và hướng trục. Hiện nay hộp số dùng các loại vòng bi cầu, vòng bi chặn, vòng bi đũa.



Hình 3.7 cấu tạo vòng bi

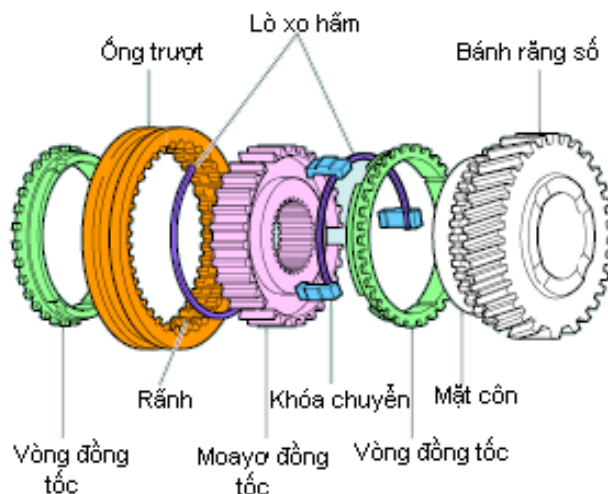
3.4 Bộ đồng tốc

Bộ đồng tốc dùng để làm đồng đều tốc độ các bánh răng khi gài số, tránh được những va đập của các bánh răng khi gài và trả số để không xảy ra tiếng kêu, đồng thời đảm bảo cho tài xế gài số được dễ dàng.

Bộ đồng tốc thường đặt ở những tay số cao như 3, 4, 5....(có tỉ số truyền nhỏ). Vì những tay số này có tốc độ góc của những cặp bánh răng ăn khớp chênh lệch nhau khá lớn. Ngày nay do công nghệ chế tạo tiên tiến nên hộp số hầu như đã bố trí bộ đồng tốc trên tất cả các tay số.

3.4.1. Đồng tốc loại có khóa

- Cấu tạo



Hình 3.8 Cấu tạo bộ đồng tốc

Mỗi bánh răng số tiến trên trục sơ cấp luôn được ăn khớp với bánh răng tương ứng trên trục thứ cấp.

Vì các bánh răng này quay tự do trên trục của chúng nên chúng luôn quay khi động cơ đang hoạt động và ly hợp được ăn khớp.

Các moayơ ly hợp được lắp với trục của chúng bởi các then hoa. Tương tự, một ống trượt được lắp vào từng moayơ bởi then hoa dọc theo mặt ngoài của moayơ ly hợp và trượt theo phương dọc trục.

Moayơ ly hợp có 3 rãnh song song với trục và có 1 khóa đồng tốc, có một phần lồi lên khớp với tâm của mỗi khe.

Các khóa đồng tốc luôn được ấn ép vào ống trượt bằng lò xo hãm.

Khi cần gạt số đang ở vị trí trung gian, phần lồi của từng khóa đồng tốc lắp bên trong rãnh của ống trượt.

Vòng đồng tốc đặt giữa moayơ ly hợp và phần côn của từng bánh răng số. Và nó bị ép vào một trong các mặt côn này. Rãnh hẹp trên phần côn bên trong của vòng đồng tốc để đảm bảo vào ly hợp chính xác. Vòng đồng tốc còn có 3 rãnh để khớp với các khóa đồng tốc.

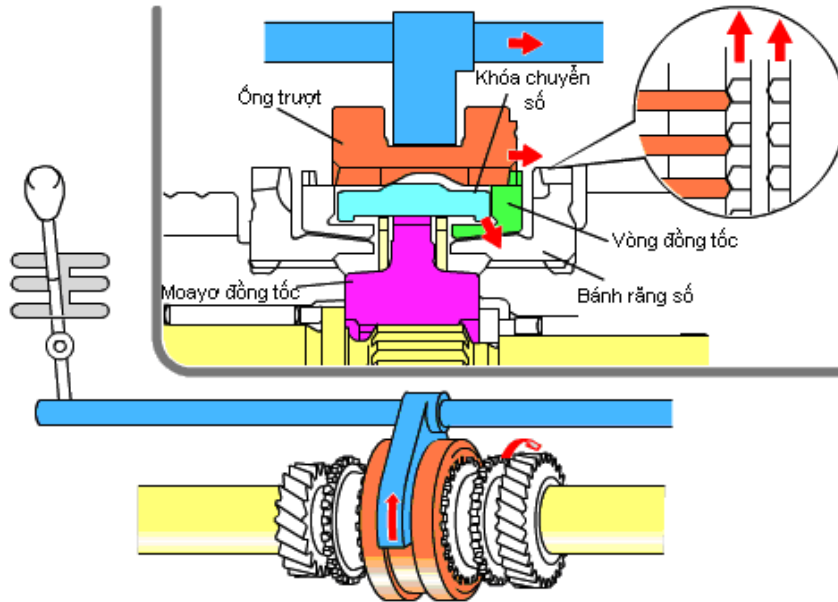
- Nguyên lý hoạt động

Vị trí số trung gian:

Mỗi bánh răng số được vào khớp với bánh răng bị động tương ứng và chạy lồng không trên trục.

Bắt đầu quá trình đồng tốc:

Khi dịch chuyển cần chuyển số, cần chuyển số nằm trong rãnh trong ống trượt, dịch chuyển theo chiều mũi tên. Vì phần nhô ra ở tâm của khoá chuyển số được gài vào rãnh của ống trượt, khoá chuyển số cũng dịch chuyển theo chiều mũi tên cùng một lúc, và đẩy vòng đồng tốc vào mặt côn của bánh răng số, bắt đầu quá trình đồng tốc.



Hình 3.9 Bắt đầu quá trình đồng tốc

Giữa quá trình đồng tốc:

Khi dịch chuyển tiếp cần chuyển số, lực đặt lên ống trượt sẽ thắng lực lò xo của khoá chuyển số và ống trượt trù lên phần nhô ra của khoá này.

Kết thúc quá trình đồng tốc:

Lực đang tác dụng lên vòng đồng tốc trở nên mạnh hơn và đẩy phần côn của bánh răng số. Điều này làm đồng bộ tốc độ của bánh răng số với tốc độ của ống trượt gài số. Khi tốc độ của ống trượt gài số và bánh răng số trở nên bằng nhau, vòng đồng tốc bắt đầu quay nhẹ theo chiều quay này. Do đó, các then của ống trượt gài số ăn khớp với các rãnh then của vòng đồng tốc

- Kết thúc việc chuyển số:

Sau khi then của ống trượt gài số ăn khớp với rãnh then của vòng đồng tốc, ống trượt tiếp tục dịch chuyển và ăn khớp với rãnh then của bánh răng số. Khi đó, việc chuyển số sẽ kết thúc.

Lưu ý:

Nếu mặt trong của vòng đồng tốc và mặt côn của bánh răng số bị mòn, không thể đồng tốc cả hai tốc độ được sẽ có tiếng kêu bất thường và khó chuyển số.

3.4.2. Cấu tạo bộ đồng tốc không có khóa

Một cơ cấu đồng tốc không có khóa có lò xo đóng vai trò của khóa chuyển số và dùng cho bánh răng số 5 hộp số ngang ở một số kiểu xe.

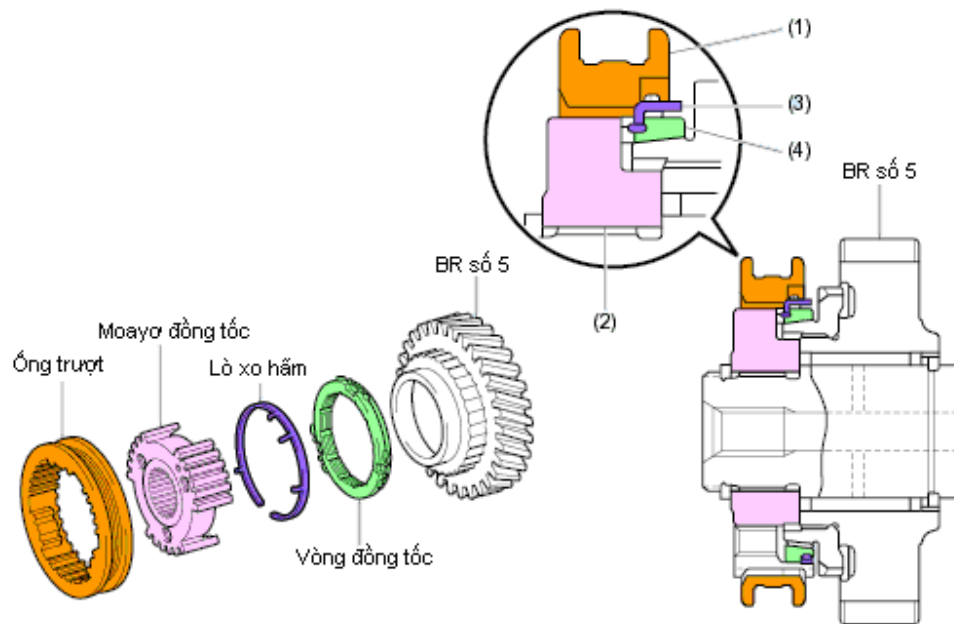
- Cấu tạo

Ống trượt: Có 3 rãnh bên trong ống trượt, nó đẩy lò xo khóa trong quá trình chuyển số.

Moayơ đồng tốc: Ba vấu lồi được bố trí xung quanh moayơ đồng tốc để giữ vành đồng tốc và lò xo hãm đúng vị trí.

Lò xo hãm: Lò xo hãm có 4 vấu lồi cây. Một vấu giữ vòng hãm đúng vị trí, còn 3 vấu khác dùng định vị khóa đồng tốc và lò xo hãm.

- Vòng đồng tốc: Các góc vát được tạo ra tại 3 điểm dọc theo vành ngoài của vòng đồng tốc và có một rãnh trên nó để giữ chặt một vấu của lò xo hãm.



Hình 3.10: Cấu tạo đồng tốc không có khóa

- Hoạt động

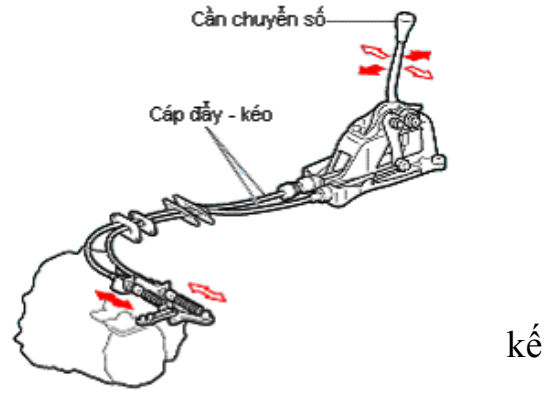
Hoạt động gần giống với loại không có khóa

Trong quá trình hoạt động bộ đồng tốc hư hỏng thường gặp như mòn vành đồng tốc, mòn ống trượt, khóa hãm

3.5 . Cơ cấu vận hành

3.5.1. Loại điều khiển từ xa

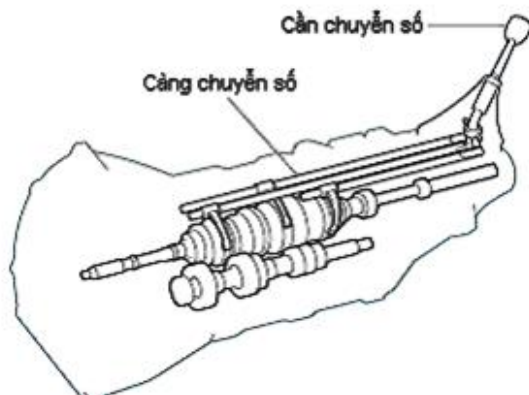
Loại này liên kết cần chuyển số với hộp số bằng cáp hoặc các thanh nối, v.v.. Người ta dùng loại này ở các xe FF, và có đặc điểm là gây ra ít tiếng động và tiếng ồn, và có thể dễ dàng thiết vị trí của cần chuyển số



Hình 3.11 Hộp điều khiển từ xa

3.5.2. Loại điều khiển trực tiếp

Loại này lắp cần chuyển số trực tiếp trên hộp số. Người ta dùng loại này ở các xe FR vì các thao tác nhanh và dễ xử lý.

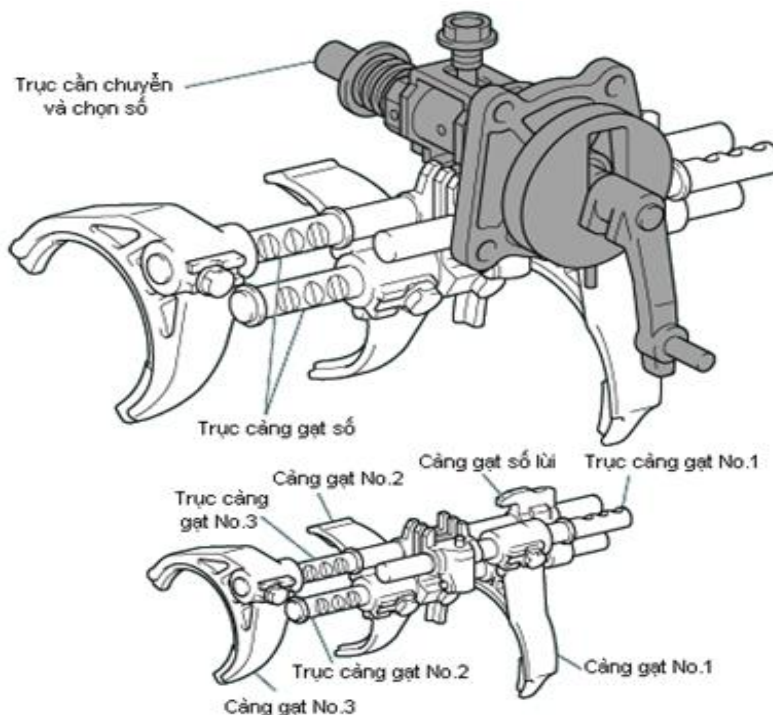


Hình 3.12 Hộp số điều khiển trực tiếp

3.6. Cơ cấu chuyển số

3.6.1. Cấu tạo

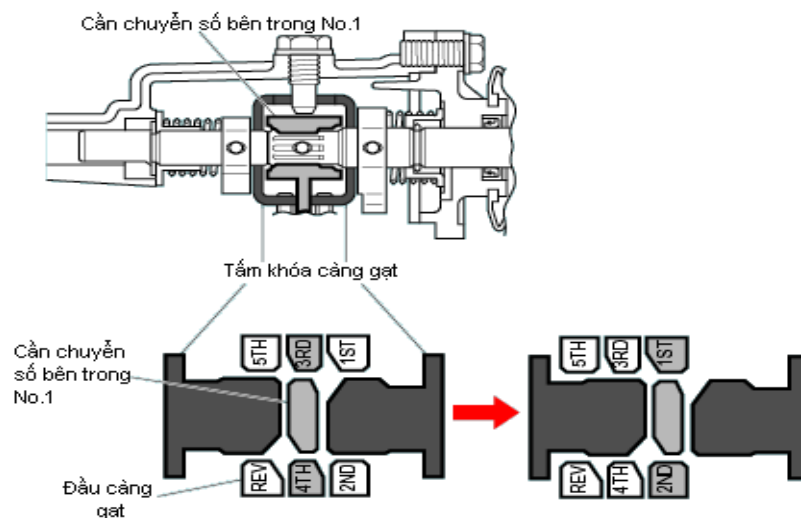
Trục cần chuyển và chọn số được đặt ở các góc bên phải của các trục cần chuyển số, ở phía trên của vỏ hộp số. Người ta áp dụng cơ cấu tránh ăn khớp hai số (kép) và cơ cấu tránh gài nhầm số lùi. Người ta cũng áp dụng cơ cấu khoá chuyển số và cơ cấu khoá số lùi trên trục cần gạt số.



Hình 3.14 Cơ cấu chuyển số

3.6.2. Vận hành của cơ cấu tránh ăn khớp kép

Tám khoá càng gạt số luôn luôn cài vào hai trong số ba khe ở đầu càng gạt số và khoá tất cả các càng gạt số, trừ bánh răng phải sử dụng.

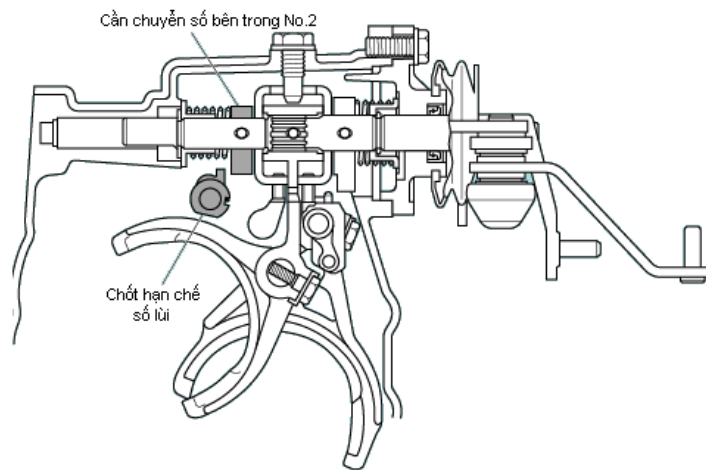


Hình 3.15 hoạt động cơ cấu tránh ăn khớp kép

Chẳng hạn như khi đặt cần chuyển số vào bánh răng số 1 hoặc số 2, tấm khoá càn gạt số và cần chuyển số bên trong No.1 dịch chuyển sang bên phải như trình bày ở sơ đồ. Tấm khoá càn gạt số ngăn không cho các đầu càn gạt số 3/4 và số 5/lùi dịch chuyển, do đó chỉ có đầu càn gạt số 1/2 có thể dịch chuyển

3.6.3. Cơ cấu tránh gài nhầm số lùi

Nếu cài hộp số sang số lùi trong khi xe đang chạy, có thể làm vỡ ly hợp và hộp số ngang kiểu thường, đồng thời khoá cứng các bánh xe, gây ra tình trạng rất nguy hiểm. Do đó, người ta bố trí cơ cấu này để người lái buộc phải chuyển về vị trí số không trước khi gài số lùi.



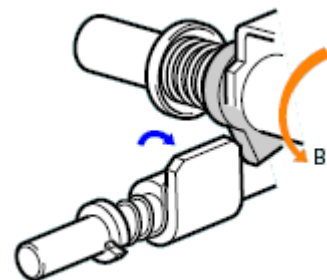
Hình 3.16 Cơ cấu tránh gài nhầm số lùi

(1) Trong khi chuyển số

Khi dịch chuyển cần chuyển số đến vị trí chọn số 5/lùi (vị trí số 0 nằm giữa số 5 và số lùi), cần chuyển trong số 2 sẽ dịch chuyển theo chiều “số 5/lùi” làm quay chốt chặn số lùi theo chiều biểu hiện bằng mũi tên A.

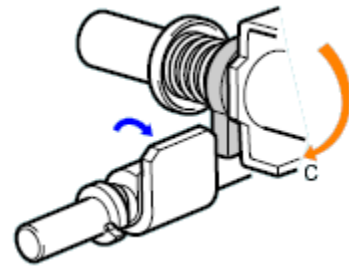
(2) Chuyển sang số 5

Khi đã chuyển hộp số vào số 5, cần chuyển trong số 2 quay theo chiều biểu mũi tên B, nhả chốt chặn số lùi. Do đó, chốt chặn số lùi được một lò xo phản hồi đẩy trở về vị trí ban đầu của nó.



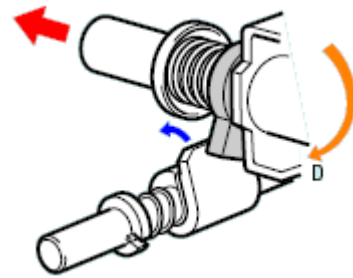
(3) Chuyển trực tiếp từ số 5 sang số lùi

Nếu cố chuyển trực tiếp từ số 5 sang số lùi (như biểu hiện bằng mũi tên C), cần chuyển trong số 2 đung vào chốt chặn số lùi, ngăn không cho hộp số chuyển sang số lùi từ số 5.



(4) Chuyển sang số lùi

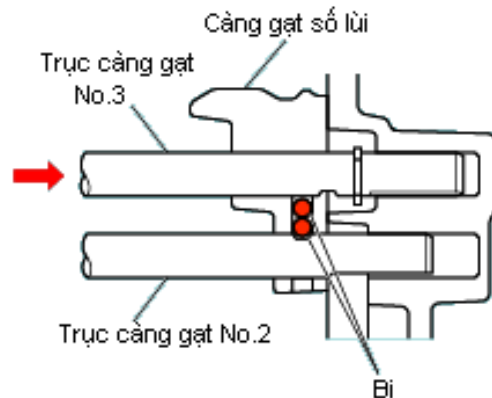
Sau khi cần chuyển số trở về vị trí số 0 giữa số 3 và số 4 và dịch chuyển vào vị trí chọn số 5/lùi, cần chuyển số bên trong No. 2 và chốt chặn số lùi sẽ ở vị trí như trình bày ở bên trái.



Ở vị trí này, việc chuyển sang số lùi sẽ làm quay cần chuyển số bên trong No.2 theo chiều mũi tên D, chốt chặn số lùi sẽ không gây cản trở gì.

3.6.4. Cơ cấu hãm số lùi

Bánh răng trung gian số lùi chỉ dịch chuyển khi hộp số được chuyển sang số lùi. Khi gài vào số 5, bánh răng trung gian số lùi sẽ bị giữ ở vị trí số trung gian.



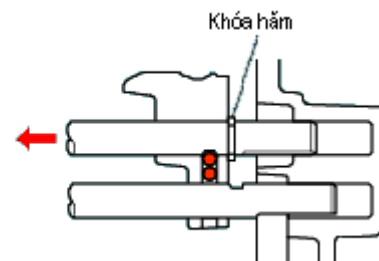
Hình 3.22: Cơ cấu hãm số lùi

- Chuyển sang số 5

Khi hộp số được chuyển sang số 5, trục càng gạt No.3 dịch chuyển sang bên phải, đẩy các viên bi vào các rãnh xoi của trục càng gạt No.2. Điều đó ngăn không cho càng chuyển số lùi hoạt động.

- Chuyển số lùi

Khi hộp số được chuyển sang số lùi, càng gạt số lùi dịch chuyển sang



bên trái bằng vòng lò xo được lắp trên trục càng gạt No.3.

Hình 3.23: Hoạt động của cơ cấu hãm số lùi

3.7. Cơ cấu hãm chuyển số

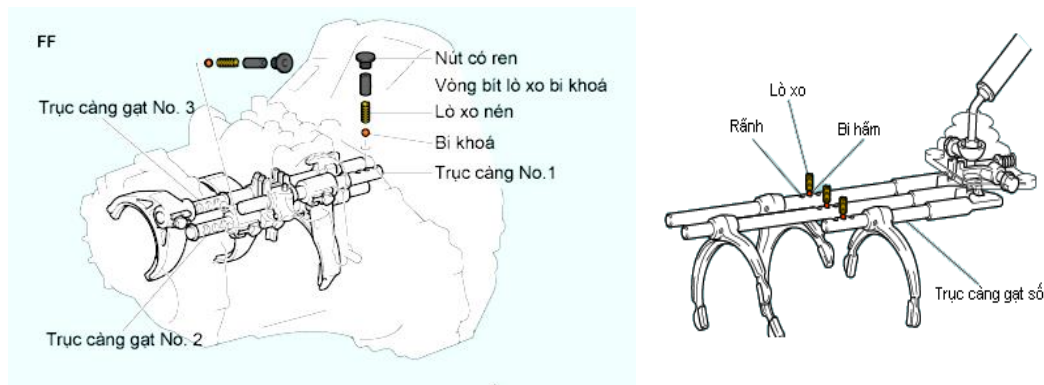
- Trên các trục càng chuyển số có ba rãnh trên mỗi trục càng gạt số, và lò xo đẩy viên bi khoá vào rãnh khi chuyển số. Điều này không những ngăn chặn hộp số bị nhảy số mà còn làm cho người lái có cảm giác rõ rệt hơn đối với việc chuyển số.

Bi hãm bánh răng số 1 và số 2 đặt ở phía đầu vào của hộp số, còn bi hãm của số 3, 4 và 5 đặt ở phía ra của hộp số.

Trong cơ cấu hãm chuyển số của hộp số, có rãnh bi trên mỗi trục chuyển số. Bi hãm bị ép và trong rãnh bởi lò xo để tránh hiện tượng trượt bánh răng hộp số. Nó có tác dụng tích cực tới cảm giác chuyển số của người lái. Các lò xo bi hãm có thể thay thế nếu cần.

- Tuy nhiên, nếu dùng lò xo quá mạnh thì khi chuyển số yêu cầu gạt cần số mạnh hơn mặc dầu bánh răng không bao giờ nhảy ra ngoài.

- Nếu dùng lò xo yếu hơn thì hoạt động cần số dễ dàng hơn. Nhưng bánh răng trong hộp số dễ trượt ra.

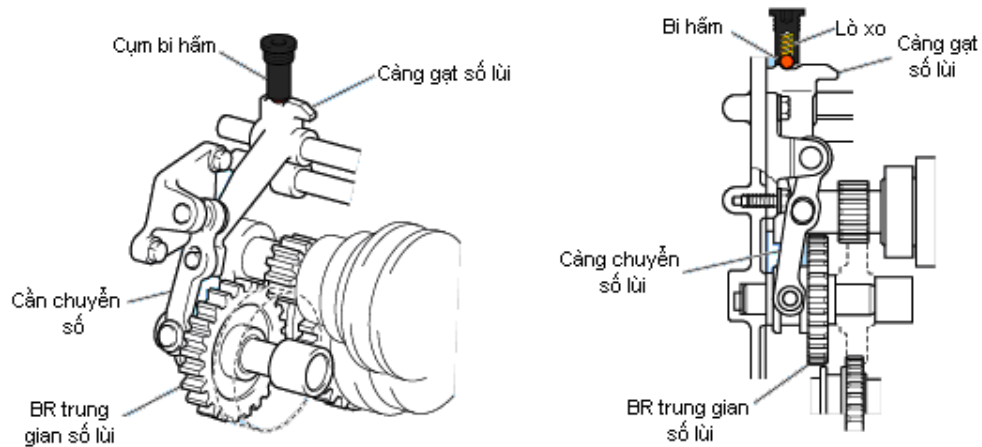


Hình 3.24 Cơ cấu hãm chuyển số

3.8 Cơ cấu khóa số lùi

Có một rãnh ở mặt trên của càng gạt số lùi, một lò xo đẩy viên bi khoá vào rãnh này. Khi hộp số không được cài số lùi, rãnh này ngăn không cho bánh răng trung gian số lùi dịch chuyển. Ngoài ra, khi hộp số được

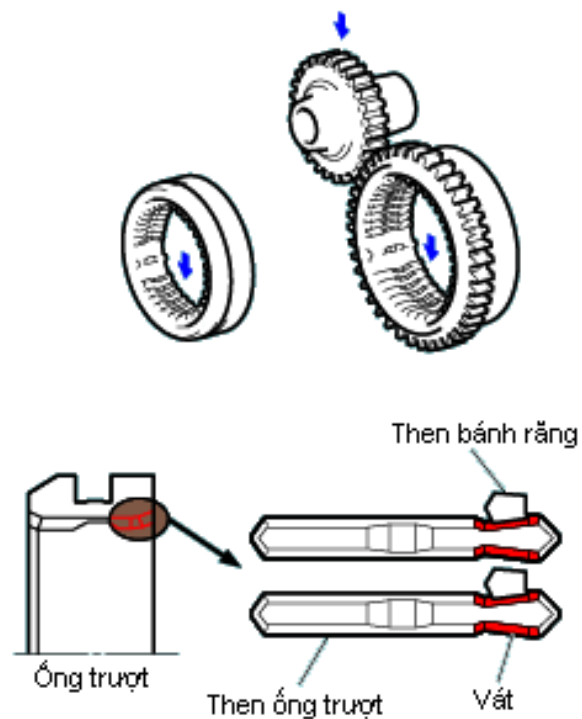
chuyển sang số lùi, nó còn báo cho người lái biết các bánh răng đã vào khớp hoàn toàn chưa.



Hình 3.25: Cơ cấu khóa số lùi

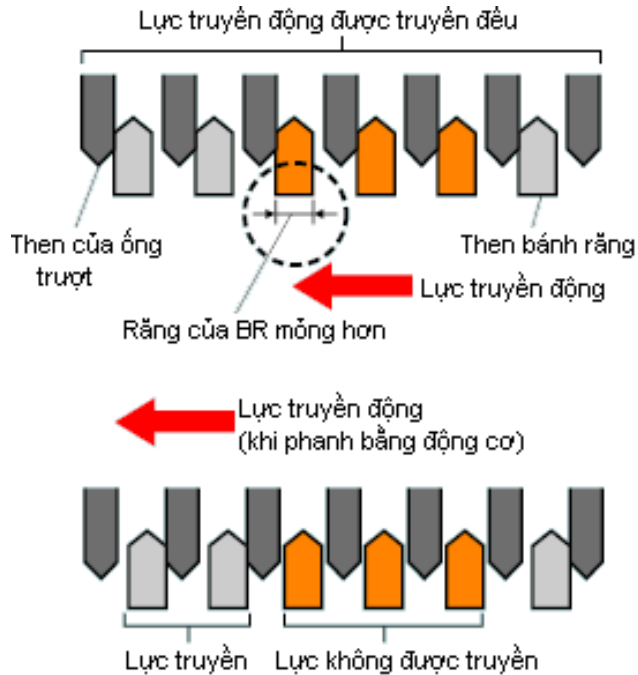
3.9. Ống trượt

Để tránh không bị nhảy số, người ta vát côn then hoa giữa ống trượt và bánh răng số để tạo thành một cạnh vát và làm cải thiện sự ăn khớp giữa ống trượt và bánh răng số. Mục đích này áp dụng ở vị trí số lùi, người ta vát côn các bánh răng đầu vào, trung gian và số lùi một chút.



Hình 3.26: Ăn khớp bánh răng và ống trượt

Trong một vài hộp số, các then có chiều dài khác nhau đã được dùng ở nơi các bánh răng ăn khớp với ống trượt để tăng lực ăn khớp giữa ống trượt và bánh răng và để tránh nhảy số.



Hình 3.27: Ăn khớp bánh răng và ống trượt

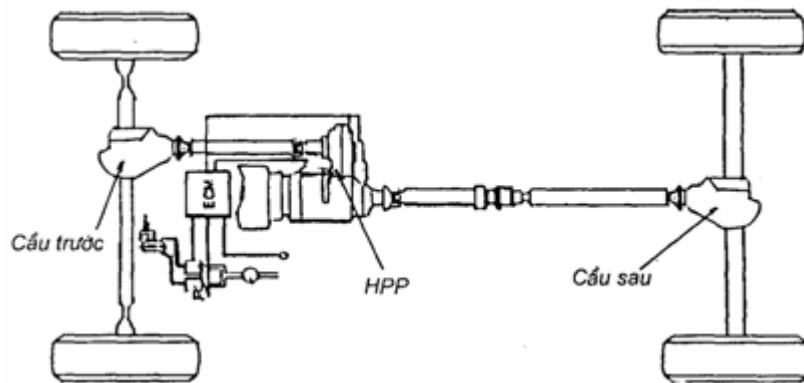
Khi lực dẫn động được truyền từ bánh răng vào ống trượt. Các then trên bánh răng ăn khớp với tất cả các rãnh then hoa của ống trượt.

Khi lực dẫn động được truyền từ ống trượt vào một bánh răng (trong khi phanh bằng động cơ) Một số ít hơn then bánh răng sẽ ăn khớp với ống trượt. Điều này làm tăng áp lực ăn khớp của ống trượt và bánh răng, do đó sẽ ngăn được nhảy số.

4. Hộp phân phối

4.1 Khái quát về hộp phân phối

Hộp phân phối chỉ dùng trên xe có nhiều cầu chủ động. Công dụng của nó để phân phối mômen từ động cơ đến các cầu chủ động. Trong hộp phân phối thường bố trí thêm một số truyền nhằm tăng lực kéo cho bánh xe chủ động khi cần thiết.



Hình 3.28 Bố trí hộp phân hồi trên ô tô

Các loại ô tô nhiều cầu chủ động nói chung có khả năng hoạt động trên đường xấu, nhằm đảm bảo tính năng cơ động cần thiết của ô tô. Đối với ô tô du lịch chỉ một số loại nhất định hoạt động trên địa hình đường xấu cũng bố trí

nhiều cầu chủ động, còn lại chủ yếu hoạt động trên đường tốt nên chỉ có một cầu chủ động.

Hộp phân phối có thể đặt liền ngay sau hộp số hoặc có thể đặt tách rời

riêng biệt sau hộp số thông qua bộ truyền các đăng.

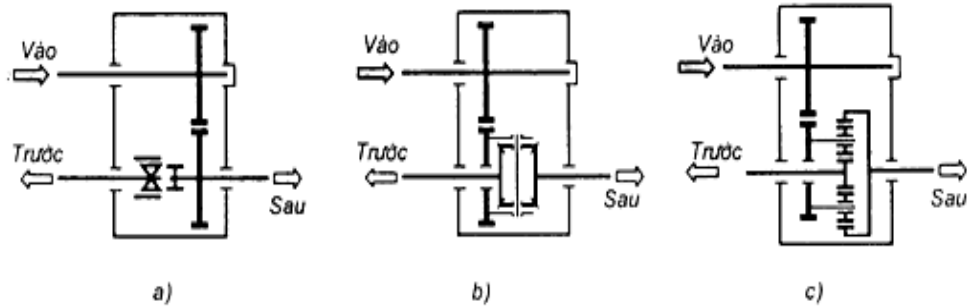
4.2 Phân loại hộp phân phối

4.2.1 Phân loại theo cấp số truyền

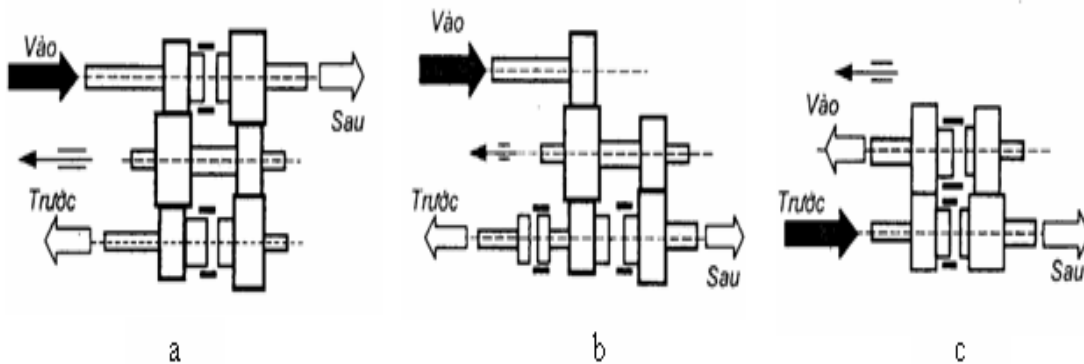
Dựa vào cấp số truyền của hộp phân phối người ta chia ra hai loại sau:

- * Hộp phân phối một cấp số truyền
- * Hộp phân phối hai cấp số truyền

Trong hộp phân phối hai cấp số truyền thường bố trí một cấp số truyền thẳng có tỉ số truyền $i = 1$ và một cấp số truyền thấp có tỉ số truyền $i > 1$. Sơ đồ cấu tạo của hộp phân phối loại này được thể hiện trên hình



Hình 3.29 Các dạng sơ đồ cấu tạo hộp phân phối một cấp
a. Dạng một cấp có khớp gear; b. Dạng một cấp có vi sai côn;
c. Dạng một cấp có vi sai trụ.



Hình 3.30 Sơ đồ cấu tạo các dạng hộp phân phối hai cấp

4.2.2 Phân loại tỉ lệ mô men phân chia ra các cầu

Tùy theo tính chất sử dụng của mỗi loại ô tô mà tỉ lệ phân chia mômen có thể thay đổi như sau:

Tỉ lệ phân chia bằng 1: loại này thường sử dụng cho ô tô du lịch với cơ cấu bánh răng có kích thước hình học như nhau, hay vi sai bánh răng côn đối xứng.

Tỉ lệ phân chia khác 1: loại này sử dụng cho các ô tô với cơ cấu vi sai bánh răng trụ kiểu cơ cấu hành tinh hay vi sai bánh răng côn không đối xứng.

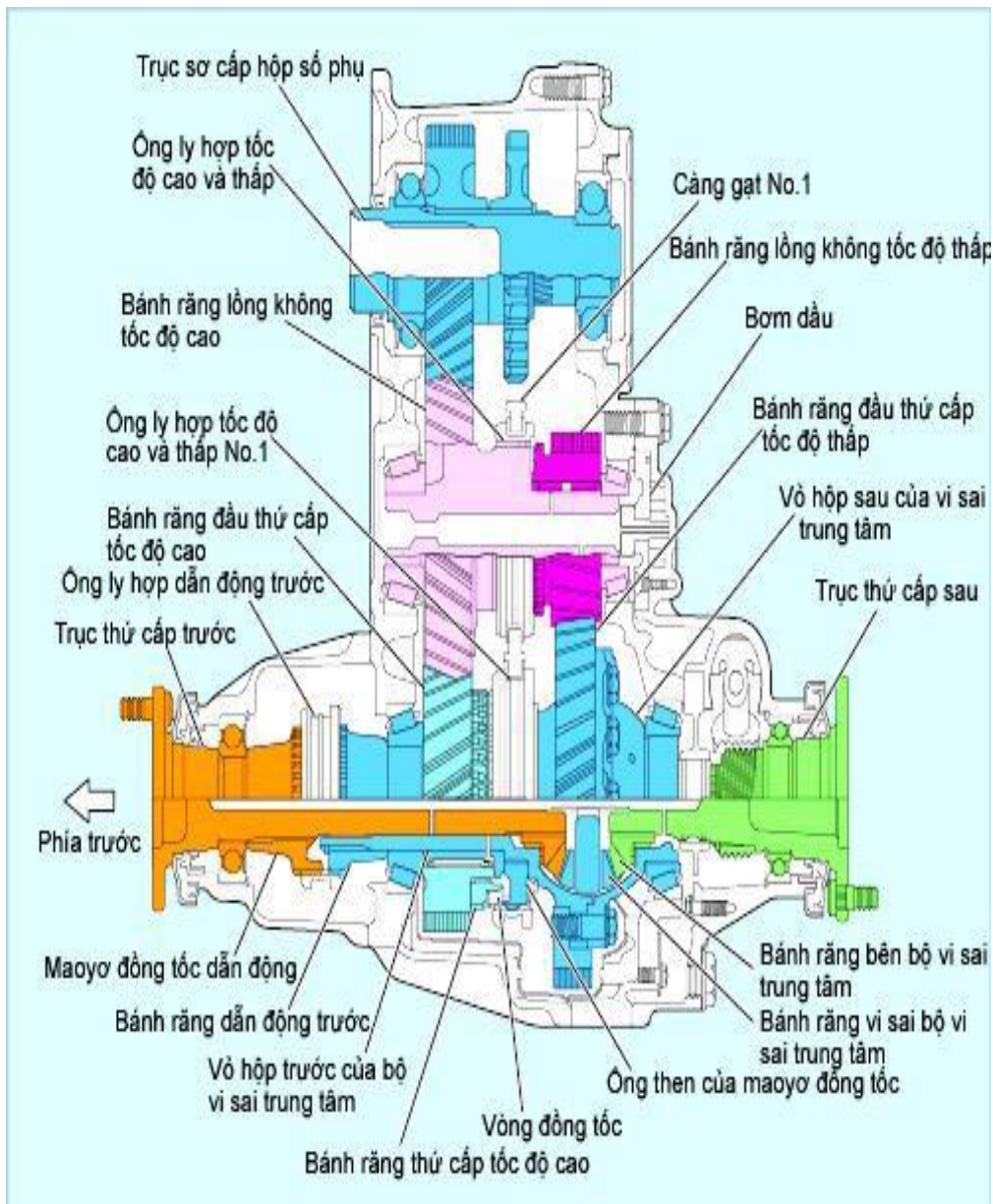
4.3. Cấu tạo của một số hộp phân phối trên xe du lịch

Trong hộp phân phối ngoài việc phân chia mômen tới các cầu còn bố trí bộ vi sai giữa các cầu.

Trục chủ động của hộp phân phối có bố trí thêm một bánh răng thẳng có gắn then hoa với trục để dẫn động trục trích công suất cho cụm tời.

Trục trung gian mang theo một bánh răng lớn liên kết cố định với trục và quay trên vỏ, còn bánh răng nhỏ nằm phía sau dùng để dẫn động trục thứ cấp, nó được quay lồng không trên trục. Bánh răng nhỏ chỉ nối với trục thông qua ống gài. Khi ống gài nằm ở phía trước (vị trí H), bánh răng nhỏ quay không tải. Khi ống gài nằm ở phía sau (vị trí L), bánh răng nhỏ truyền tải. Ống gài được dẫn động nhờ nạng gài kép nhằm thực hiện gài số truyền đồng thời trên trục trung gian và trục thứ cấp.

Trên trục thứ cấp có bộ vi sai bánh răng côn đối xứng. Bộ vi sai đặt bên cạnh bánh răng nghiêng lớn. Hai bánh răng lớn và nhỏ tạo nên hai số truyền. Giữa hai bánh răng là ống gài đồng tốc có ba vị trí L - N - H.



Hình 3. 31 sơ đồ cấu tạo hộp phân phối

Bộ vi sai gồm hai bánh răng mặt trời để truyền momen ra các trục cầu xe, hai bánh răng hành tinh quay trên một trục hành tinh. Vỏ hộp vi sai là giá

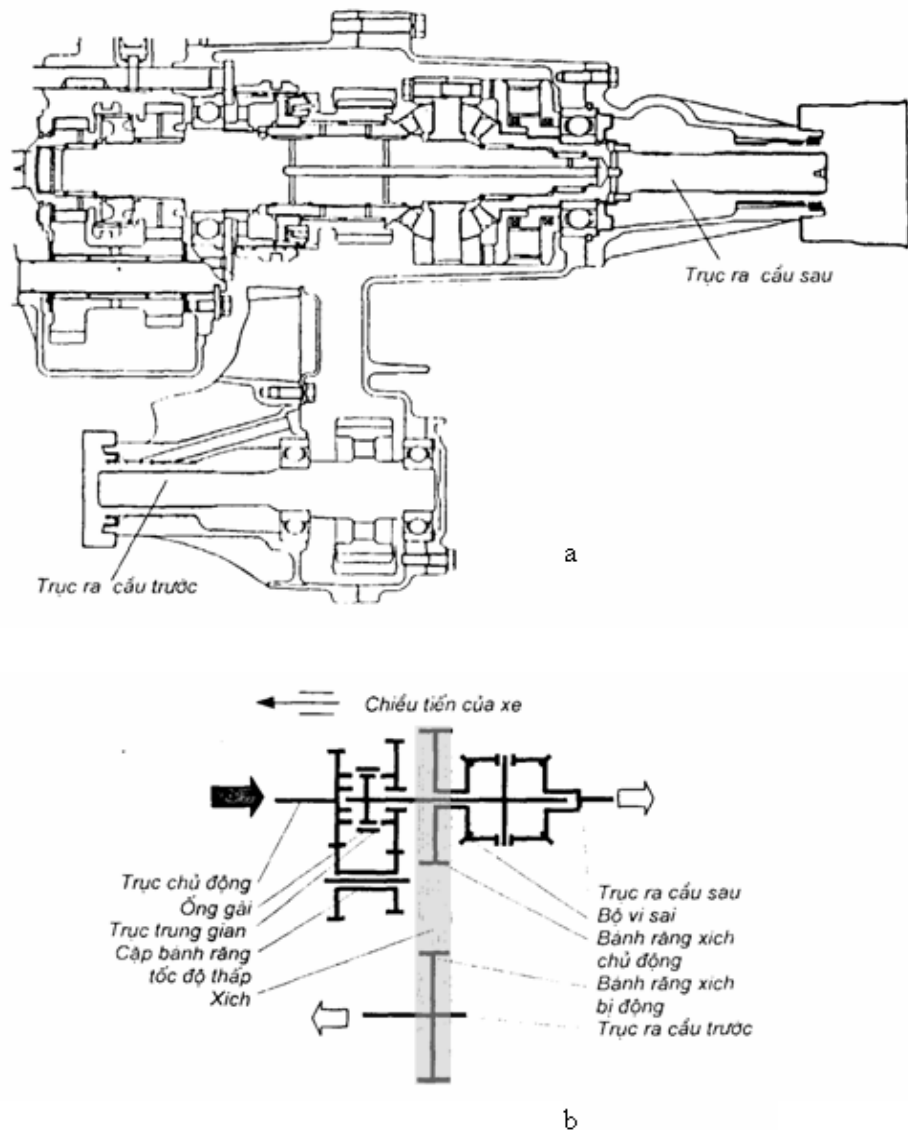
đỡ trục hành tinh, nó được lắp ghép bằng bulông với bánh răng lớn (bánh răng truyền số thấp). Hai bánh răng mặt trời một nối với trục cầu sau, một nối với trục cầu trước. Vỏ vi sai nối với trục lồng không và được gài cùng với khi gài số truyền thấp hoặc số truyền cao.

Hộp phân phối trên ô tô Mitsubishi

Ô tô Mitsubishi Pajero 4WD có nhiều loại khác nhau, trong đó điển hình là loại sử dụng hộp phân phối hai cấp có bộ truyền xích nối với cầu trước. Hộp phân phối này có bố trí bộ vi sai trung tâm. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý của hộp phân phối này được thể hiện trên hình 2.26.

Cấu tạo của hộp phân phối này bao gồm hai khối: khối tạo hai cấp số

truyền và khối vi sai trung tâm có bộ truyền xích nối với dẫn động cầu trước.



Hình 3.32 Sơ đồ cấu tạo hộp phân phối của ô tô Mitsubishi Pajero 4WD

Khối tạo hai cấp số truyền gồm một hộp giảm tốc thuộc loại ba trục cấu trúc như ở sơ đồ hình 3.26.b. Trong đó trục chủ động của hộp phân phối nối

với trục bị động của hộp số ở dạng công xôn trên ổ đỡ hai dãy. Bánh răng liền trục chủ động đồng thời đóng vai trò là ổ đỡ trục thứ cấp. Trục trung gian lắp cố định trên vỏ còn bánh răng được quay lồng không trên trục (có 2 bánh răng). Trục thứ cấp mang theo một ống gài số, một bánh răng lồng không trên trục. ống gài có ba vị trí tính từ đầu xe lại: vị trí 1 - số truyền

thẳng ($i = 1$), vị trí 2 - là vị trí trung gian, vị trí 3 - số truyền thấp ($i > 1$). Trục thứ cấp nối thẳng ra phía sau và ghép then hoa với trục của bánh răng vi sai.

Khối vi sai và bộ truyền xích dẫn động cầu trước bao gồm một bộ vi sai đối xứng bánh răng côn. Vỏ của bộ vi sai được dẫn động thông qua trục bánh răng vi sai. Các bánh răng mặt trời nối với trục dẫn động hai cầu trước và sau.

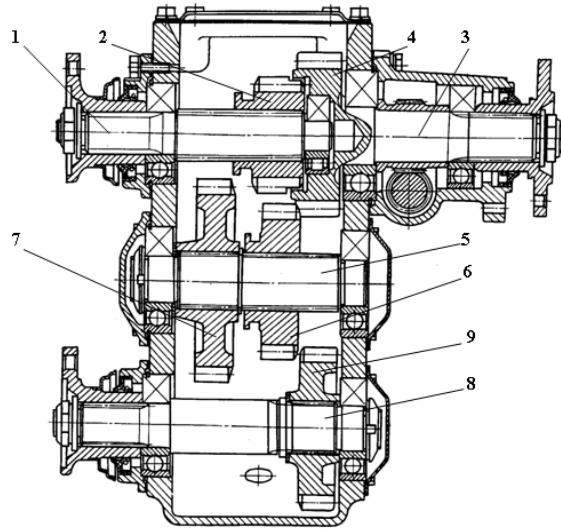
4.4 Cấu tạo của một số hộp phân phối trên xe tải

4.4.1 Hộp phân phối hai cấp không thường xuyên gài cầu trước

Hộp phân phối hai cấp loại này bao gồm bốn trục và năm bánh răng. Trục chủ động 1 của hộp phân phối được gài một đầu lên vỏ và một đầu trong hốc rỗng của trục bị động số 3 bằng các ổ bi. Trên trục có một bánh răng 2 ăn khớp bằng then hoa và có thể di trượt trên trục. Trục bị động dẫn động cầu sau 3 được chế tạo liền với bánh răng 4 và được gài trên vỏ bằng hai ổ bi. Trục trung gian 5 cũng được gài trên vỏ bằng hai ổ bi. Trên trục có lắp hai bánh răng, một bánh răng nhỏ số 6 di trượt bằng then hoa với trục, một bánh răng lớn số 7 cố định trên trục bằng then hoa (không di trượt). Trục bị động dẫn động cầu trước số 8 cũng được gài trên vỏ bằng hai ổ bi. Trên đó có bánh răng số 9, bánh răng này ăn khớp bằng then với trục và cố định không di trượt trên trục.

Nguyên lý làm việc của hộp phân phối này được mô tả như sau:

* Cấp nhanh: khi này nếu chỉ chạy một cầu chủ động phí sau thì bánh răng di trượt số 2 trên trục 1 được gạt sang phải để ăn khớp với răng trong của bánh răng số 4 liền trục bị động 3. Lúc đó mômen được truyền thẳng từ trục 1 sang trục 3 đến cầu chủ động phía sau. Khi bánh răng di trượt số 6 nằm ở vị trí trung gian thì trục bị động 8 dẫn động cầu trước chưa được truyền mômen. Nếu muốn gài cầu trước người ta gạt bánh răng di trượt số 6 dịch chuyển sang phải ăn khớp với bánh răng 4 và bánh răng 9 khi này mômen được truyền đến trục bị động 8 để dẫn động cầu trước.



Hình 3.33 Hộp phân phối hai cấp không thường xuyên xuyên gài cầu trước

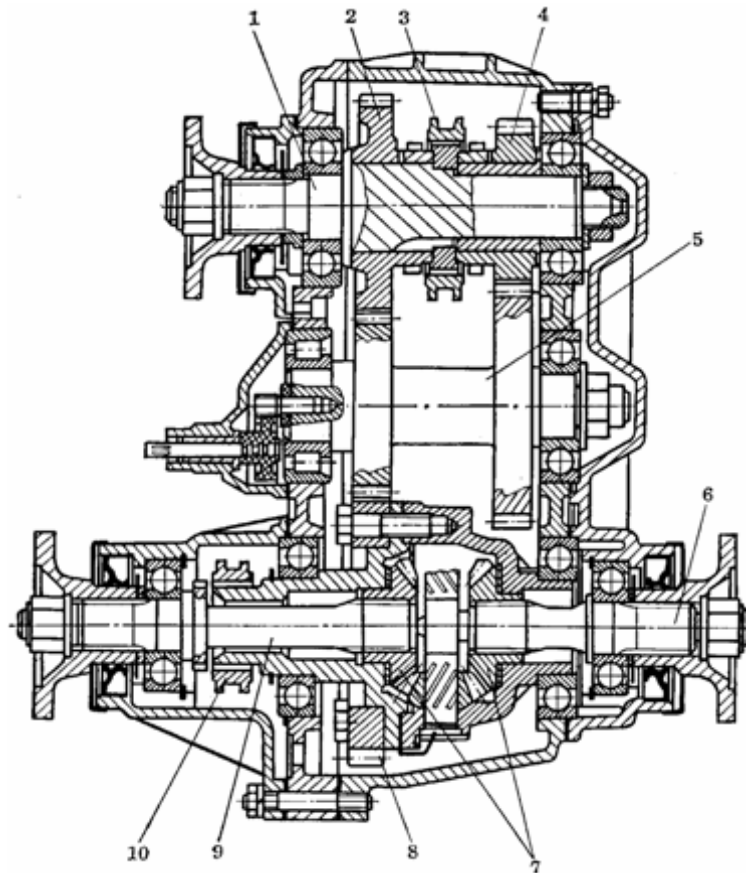
Cấp chậm: trong trường hợp cần tăng lực kéo ở các cầu chủ động người ta có thể sử dụng cấp số truyền thấp. ở cấp số truyền này bánh răng di trượt số 2 trên trục chủ động 1 được gạt sang bên trái ăn khớp với bánh răng số 7 còn bánh răng di trượt số 6 trên trục trung gian được gạt sang bên phải ăn khớp với bánh răng số 4 và số 9. Khi này đường truyền mômen từ trục chủ động 1 đến bánh răng 7, đến trục 5, đến bánh răng 6, đến các bánh răng 4 và 9 cuối cùng đến các trục bị động 3 và 8 để dẫn động cả cầu sau và cầu trước. Như vậy ở số truyền thấp hộp phân phối luôn dẫn động cả hai cầu sau và trước chủ động.

4.4.2 Hộp phân phối hai cấp gài hai cầu thường xuyên có vi sai giữa các cầu

Hộp phân phối này có bốn trục: trục chủ động 1, trục trung gian 5, trục bị động dẫn động cầu sau 6 và trục bị động dẫn động cầu trước 9; năm bánh răng trụ; một bộ vi sai côn đối xứng; hai ống gài.

Trục chủ động số 1 được gài trên vỏ bằng hai ổ bi trên đó hai phía của trục có lắp hai bánh răng: bánh nhỏ 4 và bánh lớn 2. Hai bánh răng này quay trơn trên trục. Giữa hai bánh răng có bố trí ống gài 3 với mục đích để truyền mômen từ trục tới một trong hai bánh răng quay trơn nói trên.

Trục trung gian 5 được chế tạo liền với hai bánh răng (một nhỏ, một lớn) và được gài trên vỏ bằng các ổ bi.



Hình 3.34 Hộp phân phối hai cấp gài hai cầu thường xuyên có vi sai giữa các cầu

Bộ vi sai và hai nửa trục bị động được bố trí thành một khối đồng trục và được gối trên vỏ bằng các ổ bi. Vỏ vi sai được lắp với bánh răng trụ 8 bằng các bulông, bánh răng này ăn khớp thường xuyên với bánh răng nhỏ trên trục trung gian. Vì hai cầu chủ động thường xuyên được dẫn động nên hộp phân phối phải bố trí bộ vi sai. Trong bộ vi sai này còn có cơ cấu khoá vi sai nhờ ống gài số 10.

Nguyên lý làm việc của hộp phân phối này được mô tả như sau:

* Cấp nhanh: khi hộp phân phối sử dụng ở cấp nhanh lúc đó ống gài 3 được gạt sang phía trái để truyền mômen từ trục chủ động sang bánh răng lớn số 2.

Từ bánh răng số 2 mômen được truyền sang bánh răng vỏ vi sai 8 thông qua bánh răng nhỏ trên trục trung gian 5. Mômen được truyền đến vỏ vi

sai, đến các bánh răng hành tinh, đến các bánh răng mặt trời 7, đến hai nửa trục bị động 6 và 9 để dẫn động các cầu.

* Cấp chậm: khi hộp phân phối sử dụng ở cấp chậm lúc đó ống gài 3 được gạt sang phía phải để truyền mômen từ trục chủ động sang bánh răng nhỏ số 4. Từ bánh răng số 4 mômen được truyền sang bánh răng vỏ vi sai 8 thông qua bánh răng lớn và nhỏ trên trục trung gian 5. Mômen được truyền đến vỏ vi sai, đến các bánh răng hành tinh, đến các bánh răng mặt trời 7, đến hai nửa trục bị động 6 và 9 để dẫn động các cầu.

Bộ vi sai bố trí giữa các cầu nhằm mục đích cho phép hai nửa trục bị động 6 và 9 dẫn đến các cầu chủ động có thể quay sai khác nhau trong trường hợp vì lý do nào đó mà các bánh xe trên các cầu chủ động có số vòng quay khác nhau. Do nguyên lý làm việc của bộ vi sai đối xứng nên nếu một trong hai cầu giảm khả năng bám hoặc bị trượt thì mômen dẫn đến các cầu đều giảm. Để khắc phục nhược điểm này trong bộ vi sai có bộ cứng cơ cấu khoá cứng vi sai. Cơ cấu này gồm ống khoá 10 ăn khớp bằng then hoa trong với vỏ vi sai, còn trên nửa trục bị động 9 có vành răng ngoài. Khi muốn gài cứng vi sai người ta gạt ống khoá 10 dịch chuyển sang trái ăn khớp với vành răng ngoài trên nửa trục 9. Trong trường hợp này vỏ vi sai và bán trục 9 được nối cứng do đó nửa trục 6 cũng bị khoá cứng so với vỏ vi sai.

Những hư hỏng chính trong hộp số

Các vấn đề khi chuyển số có thể là cần chuyển số cần một lực vận hành lớn để ăn khớp hoặc nhả khớp bánh răng. Do đó thường hỏng bộ đồng tốc, hỏng vòng đồng tốc, càng cua bị mòn hoặc gãy, bánh răng bị mẻ hoặc gãy. Ống trượt và then của bánh răng, mòn bánh răng, khe hở dọc trục của bánh răng. Vòng bi đầu trục hộp số bị hỏng,

5. Phiếu giao việc thực hành

6. Câu hỏi

Câu 1: Kể tên các chi tiết trong hộp số.

Câu 2: Kể tên các chi tiết tong bộ đồng tốc? Trình bày hoạt động của bộ đồng tốc

Câu 3: Viên bi lò xo lắp ở vị trí nào trong hộp số và có tác dụng như thế nào ?

Câu 4: Nêu nhiệm vụ hệ phân phối

Câu 5: Hư hỏng bánh răng hệ số dẫn tới hiện tượng gì? Cách kiểm tra ?

Câu 6: Hư hỏng bộ đồng tốc dẫn tới hiện tượng gì? Cách kiểm tra

BÀI 4. HỘP SỐ TỰ ĐỘNG

Thời gian bài: 15giờ (LT: 5giờ; Thực hành : 9giờ ; Kiểm tra : 1 giờ)

Mục tiêu:

- Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu hộp số tự động
- Trình bày nguyên lý hoạt động của hộp số tự động và chức năng các vị trí tay và công tắc số
- Bảo dưỡng kiểm tra mức dầu và thay dầu đúng kỹ thuật.
- Rèn luyện tính kỷ luật, an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

Nội dung:

1. Nhiệm vụ và yêu cầu

1.1 Nhiệm vụ

Hộp số trên ô tô dùng để thay đổi lực kéo tiếp tuyến ở bánh xe chủ động cho phù hợp với lực cản tổng cộng của đường

1.2 Yêu cầu

Hộp số tự động đảm bảo các yêu cầu sau:

- ✓ Thao tác điều khiển hộp số đơn giản nhẹ nhàng.
- ✓ Đảm bảo chất lượng truyền mô men và thay đổi tốc độ ô tô phù hợp.
- ✓ Hiệu suất truyền động phải tương đối lớn.
- ✓ Độ tin cậy lớn, ít hư hỏng, tuổi thọ cao.
- ✓ Kết cấu phải gọn, trọng lượng nhỏ.

2. Sơ đồ nguyên lý

Trong các hộp số tự động đời cũ thường chỉ có hai hệ thống chính là hệ thống thủy lực và hệ thống cơ khí. Ngày nay, hộp số tự động có 3 hệ thống chính là: Hệ thống cơ khí, Hệ thống thủy lực và Hệ thống điều khiển điện tử. Chức năng của mỗi hệ thống như sau:

Biến mô thủy lực: truyền mô men xoắn từ động cơ sang hộp số thông qua dầu hộp số

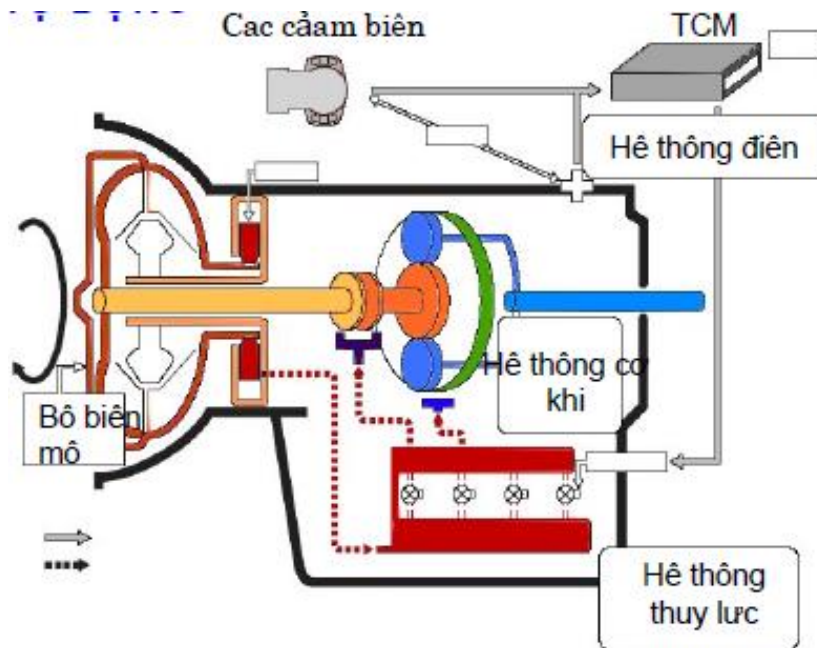
Bơm dầu: Tạo áp suất cho dầu thủy lực

Hệ thống thủy lực: điều khiển áp suất thủy lực và hướng các dòng thủy lực

đến các li hợp và phanh

Hệ thống điện tử: Thu thập thông tin từ các cảm biến, xử lý thông tin và đưa các tín hiệu điều khiển đến các cơ cấu chấp hành (van solenoid).

Hệ thống cơ khí: Bánh răng hành tinh, li hợp, phanh ... để truyền lực và biến đổi tỉ số truyền.



Hình 4.1 Sơ đồ nguyên lý hoạt động hộp số tự động

3. Phân loại hộp số tự động

Hiện nay sử dụng trên xe có hai loại hộp số tự động:

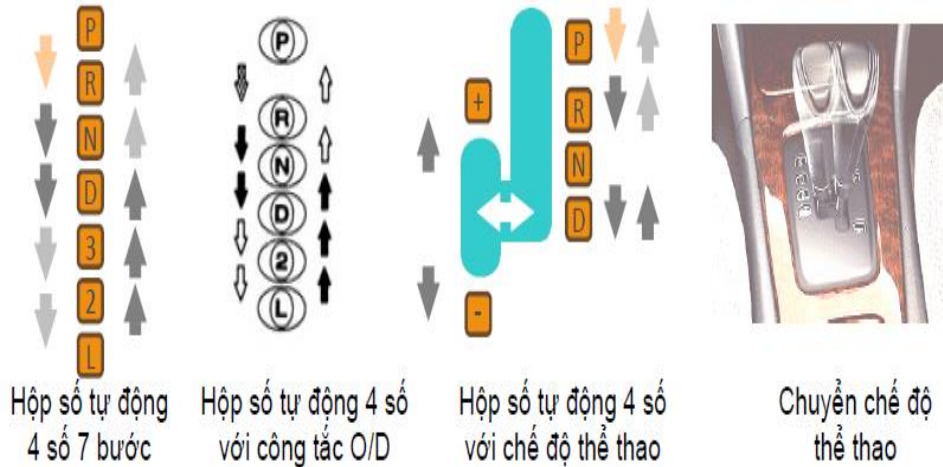
- ✓ Hộp số tự động có cấp.
- ✓ Hộp số tự động vô cấp.

Hộp số tự động vô cấp ít được sử dụng hơn do công nghệ chế tạo phức tạp, giá thành cao. Do đó trong chương này chủ yếu giới thiệu hộp số tự động có cấp, còn hộp số tự động vô cấp, chúng ta tham khảo thêm ở các chuyên đề. Hộp số tự động có cấp gồm có 3 bộ phận chính:

- ✓ Truyền động thủy lực (ly hợp thủy lực hay biến mô thủy lực).
- ✓ Bộ bánh răng hành tinh..
- ✓ Hệ thống điều khiển.

4. Cấu tạo một số bộ phận hộp số tự động

4.1 Chức năng của các vị trí số



Hình 4.2 Vị trí số

Tùy thuộc vào từng loại xe được trang bị hộp số tự động 4, 5 số với chế độ thể thao, Hộp số tự động 4 số 7 bước, Hộp số tự động với công tắc O/D:

Vị trí P: Dừng khi đỗ xe, trục ra của hộp số được khóa bằng khóa cơ khí. Xe không di chuyển và có thể khởi động.

Vị trí R: Dừng để lùi xe, không khởi động được và bật công tắc đèn lùi.

Vị trí N: Dừng khi xe dừng tạm thời, xe không thể tự động di chuyển được, trục ra không bị khóa, có thể khởi động được

Dùng khi lái xe ở chế độ chạy và điều kiện đường xá thông thường. Việc sang số được thực hiện hoàn toàn tự động. Không thể khởi động động cơ ở vị trí này. Nếu không đạp phanh dù không đạp ga thì xe cũng có xu thế tiến từ từ về phía trước.

Vị trí 3: Khi cần sang số ở vị trí này thì các số tiến chỉ tự động sang số từ số 1 đến số 3, không lên được số 4. Một số dòng xe có công tắc O/D thay thế cho vị trí số 3. Khi bấm công tắc O/D, đèn O/D OFF bật sáng trên bảng táp lô, khi đó, hộp số không thể chuyển lên số O/D (tỉ số truyền nhỏ hơn 1, thường là số 4). Không khởi động được

Vị trí 2: Khi cần sang số ở vị trí này thì các số tiến chỉ tự động sang số từ số 1, số 2, không lên được số 3, số 4. Không thể khởi động máy.

Vị trí L (Low): Xe chỉ chạy ở số 1, không thể khởi động máy. Lý do dùng các số 3, 2, L hoặc O/D OFF là ngăn chặn việc vô tình chuyển số tiến hoặc lùi khi lên dốc hoặc xuống dốc. Đặc biệt sử dụng phanh động cơ hiệu quả khi xuống dốc. Trong trường hợp xe sử dụng chế độ thể thao, có thể lựa chọn và cố định chế độ chạy ở từng số bằng cách gạt cần sang số sang công số tay, đẩy lên (+) nếu muốn lên số, đẩy xuống (-) nếu muốn xuống số.

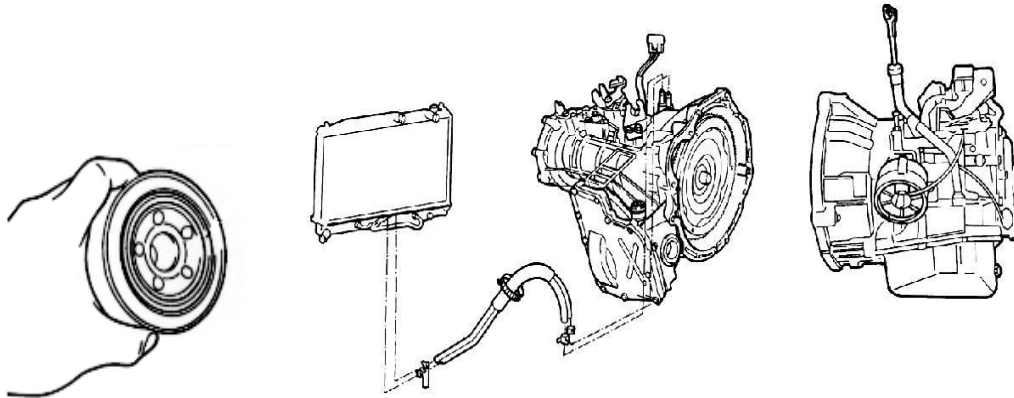
4.2. Công tắc số



Hình 4.3 Công tắc số

Công tắc hộp số được lắp trên hộp số và nối vào cần sang số qua dây cáp để đảm bảo quá trình sang số an toàn. Khi cần sang số chưa đặt vào vị trí P hoặc N thì mạch điện khởi động bị ngắt và không thể khởi động được động cơ. Công tắc hộp số cũng có mạch điện bên trong để báo vị trí số trên bảng tap lô. Đồng thời nó cũng cấp tín hiệu chọn số đúng cho TCM. Để kiểm tra công tắc hộp số, hãy kiểm tra sự thông mạch giữa các cực của từng vị trí cần sang số. Hãy xem sơ đồ mạch điện để có các kiểm tra đúng. Khi cáp điều khiển hộp số bị chùng cần phải điều chỉnh lại dây cáp.

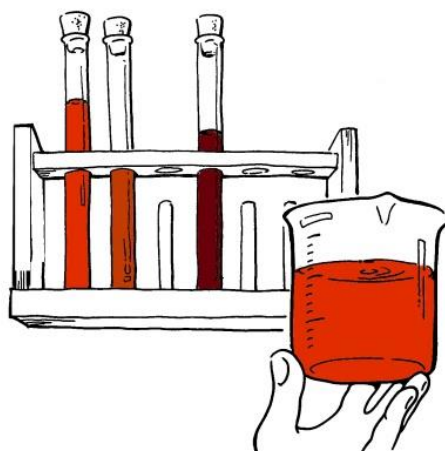
4.3. Kiểm tra mức dầu



Hình 4.4 Kiểm tra mức dầu hộp số

Một số hộp số tự động được trang bị lọc phụ lắp ở bên ngoài để lọc những loại cặn tinh hơn mà lọc chính không phải lúc nào cũng lọc được. Chú ý lọc dầu hộp số là loại lọc đặc biệt được thiết kế chỉ dùng cho hộp số. Lọc phụ lắp bên ngoài hộp số trông rất giống lọc dầu động cơ, để phân biệt loại lọc này người ta thường in chữ “**A/T only**” lên trên vỏ lọc. Trước khi lắp lọc, bôi một lượng nhỏ dầu bôi trơn lên trên gioăng mặt đầu của lọc. Khi lắp lại nút tháo dầu cần sử dụng gioăng mới và xiết đúng lực xiết. Nếu cần thay dầu hộp số phải đảm bảo dùng đúng loại dầu theo yêu cầu đưa ra. Nếu dùng nhầm loại dầu có thể gây hư hại cho hộp số và việc sang số gặp khó khăn. Khi kiểm tra dầu hộp số nếu thấy thiếu, bạn không chỉ thêm dầu hộp số mà cần kiểm tra xem có dấu hiệu rò rỉ bên dưới gầm xe hay không. Chú ý là nếu bạn đổ quá đầy dầu hộp số có thể gây tràn ra từ ống cảm que thăm dầu. Do vậy cần phát hiện chính xác vị trí rò rỉ.

4.4. Yêu cầu chất lượng dầu hộp số AT



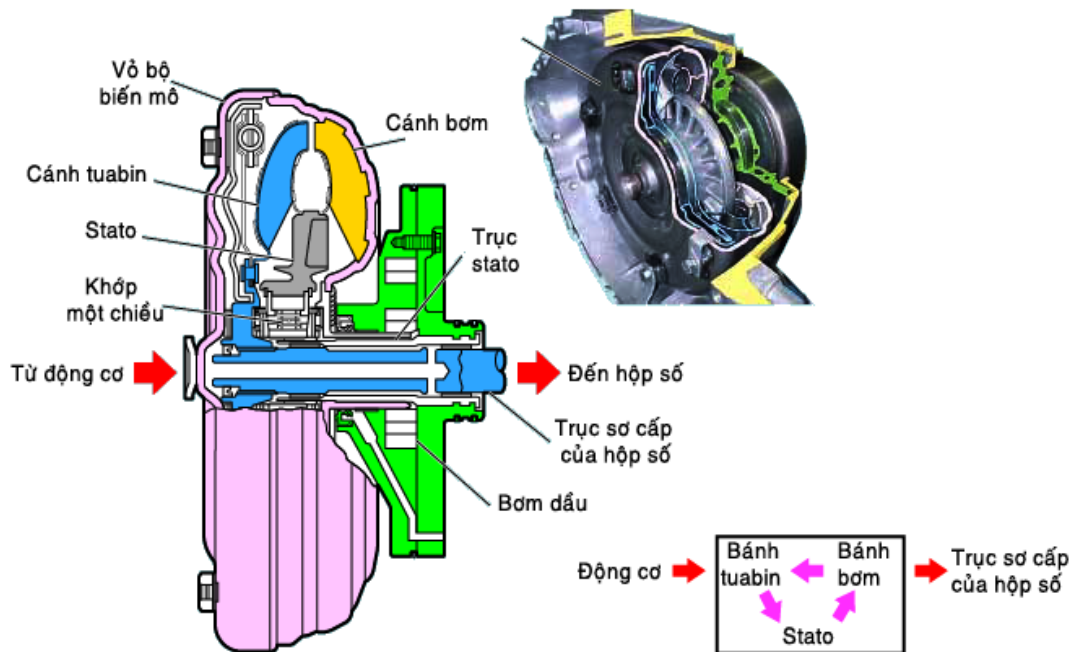
Hình 4.5 Chất lượng dầu hộp số

Dầu hộp số tự động giữ vai trò quan trọng không những đảm bảo hộp số hoạt động đúng mà còn giữ cho hộp số luôn trong tình trạng hoạt động tốt nhất. Do vậy, phải bắt buộc tuân theo các quy định đã chỉ ra trong sổ tay Hướng dẫn sửa chữa. Việc bảo dưỡng không chỉ là kiểm tra mức dầu mà còn phải thay dầu hộp số sau những khoảng thời gian nhất định tùy thuộc vào loại xe và thị trường. Khi thay dầu hộp số cần chú ý dùng đúng chủng loại vì có rất nhiều loại dầu hộp số khác nhau trên thị trường. Dùng sai dầu hộp số không chỉ dẫn đến chất lượng sang số kém mà còn có thể dẫn đến hỏng hộp số. Dầu hộp số mới có màu đỏ do nhà sản xuất thêm phẩm màu để phân biệt với dầu máy và nước làm mát. Sau một thời gian sử dụng dầu hộp số sẽ bị đen đi, dấu hiệu này là một quá trình tự nhiên và không chỉ ra rằng chất lượng dầu đã kém. Tuy nhiên, nếu màu dầu quá đen, có mùi cháy hoặc có các hạt cặn thì cần kiểm tra hộp số kỹ hơn

4.5 Vỏ hộp số

Vỏ hộp có chứa biến mô, bộ bánh răng hành tinh và phần lớn hệ thống điều khiển thủy lực; và đuôi hộp số có chứa trục thứ cấp (hộp số tự động có vi sai không chứa phần đuôi, và truyền động cuối cùng được đặt trong vỏ hộp số phía có vi sai). Một ống thông hơi được lắp ở phía trên hộp số để ngăn không cho áp suất trong vỏ tăng lên quá cao.

4.6 Bộ biến mô

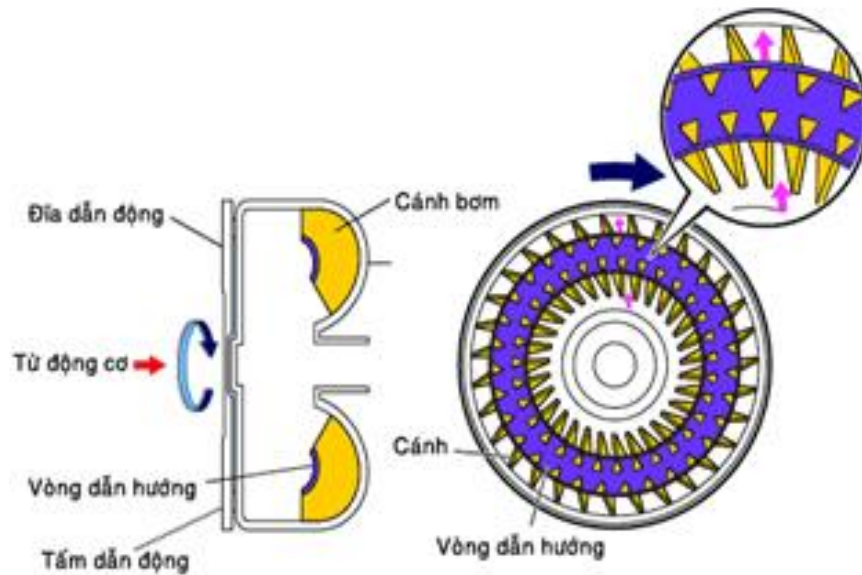


Hình 4.6: Cấu tạo bộ biến mô

Bộ biến mô có chức năng như một ly hợp tự động. Bộ biến mô vừa truyền vừa khuếch đại mô men từ động cơ bằng cách sử dụng dầu hộp số làm môi trường làm việc.

Bộ biến mô bao gồm có: Cánh bơm được dẫn động bằng trục khuỷa, cánh tuabin được nối với trục sơ cấp hộp số. Stato được bắt chặt vào vỏ hộp số qua khớp một chiều và trục stato, vỏ bộ biến mô chứa tất cả các phần trên. Biến mô được đổ

đầy dầu thủy lực cung cấp bởi bơm dầu. Dầu này được văng ra khỏi cánh bơm thành một dòng truyền công suất làm quay cánh tuabin.



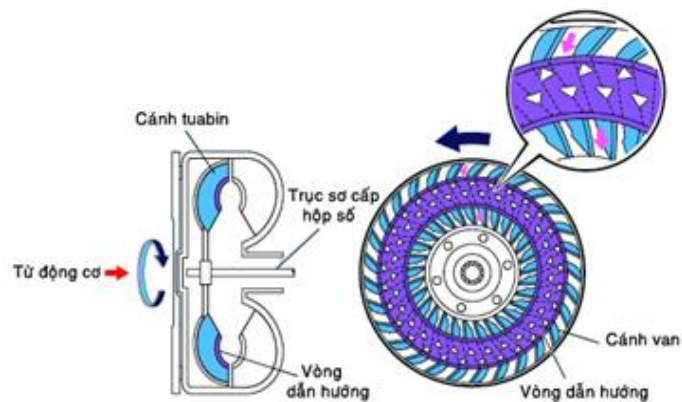
Hình 4.7 Cấu tạo cánh bơm

4.6.1 Cánh bơm

Cánh bơm được gắn liền với vỏ biến mô, rất nhiều cánh có dạng cong được lắp theo hướng kính ở bên trong. Vòng dẫn hướng được lắp trên cạnh trong của cánh để dẫn hướng cho dòng chảy được êm. Vỏ biến mô được nối với trục khuỷa qua tâm dẫn động.

4.6.2 Cánh tuabin

Cũng như cánh bơm rất nhiều cánh được lắp trong cánh tuabin. Hướng cong của các cánh này ngược chiều với hướng cong của các cánh trên cánh bơm. Cánh tuabin được lắp trên trục sơ cấp của hộp số sao cho các cánh của nó đối diện với các cánh trên cánh bơm, giữa chúng có một khe hở rất nhỏ

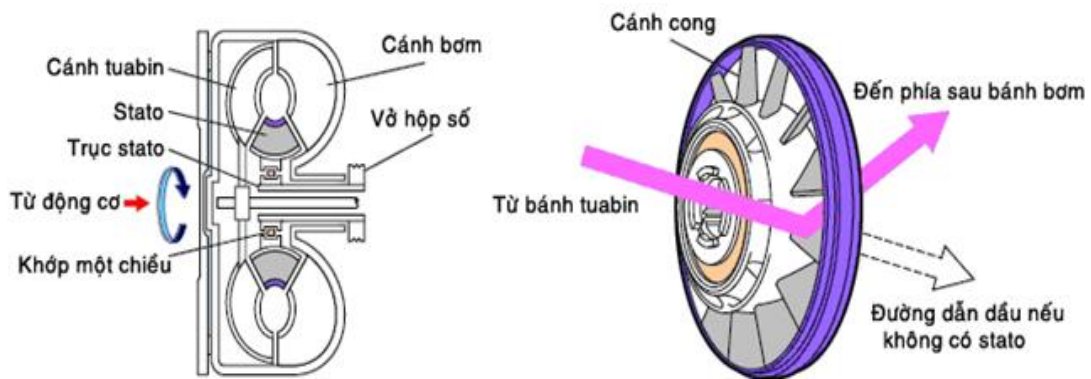


Hình 4.8 Cấu tạo cánh tua bin

4.6.3 Stato

Stato được đặt giữa cánh bơm và cánh tuabin. Nó được lắp trên trục stato, trục này lắp cố định vào vỏ hộp số qua khớp một chiều.

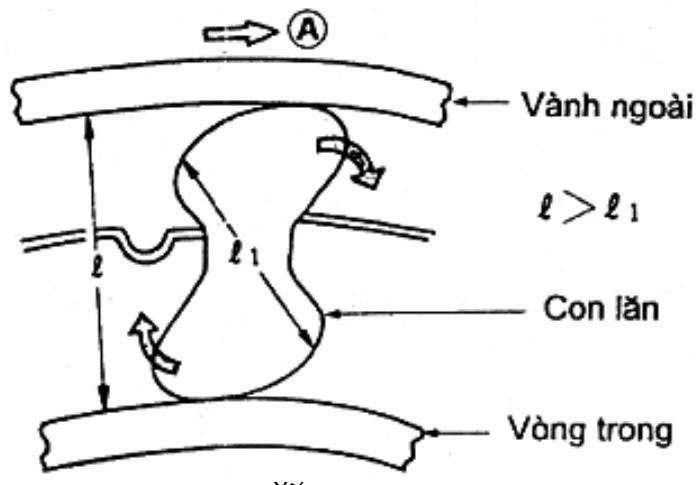
Các cánh của stato nhận dòng dầu khi nó đi ra khỏi cánh tuabin và hướng cho nó đập vào mặt sau của các cánh trên cánh bơm làm cho cánh bơm quay “cường hóa”.



Hình 4.9 Cấu tạo và hoạt động stato

4.6.4 Khớp một chiều

Khớp một chiều cho phép stato quay cùng chiều với trục khuỷa động cơ. Tuy nhiên nếu stato cố gắng quay theo chiều ngược lại, khớp một chiều sẽ khóa stato lại và không cho nó quay. Do vậy stato quay hay bị khóa phụ thuộc vào hướng dòng dầu đập vào các cánh của nó.

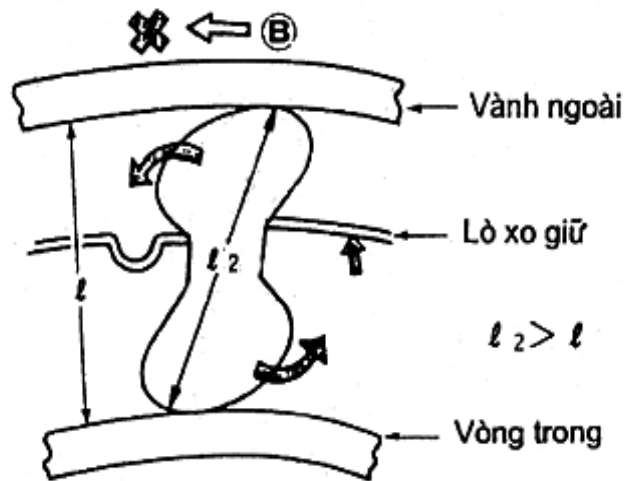


Hình 4.10 Khớp một chiều cho stato

Hoạt động của khớp một chiều

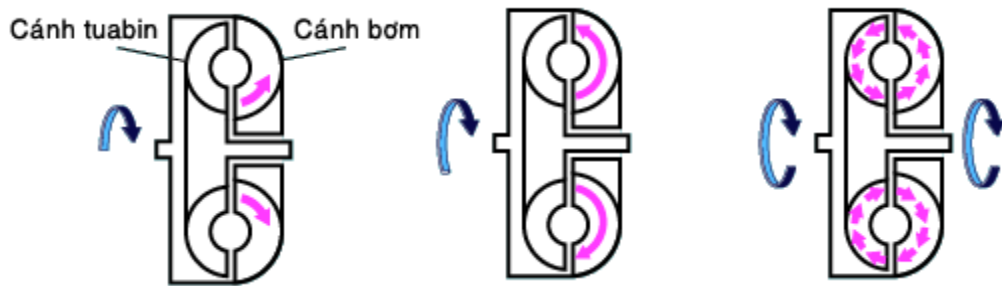
Khi vòng ngoài cố gắng quay theo hướng như mũi tên A trong hình bên dưới đây, nó sẽ ấn vào phần đầu của các con lăn. Do khoảng cách L_1 ngắn hơn L nên con lăn bị nghiêng đi cho phép vòng ngoài quay.

Tuy nhiên, khi vòng ngoài cố gắng quay theo chiều ngược lại (chiều B), con lăn không thể nghiêng đi do khoảng cách L_2 ngắn hơn L . Kết quả là làm cho con lăn có tác dụng như một miếng chêm khóa vành ngoài và giữ không cho nó chuyển động. Lò xo giữ được lắp thêm để trợ giúp cho con lăn, nó giữ cho các con lăn luôn nghiêng một chút theo hướng khóa vòng ngoài



Hình 4.11 Khớp một chiều không cho stato quay

4.6.5. Nguyên lý truyền công suất

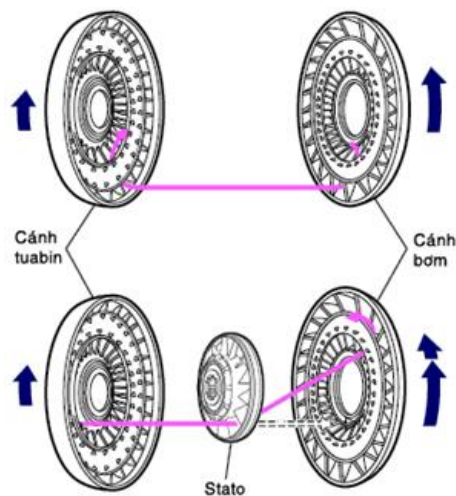


Hình 4.12 Nguyên lý truyền công suất của biến mô

Khi cánh bơm được dẫn động bởi trục khuỷa, dầu trong cánh bơm sẽ quay với cánh bơm theo cùng một hướng. Khi tốc độ của cánh bơm tăng lên, lực ly tâm làm cho dầu bắt đầu chảy ra phía ngoài tâm của cánh bơm. Khi tốc độ của cánh bơm tăng lên nữa, dầu sẽ bị đẩy ra khỏi cánh bơm và đập vào các cánh của tuabin làm cho tuabin bắt đầu quay cùng một hướng với cánh bơm. Dầu chảy vào trong dọc theo các cánh của cánh tuabin, khi nó chạm vào phần trong của cánh tuabin, bề mặt cong bên trong này sẽ hướng dòng dầu chảy ngược trở lại cánh bơm và chu kì lại bắt đầu.

- Nguyên lý khuếch đại mômen

Việc khuếch đại mômen do bộ biến mô thực hiện bằng cách dầu vẫn còn năng lượng sau khi nó đã đi qua cánh tuabin trở về cánh bơm qua cánh stato. Nói cách khác, cánh bơm được quay bởi mô men từ động cơ và nó được thêm vào một mô men của dòng dầu thủy lực chảy hồi về từ cánh tuabin. Điều đó có nghĩa là: cánh bơm sẽ khuếch đại mô men ban đầu để dẫn động cánh tuabin.

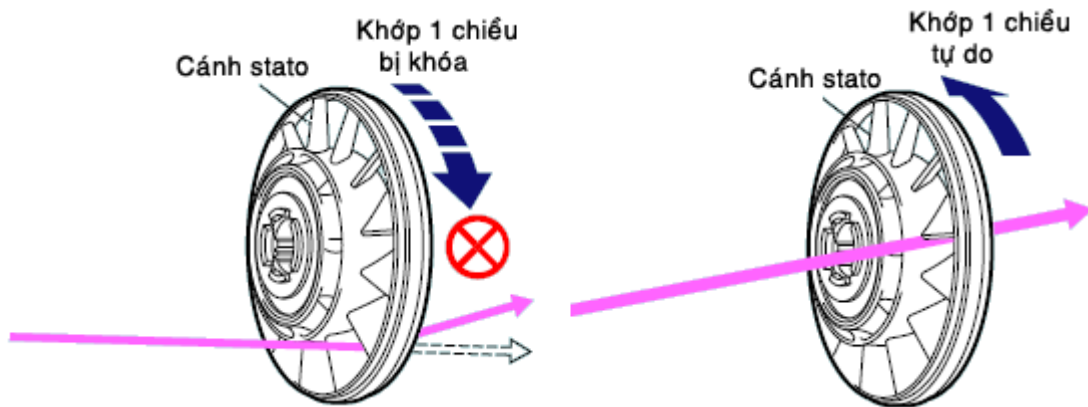


Hình 4.13 Nguyên lý khuếch đại mômen

4.6.6 Chức năng của khớp một chiều stato

Hướng của dòng dầu đi từ cánh tuabin vào stato phụ thuộc vào sự chênh lệch tốc độ quay của cánh bơm và cánh tuabin.

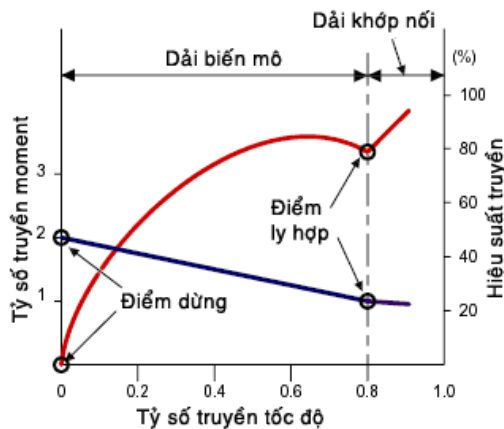
Khi chênh lệch lớn về tốc độ quay: thì dầu chảy từ cánh tuabin tới stato sao cho nó ngăn cản chuyển động quay của cánh bơm. Tại đây dầu sẽ đập vào mặt trước của cánh trên stato làm cho nó quay theo hướng ngược lại với cánh bơm. Do stato bị khóa cứng bởi khớp một chiều nên nó không quay. Do đó hướng của dòng dầu bị thay đổi sao cho chúng sẽ trợ giúp cho chuyển động quay của cánh bơm.



Hình 4.13: Chức năng của khớp một chiều stato

Khi chênh lệch nhỏ về tốc độ quay: Khi tốc độ quay của cánh tuabin đạt đến tốc độ của cánh bơm, tốc độ của dòng dầu tuần hoàn qua cánh bơm và cánh tuabin giảm xuống. Lúc này dầu từ cánh tuabin sẽ đập vào mặt sau của các cánh trên stato nên các cánh này ngăn dòng chảy của dầu lại. Trong trường hợp này, khớp một chiều cho phép stato quay cùng hướng với cánh bơm, như vậy cho phép dòng dầu trở về cánh bơm.

4.6.7 Đặc tính của biến mô



$$\begin{aligned} \text{Tỷ số truyền moment} &= \frac{\text{Moment ra của cánh tuabin}}{\text{Moment vào của cánh bơm}} \\ \text{Hiệu suất truyền động} &= \frac{\text{Công suất ra của cánh tuabin}}{\text{Công suất vào của cánh bơm}} \times 100(\%) \\ &= \frac{\text{Moment ra của cánh tuabin}}{\text{Moment vào của cánh bơm}} \times \text{Tỷ số truyền tốc độ} \times 100(\%) \\ \text{Tỷ số truyền tốc độ} &= \frac{\text{Tốc độ cánh tuabin (v/p)}}{\text{Tốc độ cánh bơm (v/p)}} \end{aligned}$$

Hình 4.14: Đặc tính của bộ biến mô

Độ khuếch đại mô men do bộ biến mô sẽ tăng theo tỷ lệ với dòng xoáy. Có nghĩa là mô men sẽ trở thành cực đại khi bánh tuabin dừng. Hoạt động của bộ biến mô được chia thành hai dải hoạt động:

- Dải biến mô, trong đó có sự khuếch đại mô men.
- Dải khớp nối, trong đó chỉ thuần túy diễn ra việc truyền mô men và sự khuếch đại mô men không xảy ra.

Điểm ly hợp là đường phân chia giữa hai phạm vi đó. Hiệu suất truyền động của bộ biến mô cho thấy năng lượng truyền cho cánh bơm được truyền tới cánh tuabin với hiệu quả ra sao. Năng lượng ở đây là công suất của bản thân động cơ, tỷ lệ với tốc độ động cơ (vòng/phút) và mô men động cơ. Do mô men được truyền với tỷ số gần 1:1 trong khớp thủy lực nên hiệu suất truyền động trong dải khớp nối sẽ tăng tuyến tính và tỷ lệ với tỷ số tốc độ. Tuy nhiên, hiệu suất truyền động của bộ biến mô không đạt được 100% và thường đạt khoảng 95%. Sự tổn hao năng lượng là do nhiệt sinh ra trong dầu và do ma sát. Khi dầu tuần hoàn nó được bộ làm mát dầu làm mát.

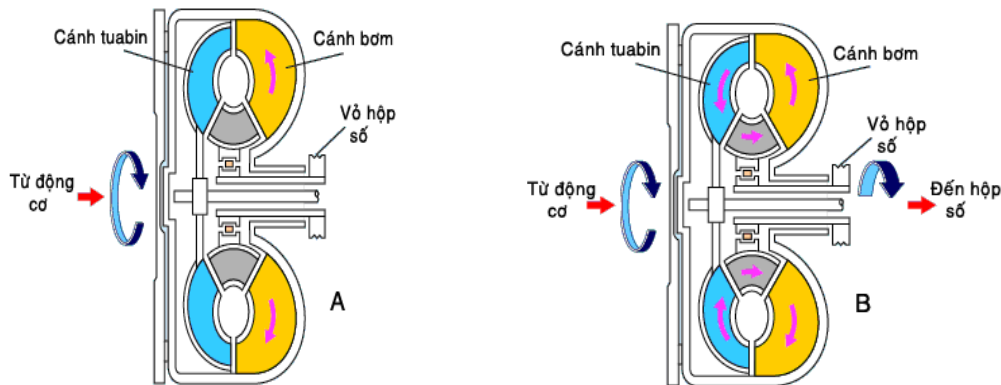
4.6.8. Điểm dừng và điểm ly hợp

Điểm dừng

Điểm dừng chỉ tình trạng mà ở đó cánh tuabin không chuyển động. Sự chênh lệch về tốc độ quay giữa cánh bơm và cánh tuabin là lớn nhất. Tỷ số truyền mô men của bộ biến mô là lớn nhất tại điểm dừng (thường trong phạm vi từ 1,7 đến 2,5). Hiệu suất truyền động bằng 0.

Điểm ly hợp

Khi cánh tuabin bắt đầu quay và tỷ số truyền tốc độ tăng lên, sự chênh lệch tốc độ quay giữa cánh tuabin và cánh bơm bắt đầu giảm xuống. Tuy nhiên, ở thời điểm này hiệu suất truyền động tăng. Hiệu suất truyền động đạt lớn nhất ngay trước điểm ly hợp. Khi tỷ số tốc độ đạt tới một trị số nào đó thì tỷ số truyền mô men trở nên gần bằng 1:1. Nói cách khác, stato bắt đầu quay ở điểm ly hợp và bộ biến mô sẽ hoạt động như một khớp nối thuỷ lực để ngăn không cho tỷ số truyền mô men tụt xuống dưới



4.6.9 Hoạt động của bộ biến mô

Dưới đây sẽ mô tả khái quát hoạt động của bộ biến mô với cần chọn ở vị trí “D”, “2”, “L” hay “R”.

Hình 4. 15 Hoạt động của bộ biến mô

- Động cơ chạy không tải, xe dừng

Khi động cơ chạy không tải thì mô men do động cơ sinh ra là nhỏ nhất. Nếu gài phanh (phanh tay/hoặc phanh chân) thì tải trên cánh tuabin rất lớn vì nó không thể quay được. Tuy nhiên, do xe bị dừng nên tỷ số truyền tốc độ của cánh tuabin so với cánh bơm bằng không trong khi tỷ số truyền mô men ở trị số lớn nhất. Do đó, cánh tuabin luôn sẵn sàng để quay với một mô men lớn hơn mô men do động cơ sinh ra

- Xe bắt đầu chuyển động

Khi nhả các phanh thì cánh tuabin có thể quay cùng với trục sơ cấp của hộp số. Do đó, cánh tuabin quay với một mô men lớn hơn mô men do động cơ sinh ra khi đạp bàn đạp ga. Như vậy xe bắt đầu chuyển động (Hình 4.10B)

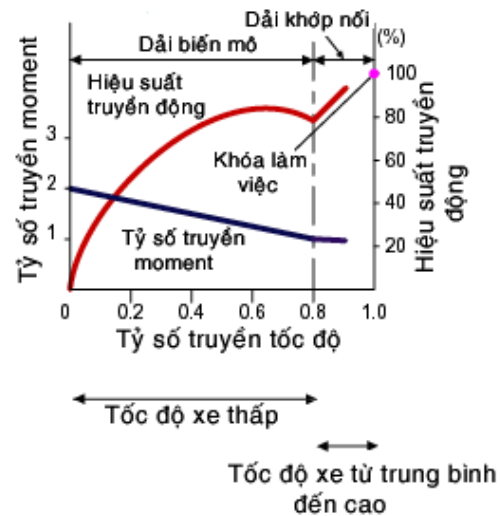
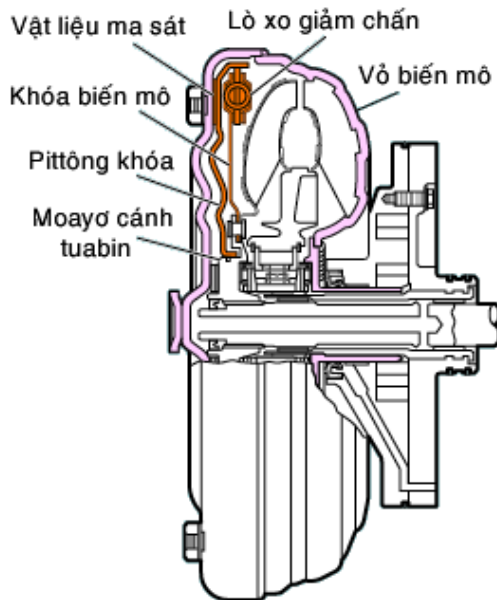
- Xe chạy với tốc độ thấp

Khi tốc độ xe tăng lên, thì tốc độ quay của cánh tuabin sẽ nhanh chóng tiến gần tới tốc độ quay của cánh bơm. Vì vậy, tỷ số truyền mô men nhanh chóng tiến gần tới 1.0. Khi tỷ số truyền tốc độ giữa cánh tuabin và cánh bơm đạt tới điểm ly hợp thì stato bắt đầu quay và sự khuếch đại mô men giảm xuống. Nói cách khác, bộ biến mô bắt đầu hoạt động như một khớp nối thủy lực. Do đó, tốc độ xe tăng gần như theo tỷ lệ thuận với tốc độ động cơ. (Hình 4.10C)

- Xe chạy ổn định ở tốc độ trung bình hoặc tốc độ cao.

Bộ biến mô chỉ hoạt động như một khớp nối thủy lực. Cánh tuabin quay ở tốc độ gần đúng tốc độ của cánh bơm (Hình 4.10D).

4.6.10. Cơ cấu khóa biến mô



Hình 4.16: Cơ cấu khóa biến mô

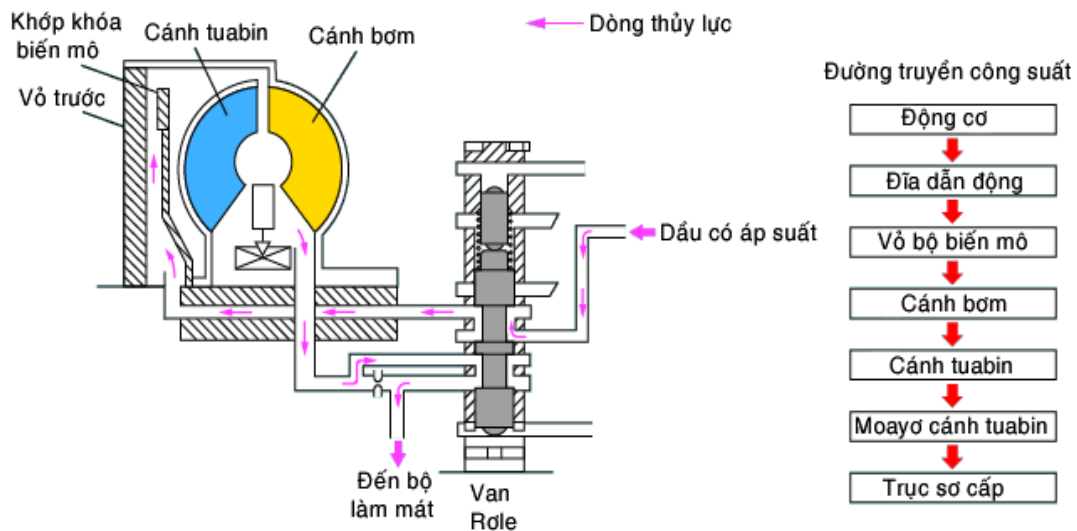
Cơ cấu khóa biến mô truyền công suất từ động cơ tới hộp số một cách trực tiếp và cơ học. Do bộ biến mô sử dụng dòng thủy lực để gián tiếp truyền công suất nên có sự tổn hao công suất. Vì vậy khóa biến mô được lắp trong bộ biến mô để nối trực tiếp động cơ với hộp số để giảm tổn hao công suất.

Khi xe đạt một tốc độ nhất định, thì cơ cấu khóa biến mô được sử dụng để nâng cao hiệu quả sử dụng công suất và nhiên liệu. Khóa biến mô được lắp trong moayơ của cánh tuabin, phía trước cánh tuabin.

Lò xo giảm chấn sẽ hấp thụ lực xoắn khi ăn khớp khóa biến mô để ngăn không cho sinh ra va đập. Một vật liệu ma sát (cùng dạng vật liệu sử dụng trong các phanh và đĩa ly hợp) được gắn trên vỏ biến mô hoặc pit tông khóa của bộ biến mô để ngăn sự trượt ở thời điểm ăn khớp khóa biến mô.

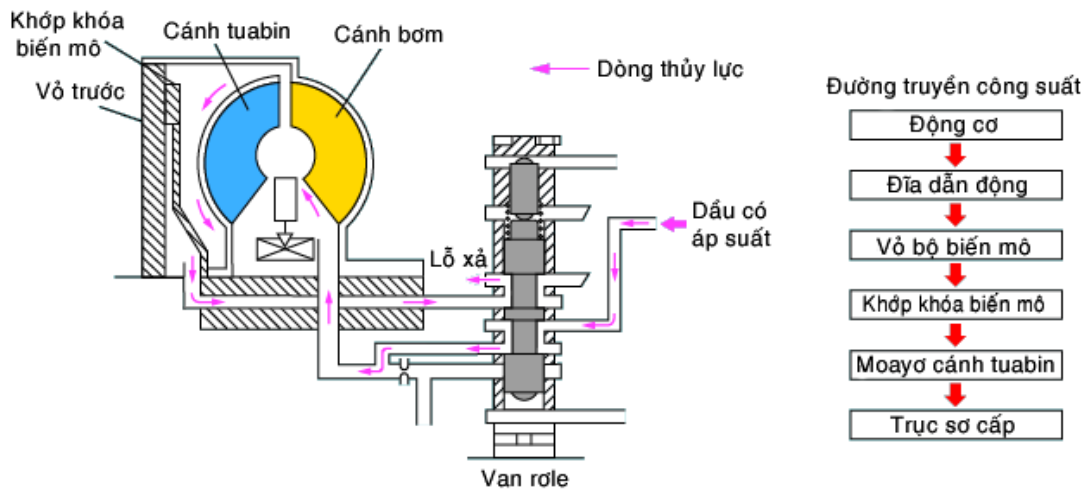
Khi khóa biến mô được kích hoạt thì nó sẽ quay cùng với cánh bơm và cánh tuabin. Việc ăn khớp và nhả khóa biến mô được xác định từ những thay đổi về hướng của dòng thủy lực trong bộ biến mô khi xe đạt được một tốc độ nhất định.

Nhả khớp: Khi xe chạy ở tốc độ thấp thì dầu bị nén (do áp suất của bộ biến mô) sẽ chảy vào phía trước của khóa biến mô. Do đó, áp suất trên mặt trước và mặt sau của khóa biến mô trở nên cân bằng và do đó khóa biến mô được nhả khớp.



Hình 4.17: Khớp khóa biến mô nhả

Ăn khớp: Khi xe chạy ổn định ở tốc độ trung bình hoặc cao (thường trên 60 km/h) thì dầu bị nén sẽ chảy vào phía sau của khóa biến mô. Do đó, vỏ bộ biến mô và khóa biến mô sẽ trực tiếp nối với nhau. Do đó, khóa biến mô và vỏ bộ biến mô sẽ quay cùng nhau (ví dụ, khóa biến mô đã được ăn khớp).



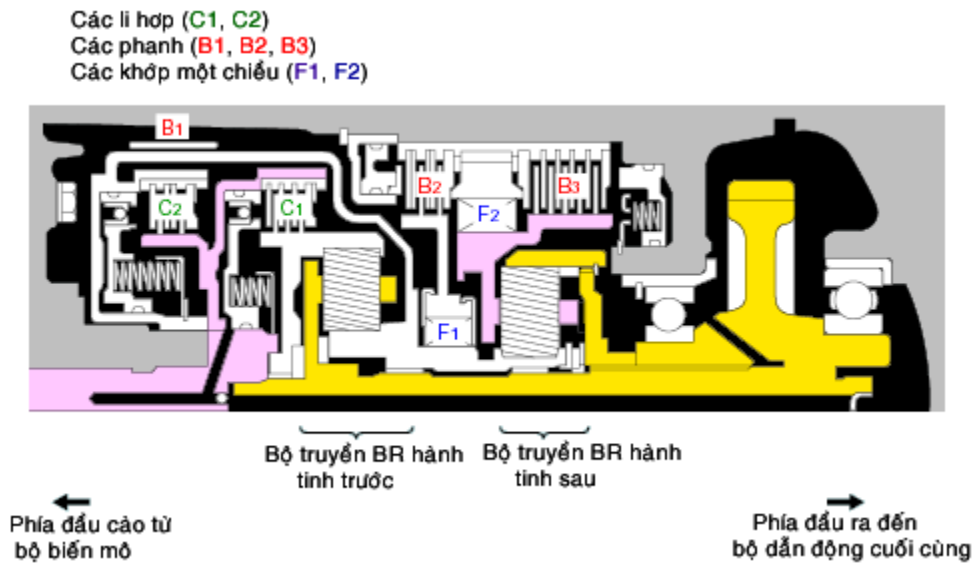
Hình 4.18: Khớp khóa biến mô đóng

4.7. Bộ truyền bánh răng hành tinh

Trong hộp số tự động của Toyota, sử dụng một bộ bánh răng hành tinh loại Simpson. Có nghĩ là: một bộ truyền động có 2 bộ bánh răng hành tinh đơn giản được bố trí trên cùng một trục. Hai bộ bánh răng này được gọi là bộ bánh răng hành tinh trước và sau tương ứng với vị trí của chúng trong hộp số.

Thông thường hai bộ bánh răng này được nối với nhau bằng một khối đó là bánh răng mặt trời.

Khi sử dụng hai bộ bánh răng hành tinh, hộp số tự động là loại có 3 tốc độ, có 3 số tiến và một số lùi. Bộ truyền bánh răng hành tinh gồm: các bánh răng hành tinh, các phanh, ly hợp, khớp một chiều.



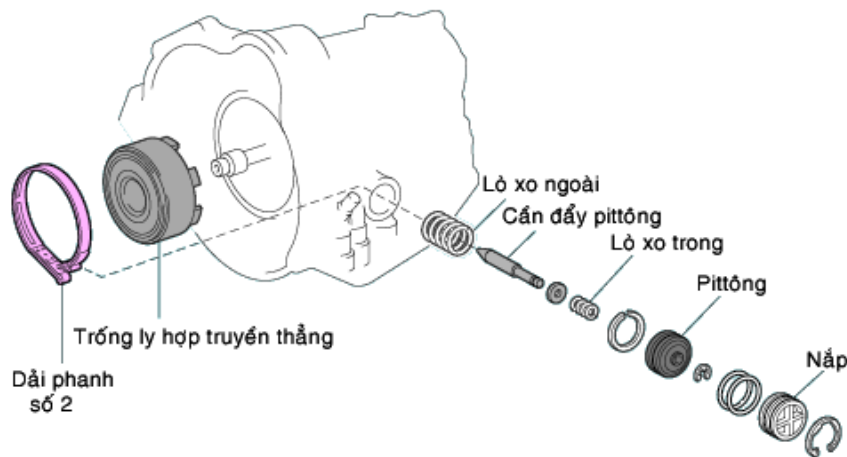
Hình 4.19: Mặt cắt bộ truyền bánh răng hành tinh

4.8. Các phanh

Mô tả

Có hai kiểu phần tử cố định phanh: kiểu dải và kiểu nhiều đĩa ướt. Kiểu dải được sử dụng cho phanh B₁ và kiểu nhiều đĩa ướt cho phanh B₂ và B₃. Trong một số hộp số tự động, hệ thống nhiều đĩa ướt còn được sử dụng cho phanh B₁.

4.8.1 Phanh dải (B₁)



Hình 4.20: Vị trí của phanh dải B₁

Dải phanh được quấn vòng lên đường kính ngoài của trống phanh. Một đầu của dải phanh được hãm chặt vào vỏ hộp số bằng một chốt, còn

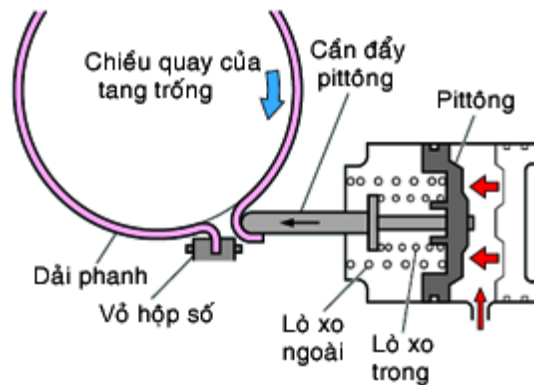
đầu kia tiếp xúc với pittông phanh qua cần đẩy pittông chuyển động bằng áp suất thủy lực. Pittông phanh có thể chuyển động trên cần đẩy pittông nhờ việc nén các lò xo. Người ta bố trí các cần đẩy pittông có hai chiều dài khác nhau để có thể điều chỉnh khe hở giữa dải phanh và trống phanh.

Chú ý:

Khi thay dải phanh bằng một dải mới trong khi đại tu một hộp số tự động, phải ngâm dải phanh mới khoảng 15 phút hoặc lâu hơn vào trong dầu hộp số tự động (ATF) trước khi lắp.

* Hoạt động của phanh dải (B_1)

Khi áp suất thủy lực tác động lên pittông thì pittông di chuyển sang phía trái trong xy lanh và nén các lò xo. Cần đẩy pittông chuyển sang bên trái cùng với pittông và đẩy một đầu của dải phanh. Do đầu kia của dải phanh bị cố định vào vỏ hộp số nên đường kính của dải phanh giảm xuống và dải phanh xiết vào trống làm cho nó không chuyển động được.



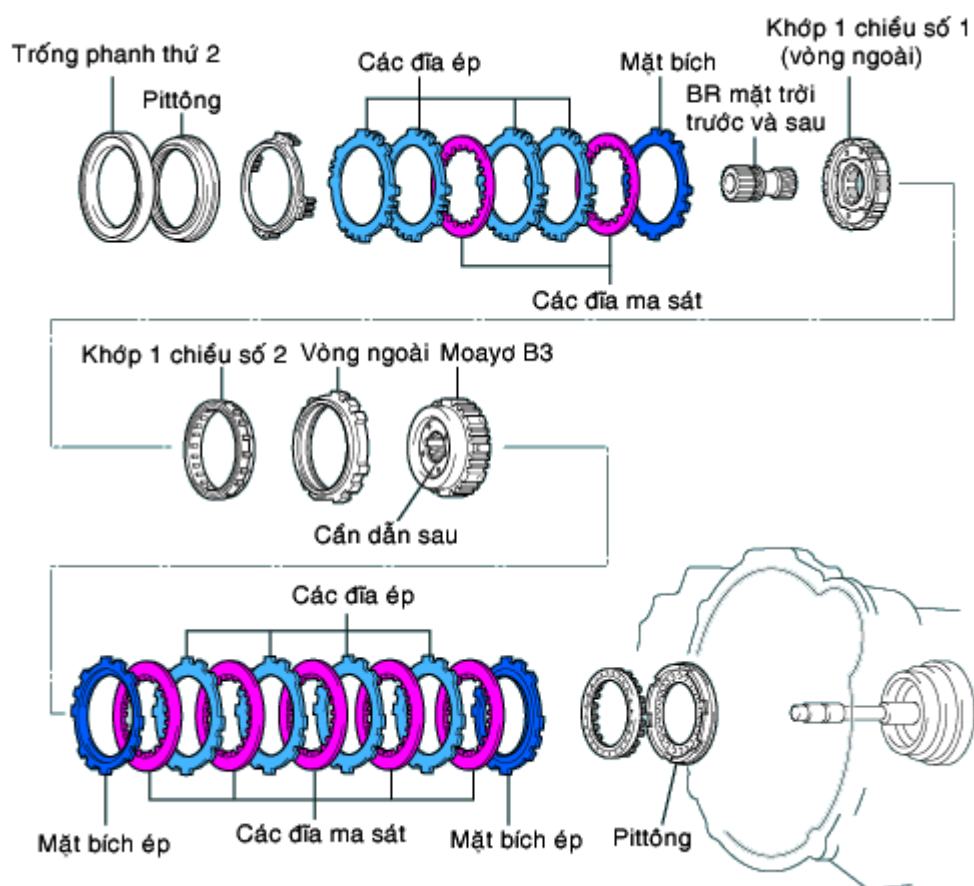
Hình 4.21 Hoạt động của phanh dải B

Tại thời điểm này, sinh ra một lực ma sát lớn giữa dải phanh và trống phanh làm cho trống phanh hoặc một phần tử của bộ truyền bánh răng hành tinh không thể chuyển động được.

Khi dầu có áp suất được dẫn ra khỏi xy lanh thì pittông và cần đẩy pittông bị đẩy ngược lại do lực của lò xo ngoài và trống được dải phanh nhả ra. Ngoài ra, lò xo trong có hai chức năng: để hấp thụ phản lực từ trống phanh và để giảm va đập sinh ra khi dải phanh xiết trống phanh.

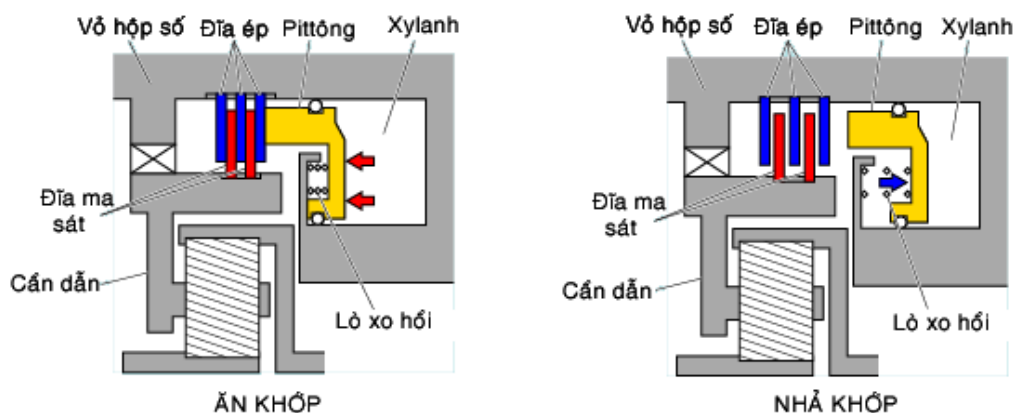
4.8.2. Phanh ướt nhiều đĩa (B_2 và B_3)

Phanh B_2 hoạt động thông qua khớp một chiều số 1 (No.1) để ngăn không cho các bánh răng mặt trời trước và sau quay ngược chiều kim đồng hồ. Các đĩa ma sát được gài bằng then hoa vào vòng lăn ngoài của khớp một chiều số 1 và các đĩa ép được cố định vào vỏ hộp số. Vòng lăn trong của khớp một chiều số 1 (các bánh răng mặt trời trước và sau) được thiết kế sao cho khi quay ngược chiều kim đồng hồ thì nó sẽ bị khoá, nhưng khi quay theo chiều kim đồng hồ thì nó có thể xoay tự do. Mục đích của phanh B_3 là ngăn không cho cần dẫn sau quay. Các đĩa ma sát ăn khớp với moayơ B_3 của cần dẫn sau. Moayơ B_3 và cần dẫn sau được bố trí liền một cụm và quay cùng nhau. Các đĩa thép được cố định vào vỏ hộp số.



Hình 4.22: Cấu tạo và vị trí phanh ướt nhiều đĩa

* Hoạt động của phanh ướt nhiều đĩa (B_2 và B_3)



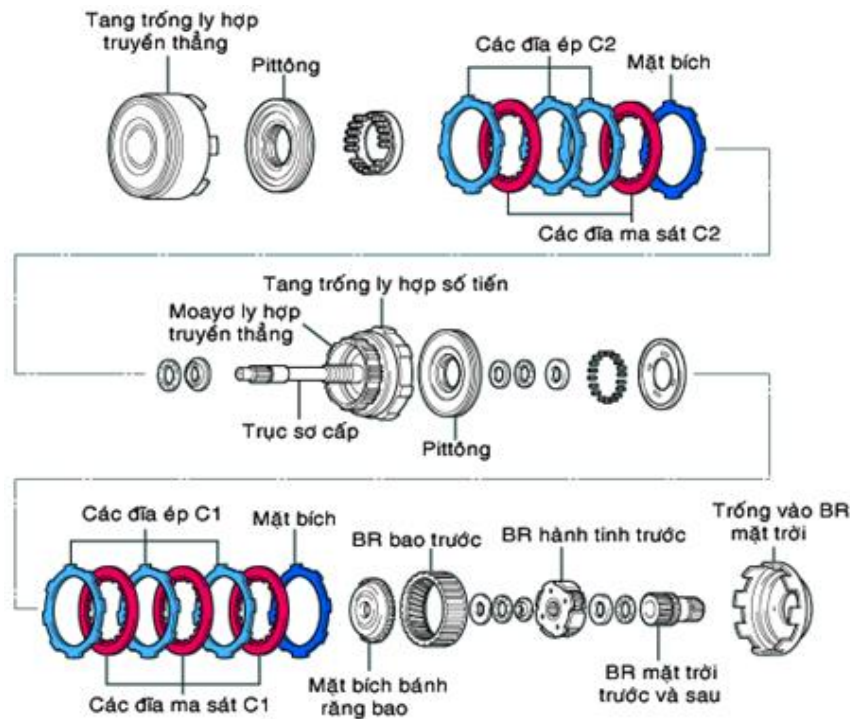
Hình 4.23: Hoạt động của phanh ướn nhiều đĩa

Khi áp suất thuỷ lực tác động lên xy lanh thì pittông sẽ dịch chuyển và ép các đĩa ép và đĩa ma sát tiếp xúc với nhau. Do đó tạo nên một lực ma sát lớn giữa mỗi đĩa ép và đĩa ma sát. Kết quả là cần dẫn hoặc bánh răng mặt trời bị khoá vào vỏ hộp số. Khi dầu có áp suất được xả ra khỏi xy lanh thì pittông bị lò xo phản hồi đẩy về vị trí ban đầu của nó và làm nhả phanh.

Lưu ý: Khi thay mới đĩa ma sát của ly hợp, ngâm đĩa mới trong dầu hộp số tự động trong 15 phút hay lâu hơn trước khi lắp đặt.

4.8.3. Ly hợp C_1 và C_2

Cấu tạo



Hình 4.24 Cấu tạo ly hợp C_1 , C_2

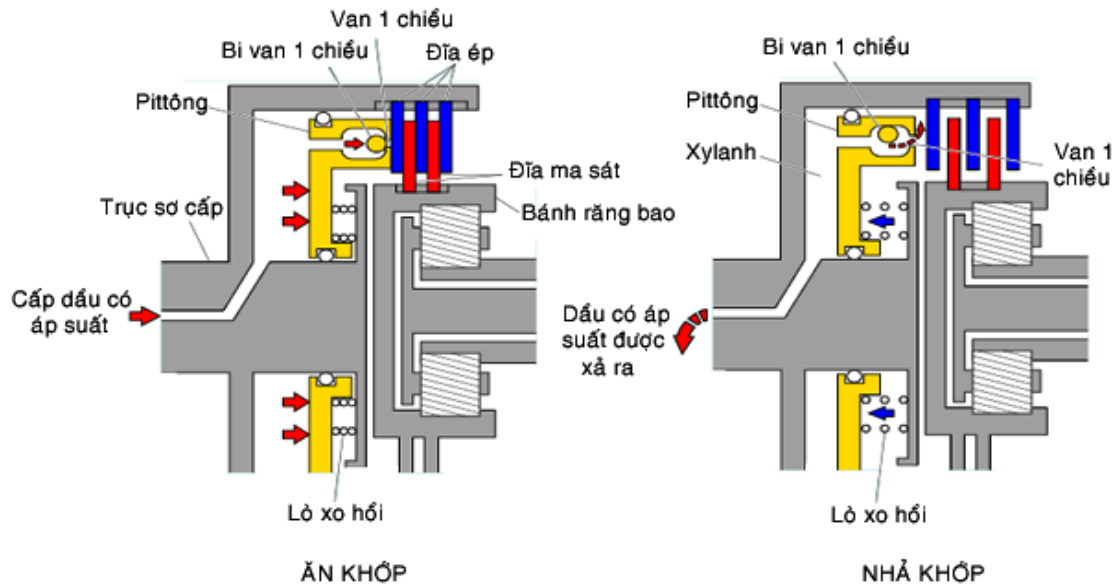
C_1 và C_2 là các ly hợp nối và ngắt công suất. Ly hợp C_1 hoạt động để truyền công suất từ bộ biến mô tới bánh răng bao trước qua trục sơ cấp. Các đĩa ma sát và đĩa ép được bố trí xen kẽ với nhau. Các đĩa ma sát được nối bằng then với bánh răng bao trước và các đĩa ép được khớp nối bằng then với tang trống của ly hợp số tiến. Bánh răng bao trước được lắp bằng then với mặt bích bánh răng bao, còn tang trống của ly hợp số tiến được lắp bằng then với moayơ của ly hợp số truyền thẳng. Ly hợp C_2 truyền công suất từ trục sơ cấp tới tang của ly hợp truyền thẳng (bánh răng mặt trời). Các đĩa ma sát được lắp bằng then với moayơ của ly hợp truyền thẳng còn các đĩa thép được lắp bằng then với tang trống ly hợp truyền thẳng. Tang trống ly hợp truyền thẳng ăn khớp với tang trống đầu vào của bánh răng mặt trời và tang trống này lại được ăn khớp với các bánh răng mặt trời trước và sau. Kết cấu được thiết kế sao cho ba cụm đĩa ma sát, đĩa ép và các tang trống quay cùng với nhau.

Hoạt động

- Ăn khớp (C_1)

Khi dầu có áp suất chảy vào trong xy lanh, nó sẽ đẩy viên bi van của pittông đóng kín van một chiều và làm pittông di động trong xy lanh và ép

các đĩa ép tiếp xúc với các đĩa ma sát. Do lực ma sát lớn giữa các đĩa ép và đĩa ma sát nên các đĩa ép dẫn và đĩa ma sát bị dẫn quay cùng một tốc độ. Có nghĩa là ly hợp được ăn khớp, trục sơ cấp được nối với bánh răng bao, và công suất từ trục sơ cấp được truyền tới bánh răng bao.



Hình 4.25: Hoạt động của ly hợp C₁

- Nhả khớp (C₁)

Khi dầu có áp suất được xả thì áp suất dầu trong xy lanh giảm xuống. Điều này cho phép viên bi rời khỏi van một chiều nhờ lực li tâm tác động lên nó, và dầu trong xy lanh được xả ra ngoài qua van một chiều. Kết quả là pittông trở về vị trí ban đầu của nó nhờ lò xo hồi và nhả li hợp.

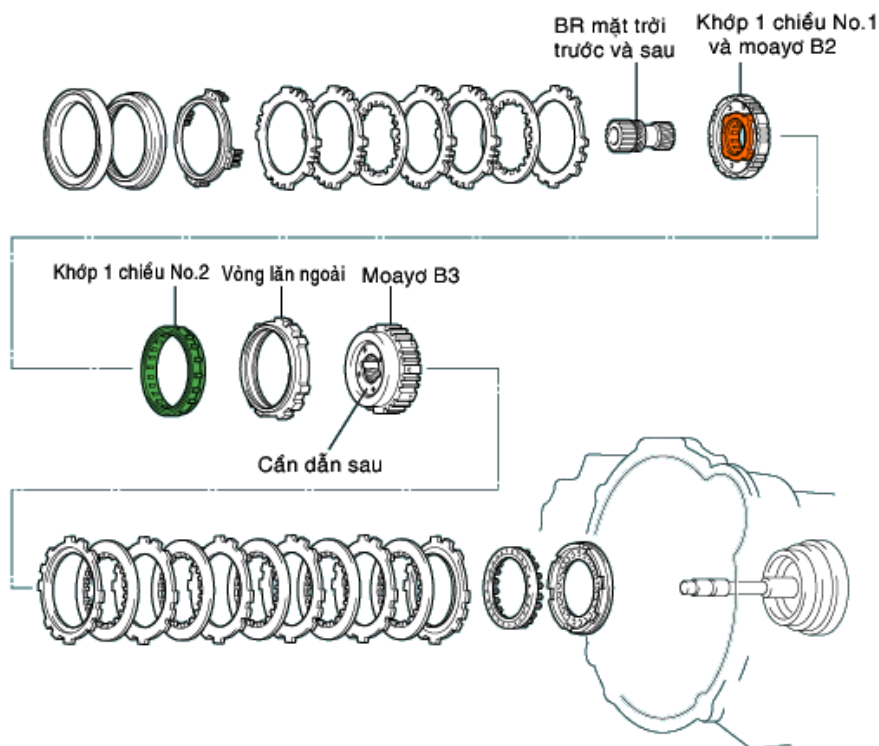
Chú ý:

Khi thay các đĩa ma sát li hợp bằng các đĩa ma sát mới phải ngâm các đĩa ma sát mới vào ATF khoảng 15 phút hoặc lâu hơn trước khi lắp chúng.

4.9 Khớp một chiều F1 và F2

Khớp một chiều No.1 (F1) hoạt động thông qua phanh B2 để ngăn không cho bánh răng mặt trời trước và sau quay ngược chiều kim đồng hồ. Khớp 1 chiều No.2 (F2) ngăn không cho cần dẫn bộ truyền hành tinh quay ngược chiều kim đồng hồ.

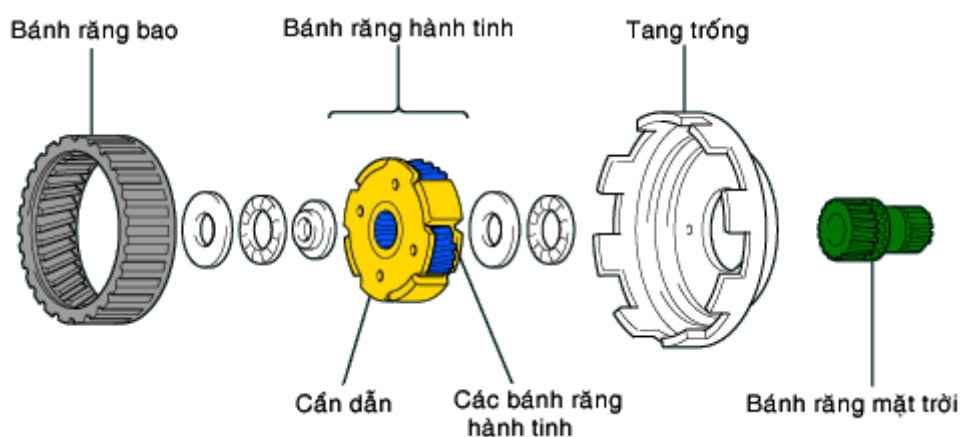
Vành ngoài của khớp 1 chiều No.2 (F2) được cố định vào vỏ hộp số. Nó được lắp ráp sao cho nó sẽ khóa khi vành trong (cần dẫn bộ truyền bánh răng hành tinh sau) quay ngược chiều kim đồng hồ và quay tự do khi vành trong quay theo chiều kim đồng hồ.



Hình 4.26: Cấu tạo và vị trí của khớp một chiều

4.10 Các bánh răng hành tinh

4.10.1 Cấu tạo



Hình 4.27: Cấu tạo bộ bánh răng hành tinh

Khuyết đại moment phải phù hợp với hoạt động của xe. Các bánh răng là cần thiết để thực hiện điều đó. Để hoàn thành điều này, hộp số tự động sử dụng bộ bánh răng hành tinh.

Một bộ bánh răng hành tinh có thể sử dụng để giảm tốc, tăng tốc, truyền động trực tiếp và đảo chiều quay.

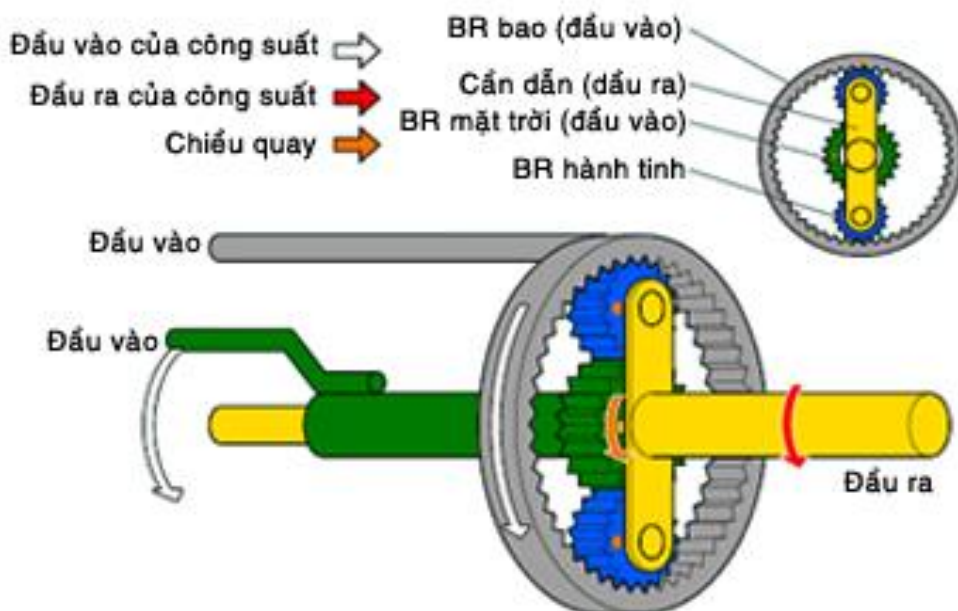
Bộ bánh răng hành tinh mang tên như vậy vì nó giống với hệ thống mặt trời. Bánh răng ở giữa là bánh răng mặt trời. Xung quanh bánh răng mặt trời là các bánh răng hành tinh quay trên trục của nó. Các bánh răng hành tinh được giữ trên cần dẫn, nhưng có thể quay trên trục của nó. Bánh răng ngoài cùng là bánh răng bao. Tất cả bộ truyền bánh răng hành tinh sử dụng cách sắp xếp này.

4.10.2. Hoạt động

Giảm tốc

Nếu bánh răng bao được giữ và công suất được truyền đến bánh răng mặt trời, các bánh răng hành tinh được kéo quay và di chuyển xung quanh bánh răng bao. Điều này làm cần dẫn quay chậm hơn bánh răng mặt trời. Tốc độ đầu ra giảm và moment tăng lên đáng kể.

Nếu giữ bánh răng mặt trời và dẫn động bánh răng bao, các bánh răng hành tinh sẽ di chuyển xung quanh bánh răng mặt trời. Đây là nguyên nhân làm cần dẫn dịch chuyển chậm hơn bánh răng bao. Moment sẽ tăng lên đáng kể nhưng tốc độ giảm không đáng kể.



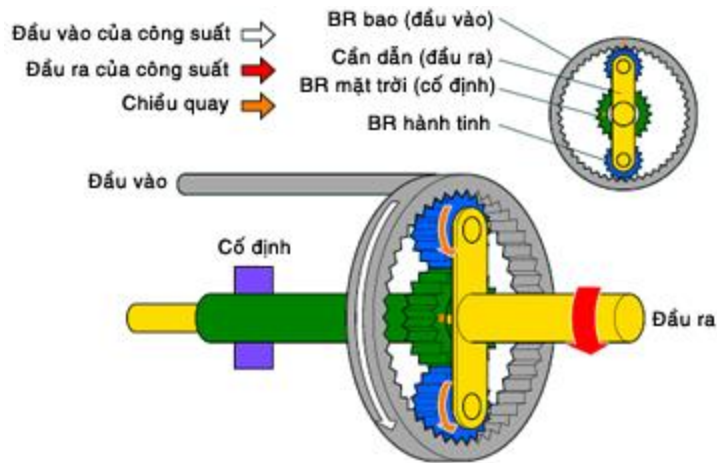
Hình
4.2
8a
:
Hoạt
độ
ng
của
bộ
bá
nh
răn

g hành tinh

Dẫn động trực tiếp

Công suất đưa vào cả hai bánh răng mặt trời và bánh răng bao, công suất được đưa ra ở cần dẫn.

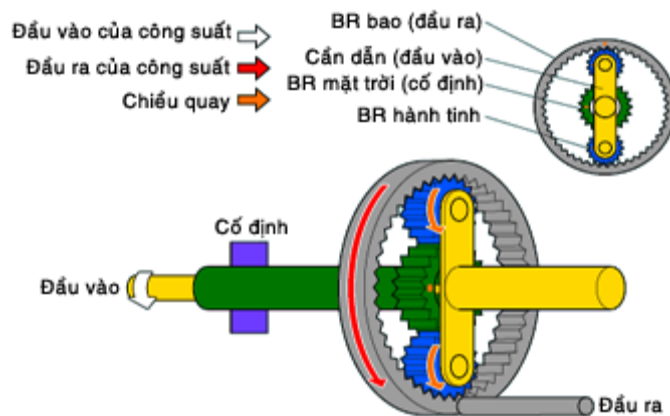
Do bánh răng bao và bánh răng mặt trời quay cùng với nhau với cùng một tốc độ nên cần dẫn cũng quay cùng tốc độ đó.



Hình 4.28b: Hoạt động của bộ bánh răng hành tinh

Tăng tốc

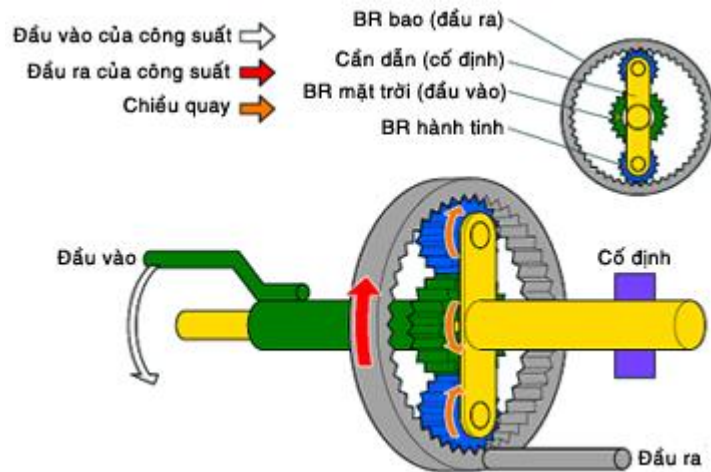
Khi cần dẫn quay theo chiều kim đồng hồ các bánh răng hành tinh quay xung quanh bánh răng mặt trời trong khi chúng quay quanh trục của nó theo chiều kim đồng hồ. Làm cho bánh răng bao tăng tốc tùy thuộc vào số răng của bánh răng bao và mặt trời.



Hình 4.28c: Hoạt động của bộ bánh răng hành tinh

Đảo chiều

Bánh răng giữ cần dẫn và dẫn động bánh răng mặt trời, các bánh răng hành tinh bị kéo quay quanh trục của nó. Điều này làm cho bánh răng bao quay theo chiều ngược lại ở một tốc độ thấp hơn.



Hình 4.28d: Hoạt động của bộ bánh răng hành tinh

Tốc độ và chiều quay: Tốc độ và chiều quay của bộ bánh răng hành tinh có thể được tóm tắt như sau:

Cố định	Phần tử dẫn động	Phần tử bị động	Tốc độ quay	Chiều quay
Bánh răng bao	Bánh răng mặt trời	Cần dẫn	Giảm tốc	Cùng hướng với bánh răng chủ động
	Cần dẫn	Bánh răng mặt trời	Tăng tốc	
Bánh răng mặt trời	Bánh răng bao	Cần dẫn	Giảm tốc	Cùng hướng với bánh răng chủ động
	Cần dẫn	Bánh răng bao	Tăng tốc	
Cần dẫn	Bánh răng mặt trời	Bánh răng bao	Giảm tốc	Cùng hướng với bánh răng chủ động
	Bánh răng bao	Bánh răng mặt trời	Tăng tốc	

- Tỷ số truyền

Tỷ số truyền của bánh răng hành tinh được tính bằng công thức sau:

$$\text{Tỷ số truyền} = \frac{\text{Số răng các phần tử bị động}}{\text{Số răng các phần tử chủ động}}$$

Tỷ số truyền của bộ truyền hành tinh được xác định bằng số răng của cần dẫn, bánh răng bao và bánh răng mặt trời. Số răng của cần dẫn Z_c được tính bằng công thức sau:

$$Z_c = Z_r + Z_s$$

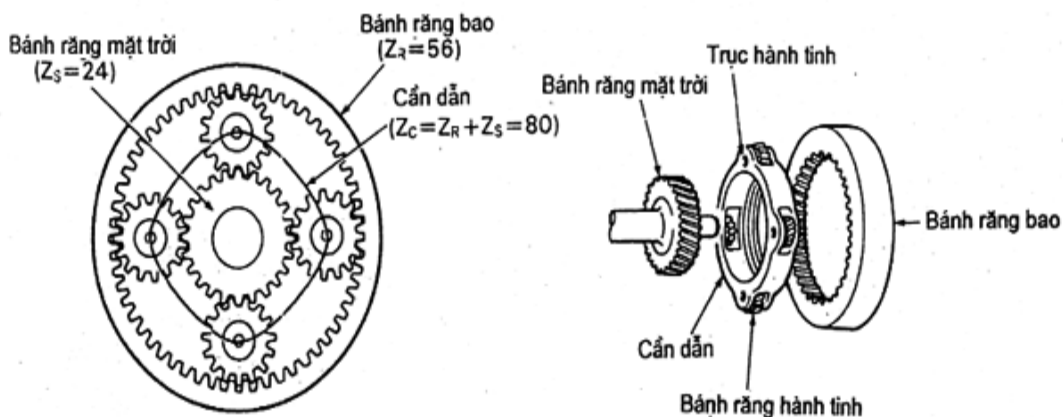
Trong đó: Z_c : số răng cần dẫn

Z_r : số răng của bánh răng bao

Z_s : số răng của bánh răng mặt trời

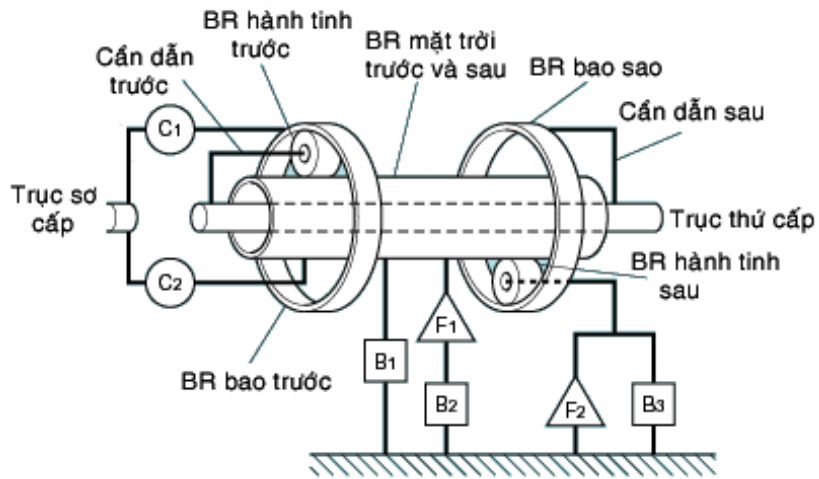
Ví dụ: $Z_r = 56$ răng, $Z_s = 24$ răng, cố định bánh răng mặt trời và bánh răng bao hoạt động như phần tử chủ động, tỷ số truyền của bộ bánh răng hành tinh được tính như sau:

$$\begin{aligned} \text{Tỷ số truyền} &= \frac{\text{Số răng của phần tử bị động}}{\text{Số răng của phần tử dẫn động}} = \frac{\text{Số răng của cần dẫn } (Z_c)}{\text{Số răng của bánh răng bao } (Z_r)} \\ &= (Z_r + Z_s) / Z_r = (56 + 24) / 56 = 1.429 \end{aligned}$$



Hình 4.29: Cấu tạo bộ bánh răng hành tinh

Hoạt động của bộ truyền bánh răng hành tinh 3 tốc độ



Hình 4.30: Sơ đồ khối của bộ truyền hành tinh

Bánh răng mặt trời trước và sau quay liền một khối với nhau.

Cán dẫn bộ truyền hành tinh trước và bánh răng bao bộ truyền hành tinh sau ăn khớp bằng then hoa với trục thứ cấp.

Công suất từ trục thứ cấp được truyền tới bánh xe.

Bộ phận	Chức năng
Ly hợp số tiến C_1	Nối trục sơ cấp và bánh răng bao bộ truyền trước
Ly hợp số truyền thẳng C_2	Nối trục sơ cấp và bánh răng mặt trời trước và sau
Phanh dải số 2 (B_1)	Khóa bánh răng mặt trời trước và sau ngăn không cho chúng quay ngược và thuận chiều kim đồng hồ.
Phanh dải số 2 (B_2)	Khóa bánh răng mặt trời trước và sau ngăn không cho chúng quay ngược chiều kim đồng hồ trong khi F_1 hoạt động.
Phanh số lùi và số 1 (B_3)	Khóa cần dẫn bộ truyền hành tinh sau ngăn không cho chúng quay cả thuận và ngược chiều kim đồng hồ.
Khớp một chiều No.1	Khi B_2 hoạt động, nó khóa bánh răng mặt trời

(F ₁)	trước và sau ngăn không cho chúng quay ngược chiều kim đồng hồ.
Khớp một chiều No.2 (F ₂)	Khóa cần dẫn bộ truyền hành tinh sau ngăn không cho nó quay ngược chiều kim đồng hồ.

Chức năng của các bộ phận

Hoạt động của phanh và ly hợp:

DÂY	SỐ	C1	C2	B1	B2	F1	B3	F2
"P"	Đỗ xe							
"R"	Lùi		○				○	
"N"	Trung gian							
"D", "2"	Số một	○						○
"D"	Số hai	○			○	○		
"D"	Số ba	○	○		○			
"2"	Số hai	○		○	○	○		
"L"	Số một	○					○	○

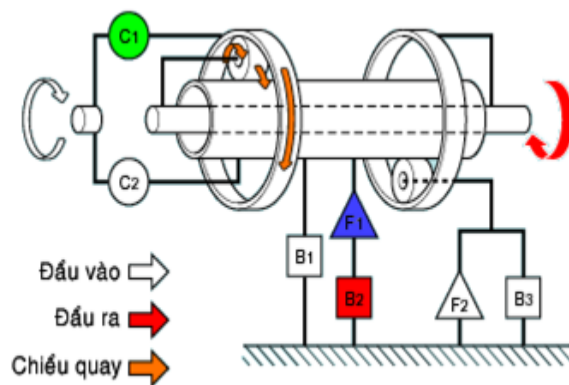
○ : Hoạt động

1. Số 1 (dây "D" hoặc "2")

- Trục sơ cấp làm quay bánh răng bao của bộ truyền hành tinh trước theo chiều kim đồng hồ nhờ C₁.

- Bánh răng hành tinh của bộ truyền hành tinh trước quay và chuyển động xung quanh làm cho bánh răng mặt trời quay ngược chiều kim đồng hồ.

- Trong bánh răng hành tinh sau, cần dẫn sau được F₂ cố định, nên bánh răng mặt trời làm cho bánh răng bao của bộ truyền hành tinh sau



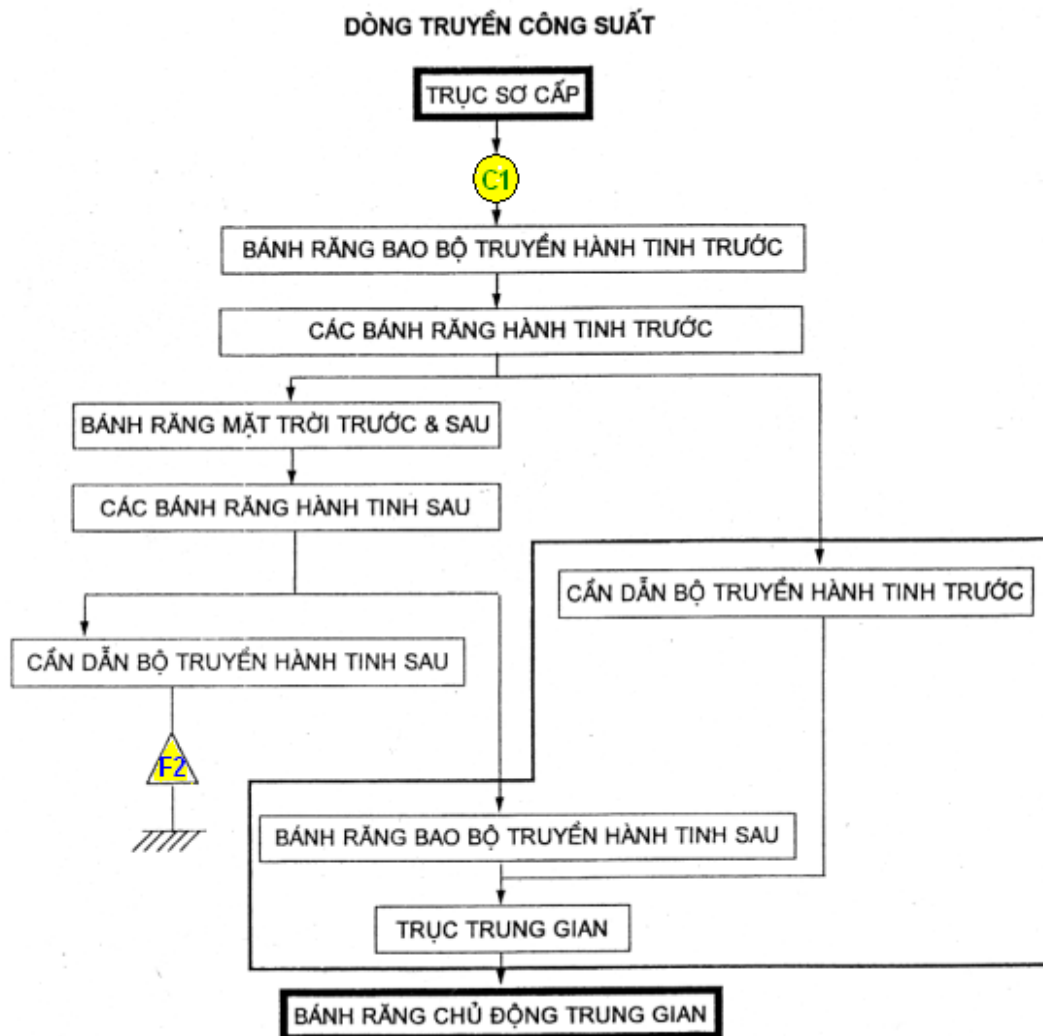
Hình 4.25: Hoạt động ở số 1 dây "D" hoặc "2"

Hình 4.31 Hoạt động ở số 1 dây D hoặc 2

quay theo chiều kim đồng hồ thông qua bánh răng hành tinh của bộ truyền hành tinh sau.

- Cần dẫn trước và bánh răng bao của bộ truyền hành tinh sau làm cho trục thứ cấp quay theo chiều kim đồng hồ.

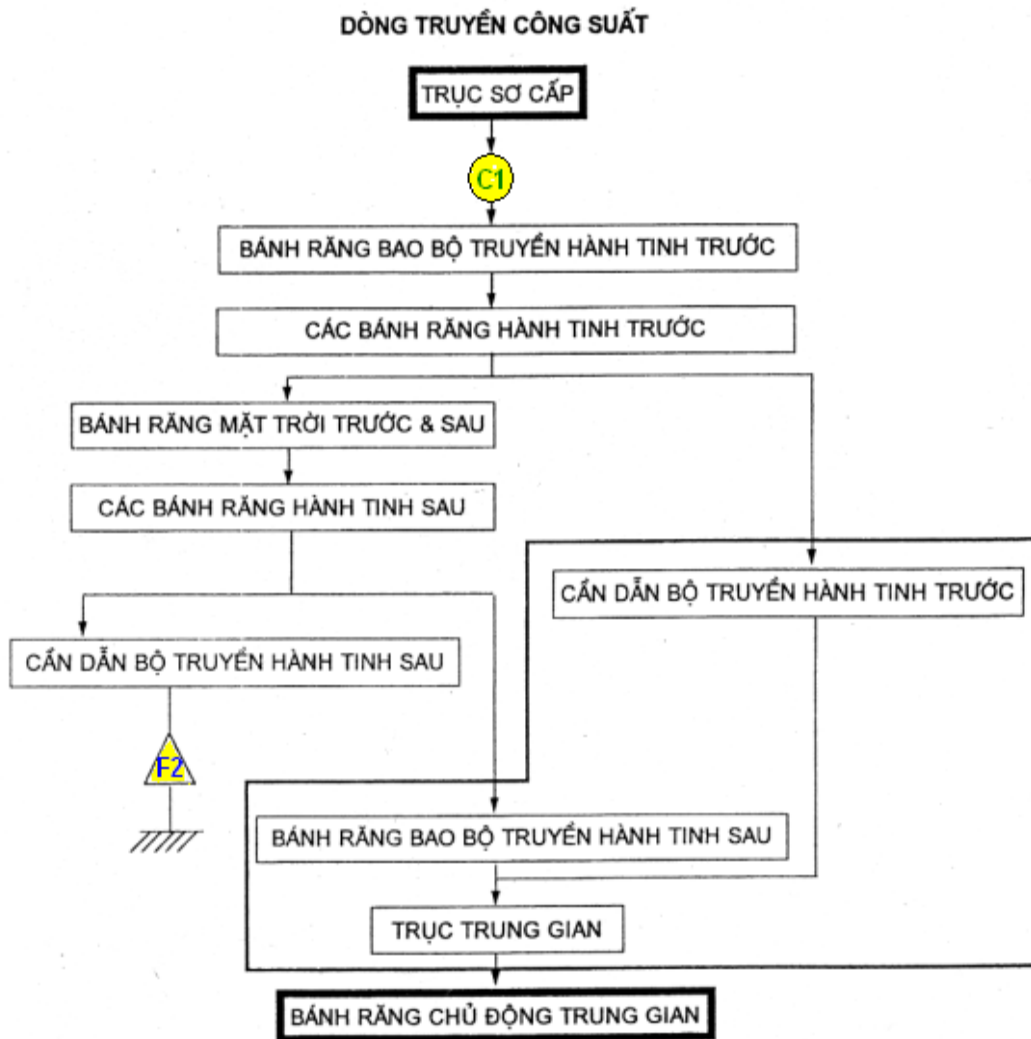
Bằng cách này tạo ra được tỷ số giảm tốc lớn.



Hình 4.32: Dòng truyền công suất khi hộp số ở số 1 dây “D” hoặc “2”

Ngoài ra: ở dây "L", B_3 hoạt động và phanh bằng động cơ sẽ hoạt động.

Độ dài của mũi tên chỉ tốc độ quay và chiều rộng của mũi tên chỉ mômen. Mũi tên càng dài thì tốc độ quay càng lớn, và mũi tên càng rộng thì mômen càng lớn.



Hình 4.33: Dòng truyền công suất khi hộp số ở số 1 dây “D” hoặc “2”

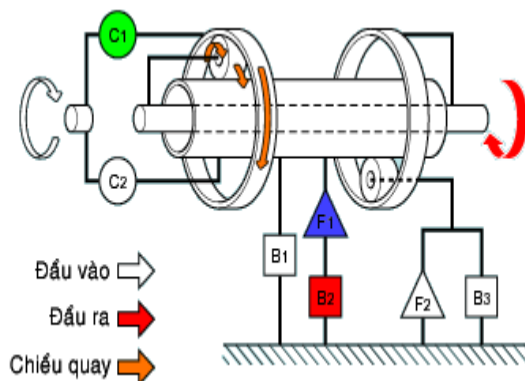
Ngòai ra: ở dây "L", B₃ hoạt động và phanh bằng động cơ sẽ hoạt động.

Độ dài của mũi tên chỉ tốc độ quay và chiều rộng của mũi tên chỉ mômen. Mũi tên càng dài thì tốc độ quay càng lớn, và mũi tên càng rộng thì mômen càng lớn.

2. Số 2 (dây “D”)

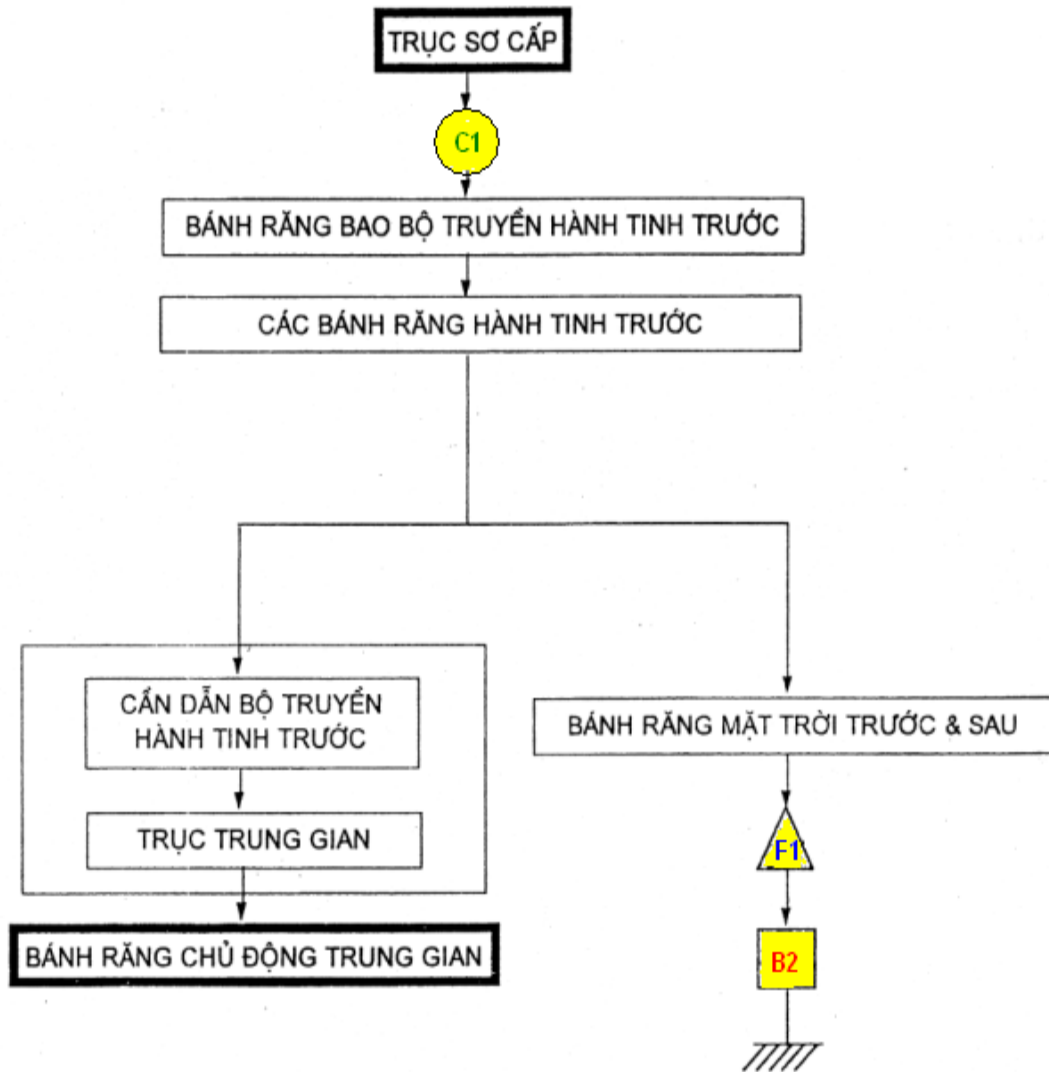
- Trục sơ cấp làm quay bánh răng bao của bộ truyền hành tinh trước theo chiều kim đồng hồ nhờ C₁.

- Do bánh răng mặt trời bị B₂ và F₁ cố định nên công suất không được truyền tới bộ truyền bánh răng hành tinh sau.



Hình 4.34 Hoạt động ở số 2 dây D

- Cần dẫn trước làm cho trục thứ cấp quay theo chiều kim đồng hồ. Tỷ số giảm tốc thấp hơn so với số 1.



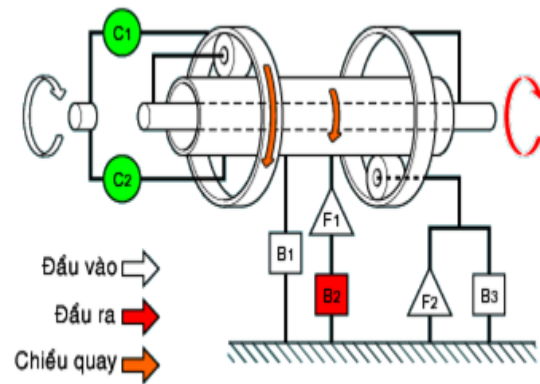
Hình 4.35: Dòng truyền công suất khi hộp số ở số 2 dây “D”

Ngoài ra, ở dây "2", B₁ hoạt động và phanh bằng động cơ hoạt động.

3. Số 3 (dây “D”)

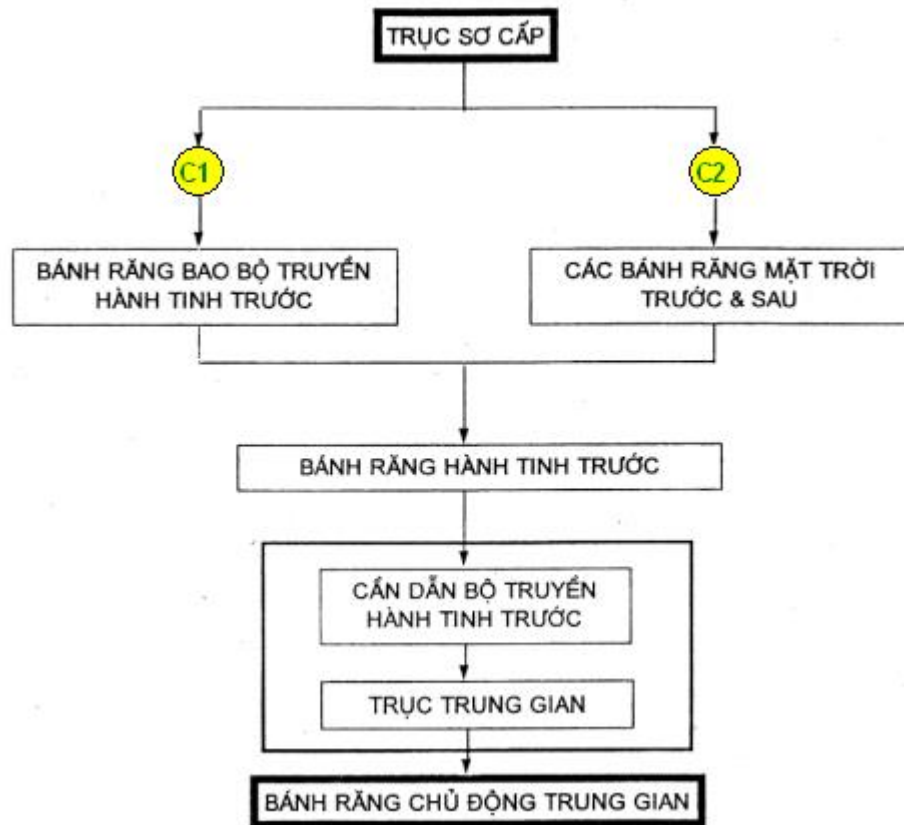
- Trục sơ cấp làm quay bánh răng bao của bộ hành tinh trước theo chiều kim đồng hồ nhờ C_1 , và đồng thời làm quay bánh răng mặt trời theo chiều kim đồng hồ nhờ C_2 .

- Do bánh răng bao của bộ truyền hành tinh trước và bánh răng mặt trời quay với nhau cùng một tốc độ nên toàn bộ truyền bánh răng hành tinh cũng quay với cùng tốc độ và công suất được dẫn từ cần dẫn phía trước tới trục thứ cấp.



Hình 4.29: Hoạt động ở số 3 dây “D”

Hình 4.36 Hoạt động ở số 3 dây D



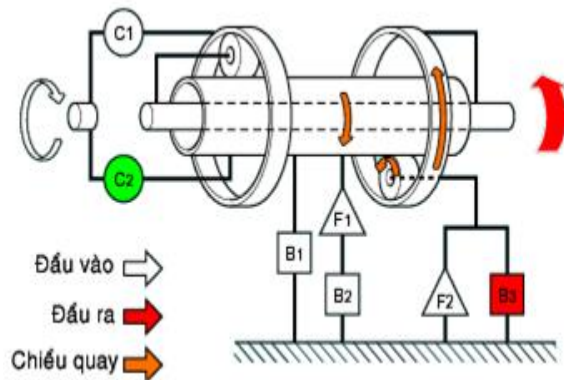
Hình 4.37: Dòng truyền công suất khi hộp số ở số 3 dây “D”

Khi gài số 3, tỷ số giảm tốc là 1. Tuy ở số 3 tại dây "D" phanh động cơ có hoạt động, nhưng do tỷ số giảm tốc là 1 lực phanh động cơ tương đối nhỏ.

Số lùi

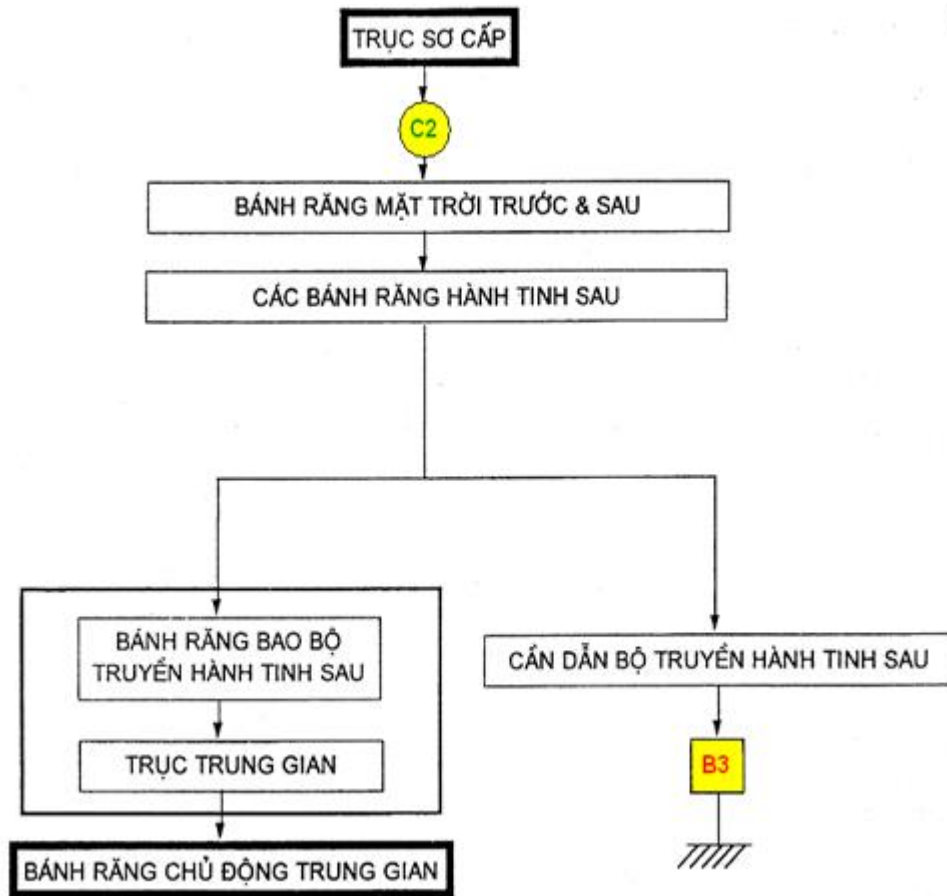
(1) Trục sơ cấp làm quay bánh răng mặt trời theo chiều kim đồng hồ nhờ C_2 .

(2) Ở bộ truyền bánh răng hành tinh sau do cần dẫn sau bị B_3 cố định nên bánh răng bao của bộ truyền hành tinh sau quay ngược chiều kim đồng hồ thông qua bánh răng hành tinh của bộ truyền hành tinh sau, và trục thứ cấp được quay ngược chiều kim đồng hồ.



Hình 4.38 Hoạt động số lùi

Bằng cách này, trục thứ cấp được quay ngược lại, và xe lùi với một tỷ số giảm tốc lớn.



Hình 4.39: Dòng truyền công suất khi hộp số ở số lùi

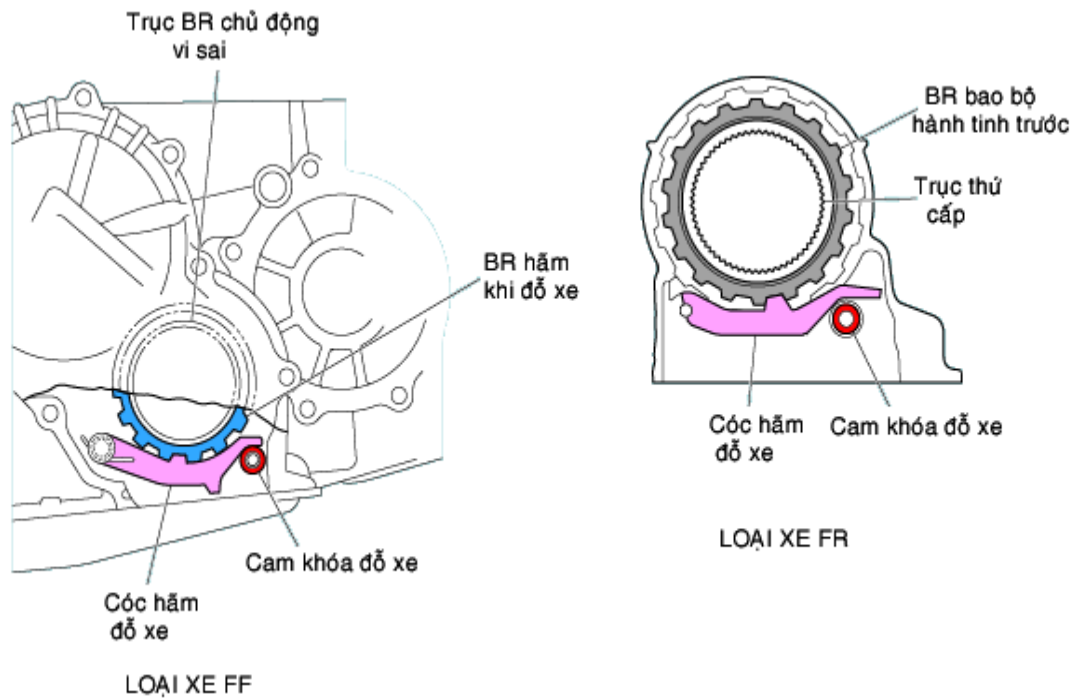
Việc phanh bằng động cơ xảy ra khi hộp số tự động được chuyển sang số lùi, vì số lùi không sử dụng khớp một chiều để truyền lực dẫn động.

4.11 .Dãy "P" hoặc "N"

- Loại xe FF: Khi cần số ở "N" hoặc "P" thì ly hợp số tiến (C_1) và ly hợp truyền thẳng (C_2) không hoạt động, vì vậy công suất từ trục thứ cấp không được truyền tới trục dẫn động bộ vi sai.

Ngoài ra, khi cần số ở "P" cóc hãm của khoá phanh đỗ sẽ ăn khớp với bánh răng đỗ xe mà bánh răng này được nối với trục bánh răng chủ động vì sai bằng then nên ngăn không cho xe chuyển động.

- Loại xe FR: Khi cần chọn số ở vị trí "P", cóc hãm khi đỗ xe ăn khớp với bánh răng bao trước, bánh răng này ăn khớp then hoa với trục thứ cấp, ngăn không cho xe chuyển động.



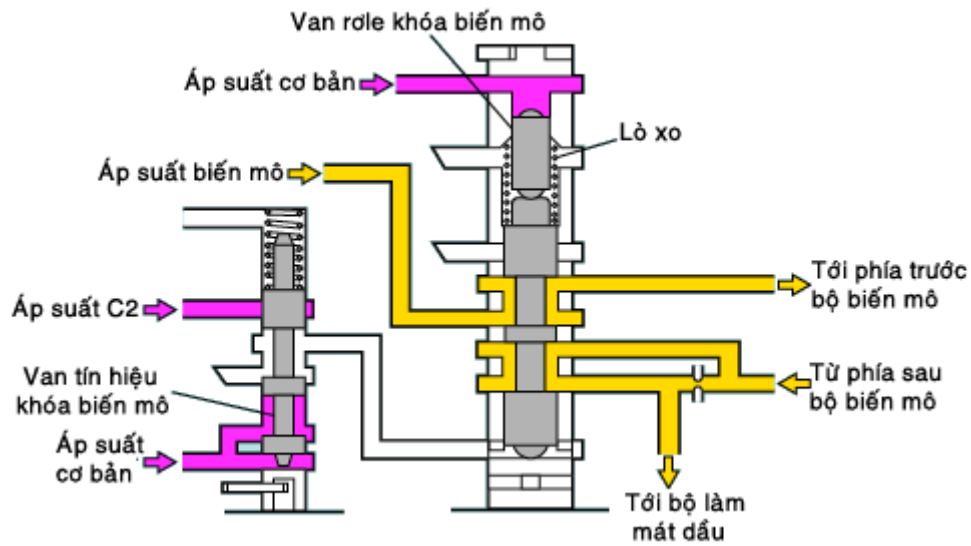
Hình 4.40: Cơ cấu khóa khi đồ xe

4.12. Các van khác

4.12.1 Van role khoá biến mô và van tín hiệu khoá biến mô

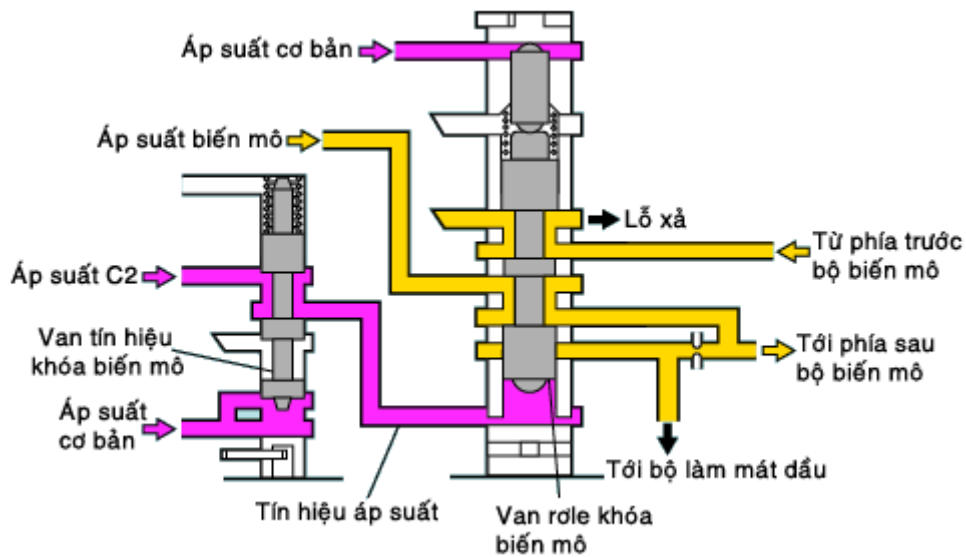
Các van này đóng - mở khoá biến mô. Van role khoá biến mô đảo chiều dòng dầu thông qua bộ biến mô (ly hợp khoá biến mô) theo một áp suất tín hiệu từ van tín hiệu khoá biến mô.

Khi áp suất tín hiệu tác động lên phía dưới của van role khoá biến mô thì van role khoá biến mô được đẩy lên và mở đường dẫn dầu sang phía sau của ly hợp khoá biến mô và làm cho nó hoạt động.



Hình 4.41a: Khóa biến mô Off

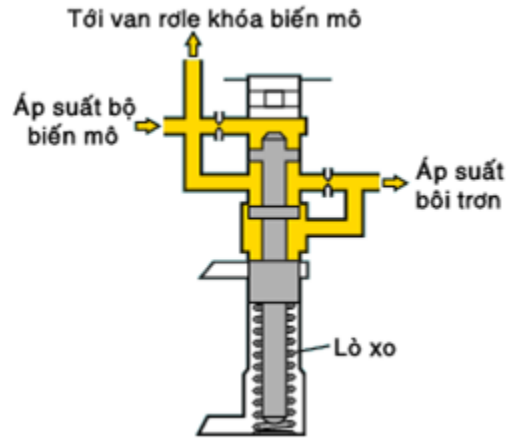
Nếu áp suất tín hiệu bị cắt thì van role khoá biến mô bị đẩy xuống phía dưới do áp suất cơ bản và lực lò xo tác động lên đỉnh van role, và sẽ mở đường dẫn dầu vào phía trước của ly hợp khoá biến mô làm cho nó được nhả ra.



Hình 4.41b: Khóa biến mô On

4.12.2 Van điều áp thứ cấp

Van này điều chỉnh áp suất bộ biến mô và áp suất bôi trơn. Sự cân bằng của hai lực này điều chỉnh áp suất dầu của bộ biến mô và áp suất bôi trơn. Áp suất bộ biến mô được cung cấp từ van điều áp sơ cấp và được truyền tới van role khoá biến mô.

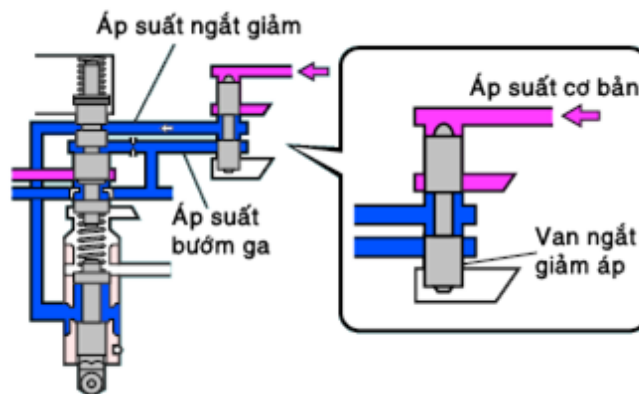


Hình 4.42 Van điều áp thứ cấp

4.12.3. Van ngắt giảm áp

Van này điều chỉnh áp suất ngắt giảm áp tác động lên van bướm ga, và được kích hoạt do áp suất cơ bản và áp suất bướm ga. Tác động áp suất ngắt giảm áp lên van bướm ga bằng cách này sẽ làm giảm áp suất bướm ga để ngăn ngừa tổn thất công suất không cần thiết từ bơm dầu.

Các hộp số tự động có kết cấu khác nhau, Sau một thời gian hoạt động có các hư hỏng thường gặp cụ thể khác nhau với phương pháp khắc phục tương ứng. Tuy nhiên, các hư hỏng chính của hộp số tự động thường liên quan đến các bộ truyền động bánh răng hành tinh và cơ cấu phanh cũng như ly hợp điều khiển.



Hình 4.43 Van ngắt giảm áp

4. Phiếu giao việc thực hành

5. Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Nhận biết vị trí các tay số

Câu 2: Nhận dạng tên chi tiết và vị trí lắp trong hộp số tự động

Câu 3: Trình bày quy trình kiểm tra mức dầu và nhận dạng các loại dầu AT

Câu 4: Tháo lắp và nhận dạng hộp số A140

BÀI 5. TRỤC CÁC ĐĂNG

Thời gian bài: 5 giờ (LT: 1 giờ; Thực hành : 3 giờ ; Kiểm tra : 1 giờ)

Mục tiêu:

- Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại trục các đăng
- Nhận dạng các đặc điểm chi tiết trong trục các đăng
 - Biết tra cứu cẩm nang sửa chữa để tìm hiểu các thông số kỹ thuật
 - Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa theo đúng cẩm nang
- Rèn luyện tính kỷ luật, an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

Nội dung:

1. Nhiệm vụ và yêu cầu

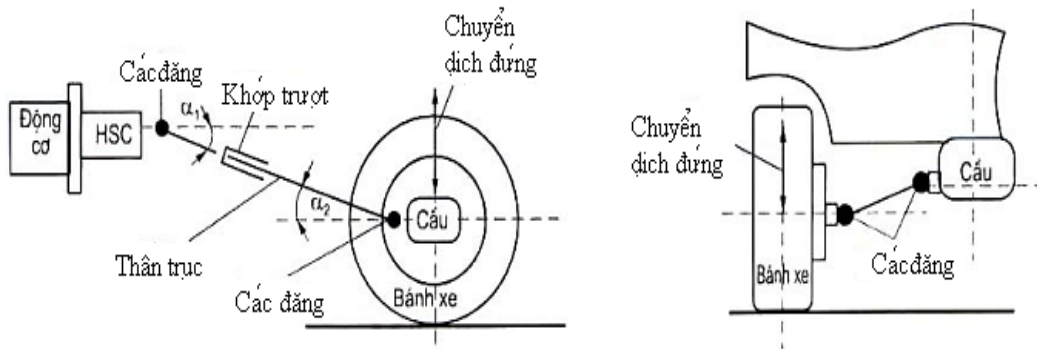
1.1 Nhiệm vụ

Truyền động các đăng dùng để truyền moment xoắn giữa các trục không nằm trên cùng một đường thẳng, mà cắt nhau dưới một góc α nào đó (trị số góc α thay đổi), tức là dùng để truyền moment quay từ trục của hộp số đến các cầu chủ động và các bánh xe chủ động.

1.2. Yêu cầu

- Đảm bảo khi truyền moment không có những dao động ,va đập, không có tải trọng động lớn do moment quán tính gây ra.
- Các trục các đăng phải đảm bảo quay đều, không sinh ra tải trọng động và không có hiện tượng cộng hưởng.
 - Hiệu suất truyền động phải cao cả với khi góc α giữa hai trục lớn.
 - Kết cấu gọn nhẹ, thuận tiện khi sử dụng chăm sóc.

2. Đặc điểm cấu tạo

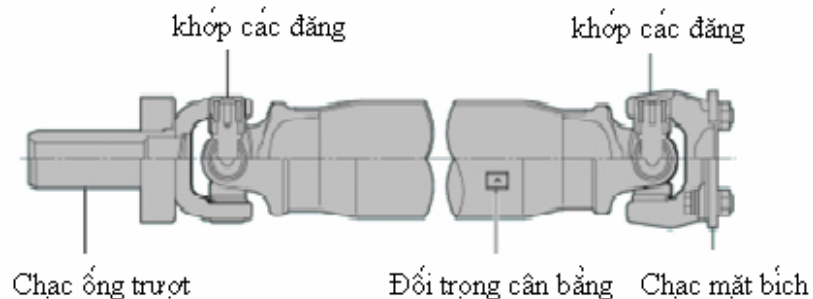


Hình 5.1 Vị trí trục các đặng

Trục các đặng là một ống thép cac bon rỗng nhẹ và đủ độ bền để chịu được lực xoắn và uốn. Hai đầu được hàn nạng khớp các đặng. Thông thường trục các đặng là một đoạn ống có hai khớp các đặng ở hai đầu. Thành thạo người ta dùng loại các đặng 2 đoạn, 3 đoạn nối với nhau bởi vòng bi đỡ trục các đặng thiết kế như vậy để giảm độ rung và tiếng ồn.

2.1. Trục các đặng 2 khớp

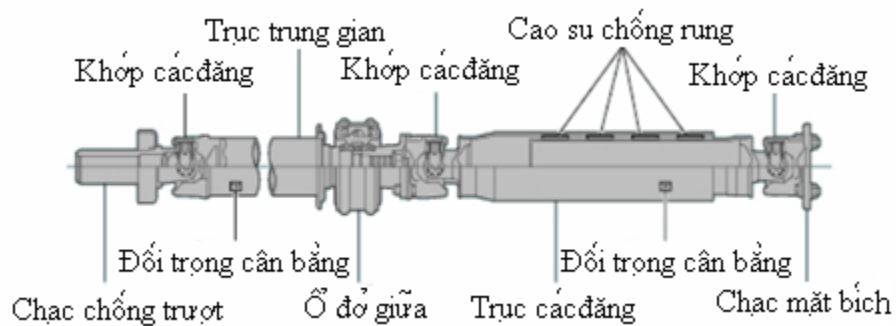
Tổng chiều dài của trục các đặng 2 khớp là tương đối lớn, điều này có nghĩa là: khi trục các đặng đang quay ở tốc độ cao, trục có xu hướng bị cong 1 chút và rung động nhiều. Vì vậy cần có độ cân bằng chính xác cao để giảm đến mức tối thiểu sự sai lệch và rung động như kể ở trên.



Hình 5.2 Trục các đặng có 2 khớp nối

2.2. Trục các đặng 3 khớp

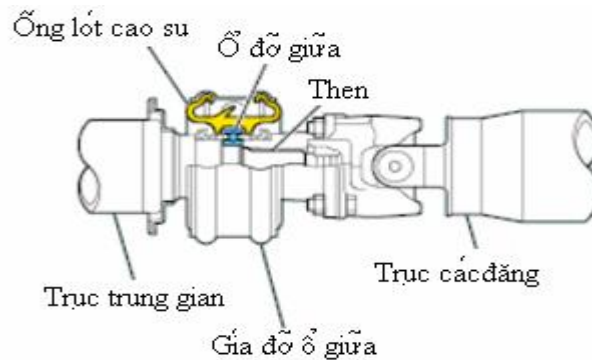
Ngược lại với trường hợp ở trên, trục gồm 2 đoạn nên chiều dài của mỗi đoạn là ngắn hơn và độ cong trục do sự không cân bằng sẽ ít đi, vì vậy độ rung sẽ giảm đi khi trục quay ở tốc độ cao. Vì những ưu điểm này, ngày nay người ta thường sử dụng kiểu trục các đặng 3 khớp nhiều hơn.



Hình 5.3 Trục các đặng 3 khớp nối

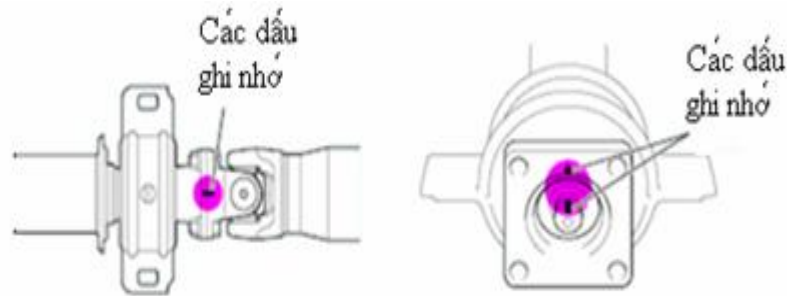
- Cấu tạo của ổ đỡ giữa ở trục các đặng loại 3 khớp nối:

Ổ đỡ giữa có nhiệm vụ đỡ hai đầu của trục các đặng giữa và trục trung gian. Nó được lắp qua mặt bích vào các rãnh then hoa ở đầu trục trung gian. Để đỡ các đầu trục các đặng, ổ đỡ giữa được gắn vào thân xe bằng một giá đỡ. Bản thân ổ đỡ giữa đã có ống lót cao su che chắn ổ đỡ khỏi nước và bụi bẩn.



Hình 5.4 Cấu tạo ổ đỡ giữa

Khi cần tháo ra để kiểm tra hay bảo dưỡng ổ đỡ giữa, chúng ta cần chú ý lấy dấu cho đoạn chạc mặt bích và trục trung gian để đảm bảo độ chính xác cho đoạn chạc mặt bích khi lắp lại sau này. Nếu không lắp lại các bộ phận theo dấu đã ghi trước khi tháo, khi xe chạy có thể sinh ra độ rung và tiếng ồn từ cụm chi tiết này.



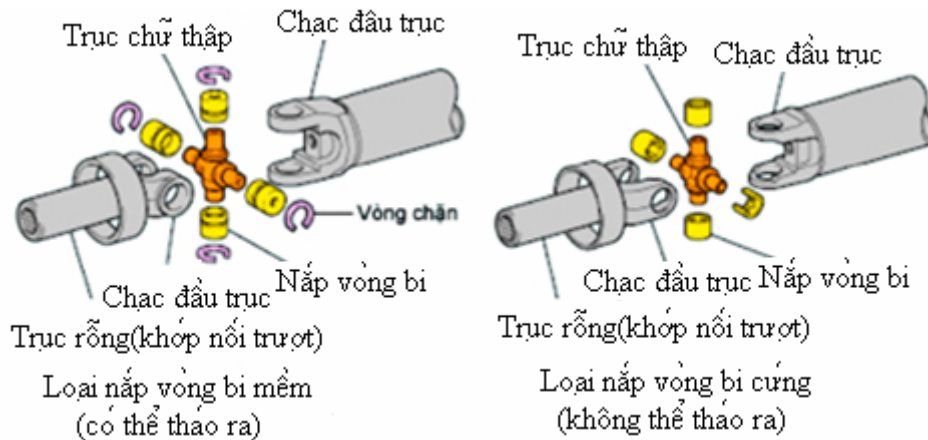
Hình 5.5 Lây dầu ghi nhớ cho chặ mặt bích

2.3. Khớp nối các đặng

2.3.1. Khớp chữ thập

Khớp các đặng kiểu chữ thập được sử dụng phổ biến vì cấu tạo của chúng đơn giản, dễ chế tạo, rẻ tiền và làm việc rất chính xác

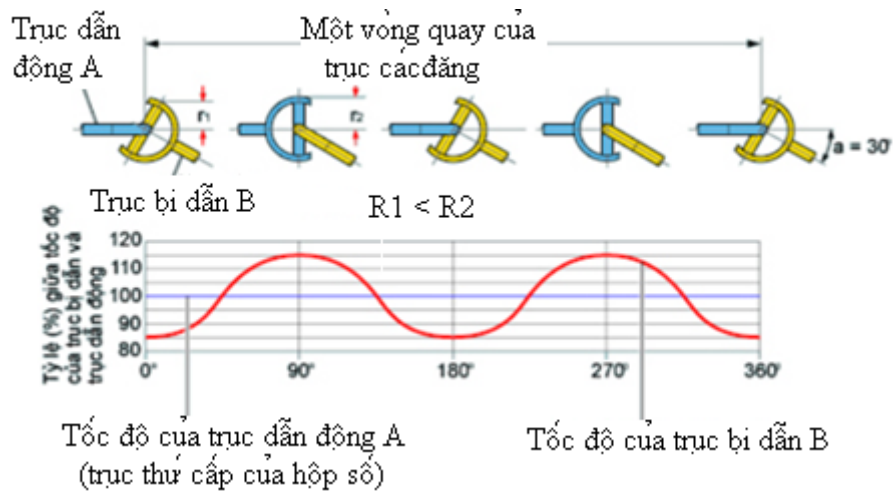
Gồm 2 loại : Kiểu lắp vòng bi cứng và kiểu lắp vòng bi mềm.



Hình 5.6 Cấu tạo khớp các đặng kiểu chữ thập

Khớp chữ thập có cấu tạo gồm 2 chạc đầu trục, một chạc được hàn với trục các đặng và chạc khác được gắn liền với bích nối hoặc khớp trượt, còn trục chữ thập được lắp vào giữa chúng qua các vòng bi. Trục chữ thập được rèn từ loại thép cacbon đặc biệt và có 4 cổ trục được biến cứng bề mặt có độ bền cao và chống mòn.

Vòng bi được lắp vào đầu trục chữ thập hoặc ép vào lỗ trên chạc. Vòng chặn để ngăn cản vòng bi nhảy ra ngoài khi trục các đặng quay ở tốc độ cao.

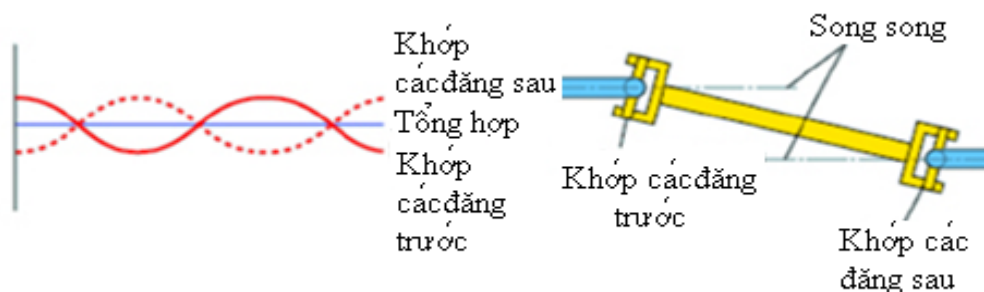


Hình 5.7 Thay đổi tốc độ trục bị dẫn B

Hình vẽ trên minh họa sự thay đổi về tốc độ của trục bị dẫn B, hợp thành một góc 30° với trục dẫn động A khi bán trục A quay ở tốc độ không đổi.

Khi bán trục A (trục thứ cấp của hộp số) của khớp các đặng quay một vòng, trục bị dẫn B (trục các đặng) cũng quay một vòng. Bán kính quay của khớp này lớn nhất (r_2) khi trục chữ thập vuông góc với trục dẫn động (các góc quay là 90° , 270°). Bán kính quay (R_1) hơi nhỏ hơn R_2 một chút khi trục chữ thập không vuông góc với trục dẫn động (0° , 180° hoặc 360°).

Vì tốc độ biên của chạc nối ở trục bị dẫn thay đổi mỗi lần quay đi 90° , tạo ra sự thay đổi về vận tốc góc đối với trục dẫn động. Sự thay đổi vận tốc góc này trở nên lớn hơn khi góc (a) giữa trục dẫn động A và trục bị dẫn B lớn hơn.



Hình 5.8 Tổng hợp khớp các đặng

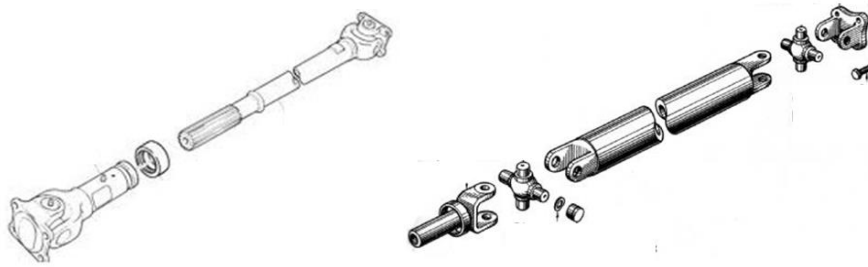
Các khớp các đặng ở đầu dẫn động (phía hộp số) của khớp kiểu bản lề sẽ triệt tiêu các biến thiên về vận tốc góc này. Hơn nữa các trục dẫn động và

trục bị dẫn được đặt song song với nhau để tránh những biến động về tốc độ quay và mômen quay.

2.3.2 Khớp nối trượt

Khớp nối trượt ở trục thứ cấp của hộp số, cho phép sự thay đổi bất cứ chiều dài ở trục các bằng cách trượt vô hay trượt ra của hộp số hay ở giữa trục các đăng

Nặng các đăng bị trượt đến trục thứ cấp của hộp số và lắp vừa vào phần vỏ dư ra của hộp số.



Hình 5.9 Khớp nối trượt

Chú ý: Cách trượt của mặt trong của nặng có các rãnh mà các rãnh trượt này lắp qua các rãnh trượt của hộp số. Đây là nguyên nhân cả hai cùng quay. Tuy nhiên nó hầu như cho nặng trượt trên các rãnh trượt.

Đường kính ngoài của nặng được làm nhẵn. Bề mặt nhẵn này lắp vào bề mặt của bạc đạn và phốt vào kín đầu ở trong hộp số.

Vỏ mang trục mở rộng để đỡ nặng khi nó trượt trong hộp số.

Phốt làm kín phía sau có hộp số nằm trên nặng và ngăn cản dầu bôi trơn rò rỉ ra phía sau hộp số. Phốt làm kín giữ bụi trên đường không cho vào hộp số và tách rời nặng.

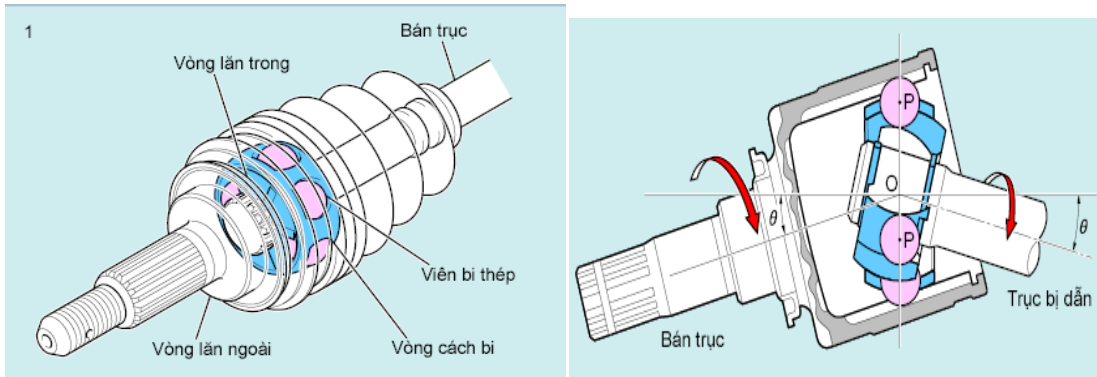
Thông thường mặt ngoài của khớp nối trượt được bôi trơn bởi dầu của hộp số. Dầu hộp số ngăn chặn bôi trơn ống máng trục, nặng, phốt làm kín.

2.3.3. Các đăng đồng tốc kiểu bi Rzeppa

Vòng lăn trong lồng vào vòng lăn ngoài hình bát, với sáu viên bi thép được vòng cách bi giữ cách nhau. Cấu tạo của hệ thống này đơn giản và có khả năng truyền lực lớn. Người ta sử dụng loại khớp nối này ở phía bánh xe của bán trục.

Mặt tựa của các viên bi có một độ cong đặc biệt sao cho điểm giao nhau (0) của các đường tâm của các trục chủ động và bị động luôn luôn nằm ở

trên đường nối tâm (P) của các viên bi thép. Do đó, tốc độ góc (tốc độ quay theo một góc) của bán trục luôn luôn bằng tốc độ của trục bị động.

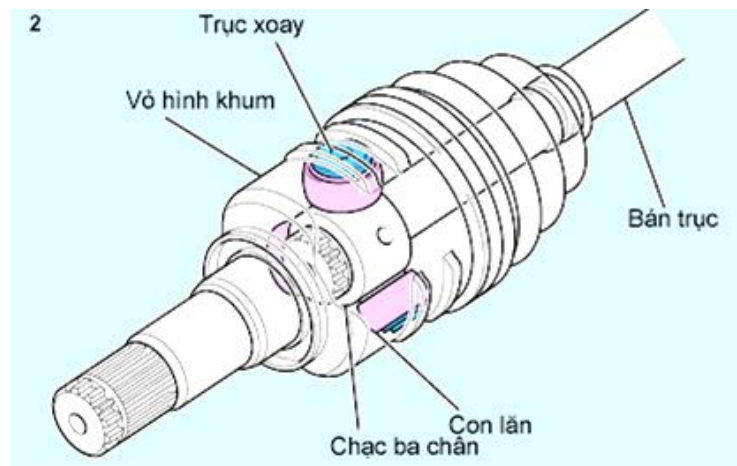


Hình 5.10 Cấu tạo khớp Rzeppa

2.3.4 Khớp chạc ba

Trong khớp nối này, có một chạc ba với ba trục xoay trên cùng một mặt phẳng. Ba con lăn được lắp vào các trục xoay này, và ba vỏ hình khum có các rãnh song song được lắp với mỗi con lăn. Cấu tạo của hệ thống này đơn giản và không đắt tiền. Nói chung, loại khớp nối này có thể dịch chuyển theo chiều trục.

Người ta sử dụng loại khớp nối này ở phía bộ vi sai của bán trục.



Hình 5.11 Cấu tạo khớp chạc 3

Người ta sử dụng loại khớp nối này ở phía bộ vi sai của bán trục.

Sau thời gian hoạt động các khớp nối sẽ bị mòn khô dầu, hoặc vỡ vòng bi, rách cao su chụp bụi.

- Khớp các-đăng bị mòn hoặc kêu cần tháo ra thay khớp mới hoặc thay trục chữ thập và các vòng bi đĩa. Trước khi tháo ra khỏi xe, cần kiểm tra dầu hoặc đánh dấu vị trí lắp giữa trục và bích nối để khi lắp lại tránh mất cân bằng hệ trục.

- Sau đó, tháo trục xuống và tháo các ổ bi đĩa và trục chữ thập ra rửa sạch. Kiểm tra kỹ các chi tiết nặng, vòng bi và ngõng trục trên trục chữ thập, nếu các chi tiết nứt, vỡ thì phải thay, nếu bị mòn thì phải sửa, phục hồi để dùng lại.

- Ngõng trục chữ thập bị mòn có thể được phục hồi bằng cách mạ crôm hoặc ép ống lót phụ để nhiệt luyện rồi mài lại đến kích thước nguyên thủy.

- Các đệm kín và các vòng bi đĩa bị mòn hoặc thiếu kim cần được thay bằng đệm mới và ổ bi mới. Các trục truyền có rãnh then hoa bị mòn phải thay mới.

- Cần kiểm tra độ đảo của trục trên suốt chiều dài và không được phép vượt quá độ đảo cho phép. Khi lắp, cần cho mỡ bôi trơn đầy đủ vào các ổ, thay các vòng hãm mới và kiểm tra độ quay trơn tru của các nặng.

3. Phiếu giao việc thực hành

4. Câu hỏi

Câu hỏi 1: Các đối trọng lắp trên cầu có tác dụng gì ?

Câu hỏi 2: Vì sao khi tháo mặt bích trục các đăng ta cần chú ý lấy dầu cho đoạn chạc mặt bích và trục trung gian ? Khi lắp xoay không đúng dầu sẽ dẫn tới hiện tượng gì ?

Câu hỏi 3: Các khớp nối khớp chữ thập, khớp nối trượt, khớp đồng tốc kiểu bi Rzeppa, Khớp chạc ba được lắp những vị trí nào trên ô tô. Khi hỏng gây nên hiện tượng như thế nào?

BÀI 6. CẦU CHỦ ĐỘNG

Thời gian bài: 15 giờ (LT: 5 giờ; Thực hành : 9 giờ ; Kiểm tra : 1 giờ)

Mục tiêu:

- Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu cầu chủ động
- Giải thích sơ đồ, nguyên lý hoạt động bộ vi sai
- Nhận dạng các đặc điểm và các cụm chi tiết trong cầu chủ động
- Biết tra cứu cẩm nang sửa chữa để tìm hiểu các thông số kỹ thuật
- Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng, và sửa chữa, căn chỉnh cầu theo đúng cẩm nang
- Rèn luyện tính kỷ luật, an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp..

Nội dung:

1. Nhiệm vụ, yêu cầu

1.1 Nhiệm vụ

- Truyền công suất từ trục chủ động đến các bánh xe sau.
- Thay đổi hướng quay của trục chủ động một góc 90^0 để quay trục bánh xe.
- Chia tổng moment xoắn tới các bánh xe chủ động.
- Cho phép sai lệch tốc độ giữa các bánh xe khác nhau trong khi xe quay vòng.
- Nâng đỡ trọng lượng cầu sau, toàn bộ hệ thống treo và sắt xi.

Tác động như một thành phần moment xoắn khi có gia tốc và thẳng

1.2 Yêu cầu

- Cấu tạo đơn giản, dễ sửa chữa.
- Có độ bền cao, ít hư hỏng.
- Truyền động tốt, đạt hiệu suất truyền động cao.
- Hoạt động tốt với mọi điều kiện tải và đường xá

2. Nguyên lý làm việc của bộ vi sai

Khi chuyển động thẳng trên đường bằng phẳng, quãng đường lăn của hai bánh xe bằng nhau, nếu lực cản trên hai bánh xe như nhau, sẽ làm cho

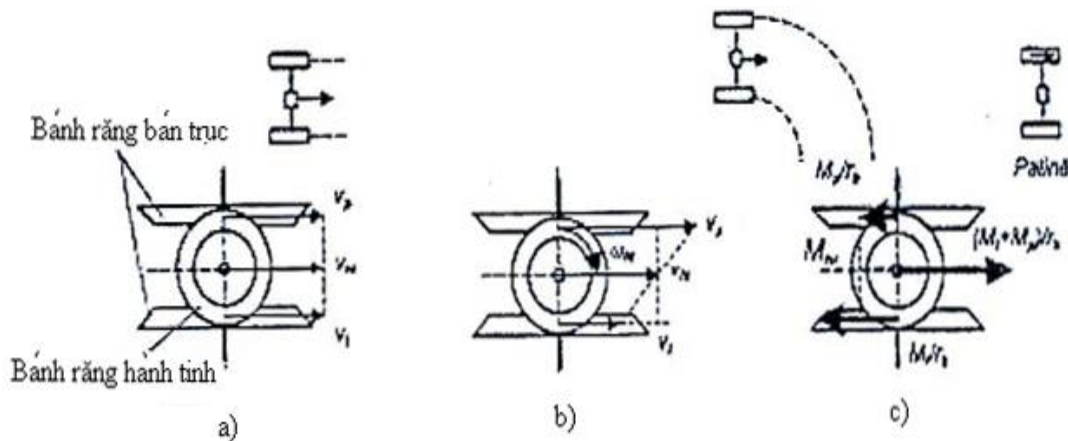
các bánh răng bán trục quay cùng tốc độ, như vậy bánh răng hành tinh không quay quanh trục của nó, mà chỉ cùng quay quanh trục của bán trục. Mômen truyền xuống từ vỏ vi sai cân bằng với mômen cản lăn tại vết tiếp xúc của bánh xe, tức là :

$$n_t = n_p = n_0 \text{ và } m_t = m_p = 0,5m_0$$

N_t , n_p , n_0 – tốc độ quay của bánh xe trái, phải, vỏ vi sai, vg/ph;

M_t , m_p , m_0 – mômen trên bánh xe trái, phải, vỏ vi sai.

Có thể hiểu các bánh răng đóng vai trò là chêm truyền lực.



Hình 6.1 Nguyên lý hoạt động vi sai

a) đi thẳng b) đi vòng c) quan hệ lực

Khi đi trên đường vòng, quãng đường lăn của các bánh xe khác nhau, các bánh răng bán trục quay với các tốc độ góc khác nhau, hoặc lực cản của các bánh xe khác nhau dẫn tới tốc độ góc các bánh răng bán trục cũng khác nhau. Như vậy bánh răng hành tinh vừa quay quanh trục của nó với tốc độ góc ω_{ht} và quay quanh trục của bán trục với tốc độ V_{ht} . Mômen truyền xuống từ vỏ vi sai cân bằng với mômen cản đặt tại tâm trục của bánh răng vi sai $m_t + m_p$. Trên bánh răng vi sai : Do sự không cân bằng của các lực ăn khớp tạo nên mômen quay bánh răng vi sai xung quanh trục của nó với giá trị bằng $m_t - m_p$, mômen còn lại bằng giá trị m_p tác dụng cho cả các bánh răng bán trục hai bên. Như vậy :

$$M_t = m_p$$

Nếu $n_p = 2n_0$ thì $n_t = 0$ và khi đó bánh xe phải quay gấp đôi, còn bánh xe trái không quay. Mặt khác bánh xe bên phải có lực cản rất nhỏ, coi

như bằng không $m_t = 0$, thì $m_t = m_p = 0$. Do vậy xe không còn khả năng khắc phục lực cản đường. Đó chính là hiện tượng patinê.

Quan hệ tổng quát của vi sai là : $n_t + n_p = 2n_0$

$N_t \neq n_p$

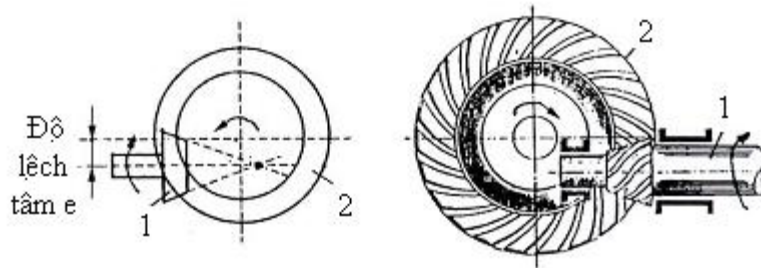
$M_t = m_p$

Việc sử dụng vi sai đối xứng như trên cho phép các bánh xe quay với tốc độ khác nhau, hạn chế mài mòn lốp xe, nhưng lại làm xấu khả năng truyền lực của cầu chủ động, đồng thời có thể làm tăng khả năng tiêu hao nhiên liệu của ô tô khi hiện tượng patine

3. Đặc điểm cấu tạo

3.1 Truyền lực chính

Ngày nay trên xe con thường dùng dạng bánh răng Hypoid.



Hình 6.2 Bộ truyền lực chính loại bánh răng Hypoit

1. Bánh răng vành chấu, 2 Bánh răng quả dứa

Bánh răng Hypoid có khoảng cách từ tâm của bánh răng côn chủ động hạ thấp so với đường tâm của vòng răng. Bánh răng côn chủ động và vòng răng của vi sai hiện đại là kiểu Hypoid.

Do truyền động bánh răng Hypoid có điểm khác thường là trục bánh răng côn chủ động (Bánh răng vành chấu) và bánh răng bị động (Bánh răng quả dứa) không cắt nhau mà cách nhau một khoảng không gian. Như vậy sẽ có một số ưu điểm được áp dụng trên ô tô hiện đại :

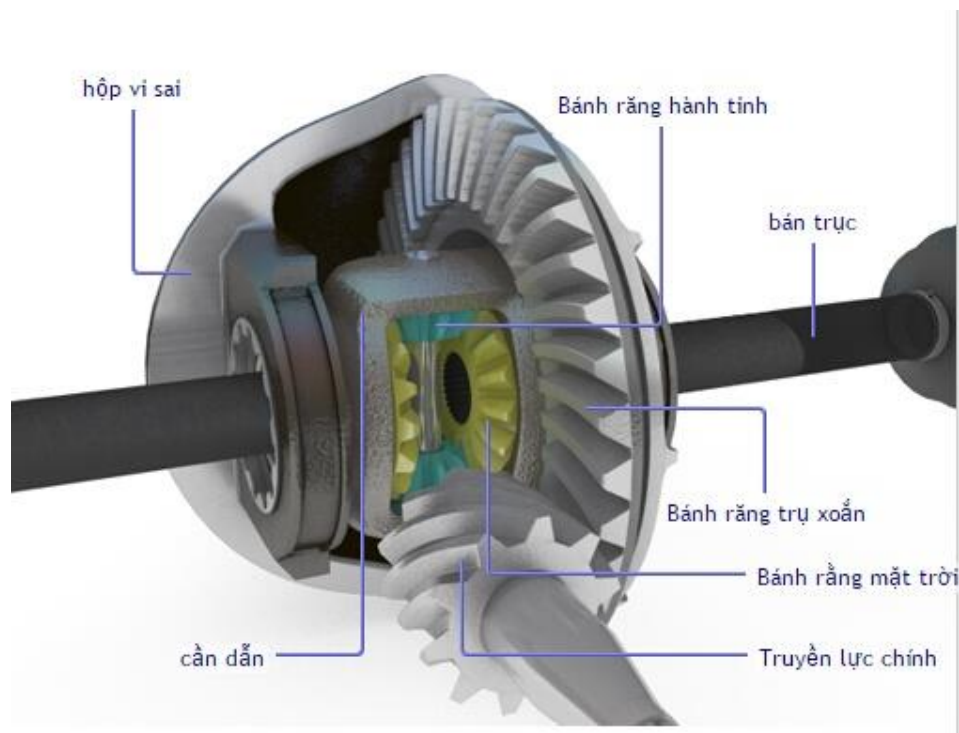
Truyền lực chính cặp bánh răng Hypoid đang ngày càng thay thế cho bánh răng côn xoắn thông thường vì lý do sau: Độ dịch chuyển Hypoid $E = (0,25 - 0,200)d_2$ (trong đó d_2 là đường kính vòng tròn cơ sở của bánh răng bị động) do tạo điều kiện hạ thấp trọng tâm của ô tô, cho phép xe ổn định. Kết cấu vững vàng chắc chắn. Và giảm được ứng suất tiếp.

Góc nghiêng đường xoắn của bánh răng chủ động lớn hơn nhiều so với bánh răng bị động, do tâm trục cách nhau một khoảng không gian. Kết quả là cùng một kích thước bánh răng bị động, kích thước bánh răng chủ động tăng nhiều hơn so với bộ truyền bánh răng xoắn (20 - 25%) và trục bánh răng chủ động lớn hơn. Do đó khi làm việc có nhiều răng ăn khớp cùng một lúc. Nhờ đó kết cấu vững hơn, tuổi thọ của bánh răng cũng tăng lên, các răng vào khớp êm dịu không gây tiếng ồn.

Tuy nhiên truyền động Hypoid đòi hỏi phải lắp chính xác và bánh răng côn chủ động phải có điểm tựa chắc chắn, hiện tượng răng trượt theo chiều dọc. Nghĩa là sự trượt theo các răng tăng theo cả chiều dài và mặt cạnh. Vì vậy cần chú ý bảo vệ mặt răng khỏi kẹt, nóng lên quá mức và mài mòn nhanh. Muốn vậy trên bề mặt răng của bánh răng phải được bảo vệ bằng một màng dầu nhờn bền vững. Do đó, phải dùng dầu bôi trơn đặc biệt để bôi trơn bộ truyền động.

3.2 Cấu tạo cầu chủ động

Truyền lực cuối cùng và bánh răng vi sai trong thực tế được lắp thành một bộ, như được thể hiện ở hình bên và được lắp trực tiếp trong vỏ đỡ vi sai; và được tiếp tục lắp vào cầu sau, thân xe hay khung.



Hình 6.3 Cầu sau chủ động



Hình 6.4 Cầu trước chủ động)

Vỏ bộ vi sai (được ghép với bánh răng bị động bằng các bulông) có các lỗ để đặt trục của các bánh răng hành tinh. Trục của bánh răng hành tinh có thể là dạng đơn, dạng ba trục hoặc chữ thập tùy theo số lượng bánh răng hành tinh của bộ vi sai là hai, ba hoặc bốn. Hai bánh răng mặt trời (bánh răng bán trục) được lắp đặt để có thể quay tương đối trong vỏ vi sai. Bánh răng mặt trời được lắp vào vỏ đỡ vi sai bởi 2 vòng bi đĩa côn, đem lại tải trọng ban đầu thích hợp cho các vòng bi.

Hai bánh răng mặt trời ăn khớp thường xuyên với các bánh răng hành tinh. Ở giữa của hai bánh răng mặt trời là lỗ có then hoa để ăn khớp với then hoa của hai bán trục.

Khớp nối các đặng của trục các đặng được lắp vào mặt bích nối và làm quay bánh răng quả dứa qua mặt bích nối.

Bánh răng vành chấu và vỏ vi sai được lắp liền nhau thành một khối sau đó lắp vào vỏ đỡ vi sai qua hai vòng bi bán trục.

Đai ốc điều chỉnh hoặc đệm điều chỉnh được lắp bên ngoài của mỗi vòng bi bán trục để điều chỉnh khe hở ăn khớp giữa bánh răng quả dứa và bánh răng vành chấu.

Bánh răng bán trục và bán trục được lắp với nhau qua các then hoa. Có phốt chắn dầu ở gần mặt bích nối để ngăn chảy dầu.

3.3. Khóa vi sai

Kết cấu dùng các bộ truyền ma sát trong cao thường có giá thành cao, vì vậy đơn giản hơn có thể dùng khóa vi sai trong thời gian ngắn ở các dạng :

- Khóa cứng hai bộ phận với nhau : Khóa vỏ vi sai với một trong hai bánh răng bán trục. Hiện nay thường dùng hơn.

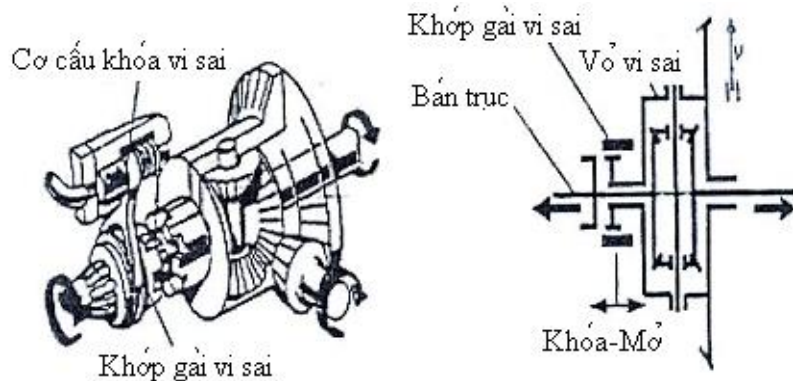
- Khớp có hành trình tự do : Khóa vỏ vi sai với bánh răng bán trục, khóa hai bánh răng bán trục với nhau. Trong trường hợp này

$$n_t = n_p$$

$$M_t \neq M_p$$

Sự khác nhau của mômen trên các bánh xe của cùng một cầu, khi nổi cứng hai bán trục lại, gây nên quá tải cho kết cấu nổi cứng và các bán trục, đồng thời rất khó điều khiển vành lái. Vì vậy các xe sử dụng kết cấu này có thêm đèn (LOCK-UP) hay còi báo hiệu để tránh bánh lái khi sử dụng ở chế độ khóa vi sai.

Sử dụng khóa cứng vi sai chỉ dùng với một thời gian ngắn, vì vậy khi vượt quá quãng đường xấu phải mở cơ cấu khóa vi sai, nhằm tránh quá tải lâu dài.



Hình 6.5 Vi sai và nguyên lý khóa vi sai

a, Cơ cấu vi sai có khóa cứng vi sai; b, Sơ đồ cơ cấu khóa vi sai

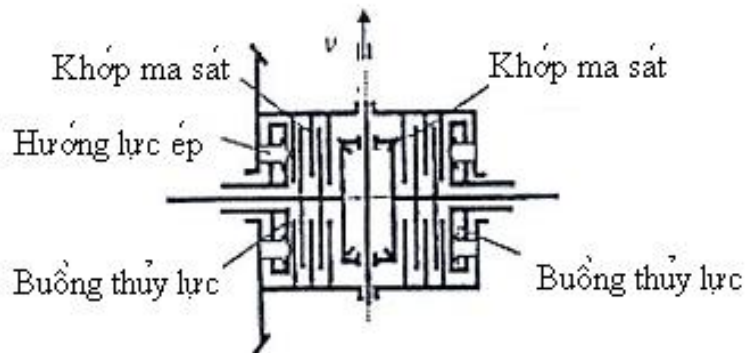
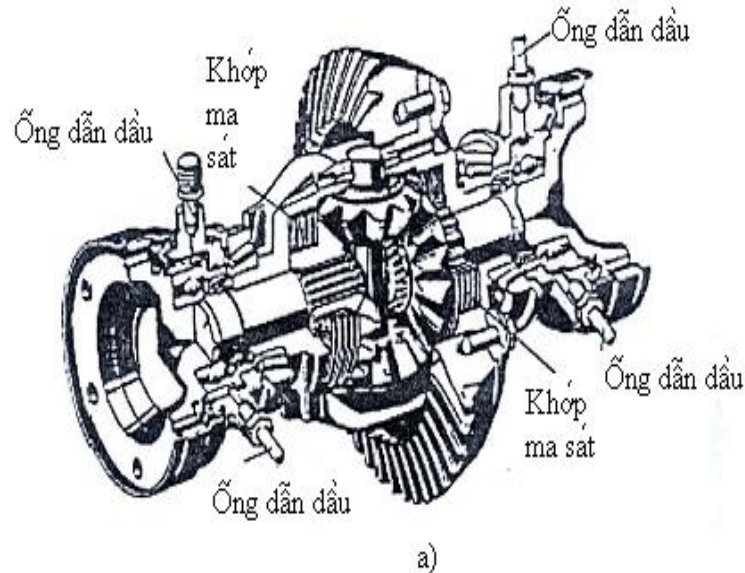
Hệ thống chống vượt quay ASD thuộc loại tự động khóa vi sai, đặt trên PORSCHE của hãng MERCEDES-BENZ.

“ASD Automaticsches Sperrdifferential”

Hệ thống ASD bao gồm khớp ma sát kép và cơ cấu khóa cứng vi sai.

Trên xe bố trí ba cảm biến tốc độ : Hai trên các bánh xe trước và một cảm biến đặt tại bánh răng chủ động của cầu xe, bộ điều khiển trung tâm và hệ thống thủy lực.

Hệ thống thủy lực gồm bơm dầu được dẫn động cơ, bình dự trữ dầu áp suất thấp, bình dự trữ dầu áp suất cao và điện từ, được điều khiển tự động. Các khớp ma sát được điều khiển bởi pittông thủy lực.



Hình 6.6 Hệ thống chống trượt quay ASD trên xe Porsche

a, Cấu tạo bộ vi sai và hệ thống điều khiển

b, Sơ đồ cơ cấu có khóa vi sai trong hệ thống ASD

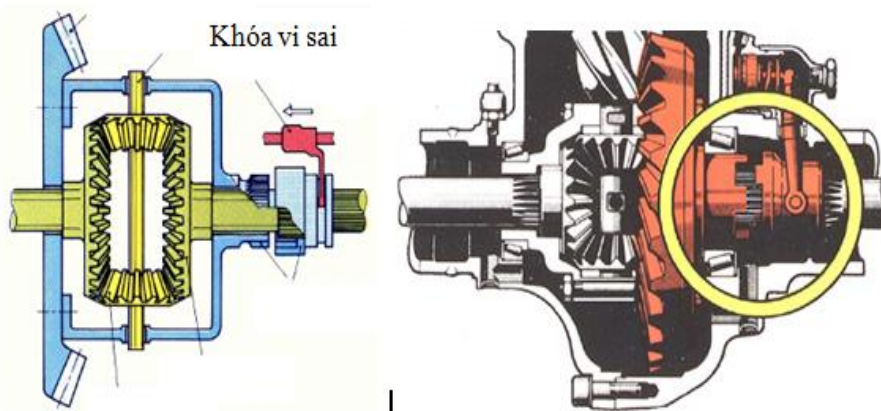
Số cầu quay của cầu sau chủ động được so sánh số vòng quay của hai bánh trước (giống như của ABS). Khi xuất hiện sự sai khác tốc độ quay của bánh xe đến giới hạn cho phép, bộ điều khiển trung tâm, van điện từ điều

khiến nối mạch thủy lực đóng khớp ma sát, tạo nên khóa cứng vi sai. Sự khóa cứng vi sai duy trì cho đến khi ô tô dừng lại, sau đó khởi hành lại xe ở chế độ khóa cứng vi sai. Hiện tượng khóa cứng vi sai tự động kết thúc khi tốc độ của bánh xe nằm dưới giới hạn cho phép (định trước).

Hệ thống ASD cho phép làm việc chỉ với tốc độ trung bình của ô tô, để không làm xấu tính điều khiển của xe.

Ngoài ra cơ cấu khóa vi sai có thể bằng ly hợp vấu, ly hợp răng hoặc chốt ...

3.3.1, Khóa vi sai cơ khí



Hình 6.7 Khóa vi sai cơ khí

Để tăng mômen cho cầu chủ động khi một bánh xe bị rơi vào vùng hệ số bám thấp thì người ta đã sử dụng loại vi sai tăng ma sát. Tuy nhiên giá trị mômen ma sát này có giới hạn, phụ thuộc vào lực ép là lò xo. Mômen ma sát lớn nhất đạt được khi bán trục và vỏ vi sai được hãm cứng. Điều này được thực hiện ở những vi sai có cơ cấu khóa cứng vi sai như chỉ ra trên hình

Để khóa cứng vi sai cần phải khóa cứng bán trục với vỏ vi sai. Vì vậy trên moayơ của vỏ vi sai người ta làm then ngoài trên đó lắp khớp gài vi sai có then trong. Khớp gài có thể di trượt dọc theo các rãnh then. Trên bán trục cũng được chế tạo một phần có then ngoài có các kích thước và thông số như then ngoài trên moayơ của vỏ vi sai, vì vậy khớp gài vi sai có thể ăn khớp cả với moayơ vỏ vi sai và bán trục.

Khi ô tô hoạt động trên đường tốt bình thường thì khớp gài vi sai được gạt sang phía bên phải, bán trục và vỏ vi sai quay tự do với nhau, bộ vi sai hoạt động bình thường. Khi một bánh xe của cầu chủ động rơi

vào vùng hệ số bám thấp, ô tô không có khả năng vượt ra được thì lúc này cần phải khoá vi sai. Khớp vi sai được gạt sang trái để cùng ăn khớp với then trên bán trục. Lúc này bán trục và vỏ vi sai bị khoá cứng bởi khớp gài vi sai nên bộ vi sai mất tác dụng, mômen từ vỏ vi sai sẽ truyền tới bánh xe còn bám trên đường tốt để xe có khả năng vượt lên được.

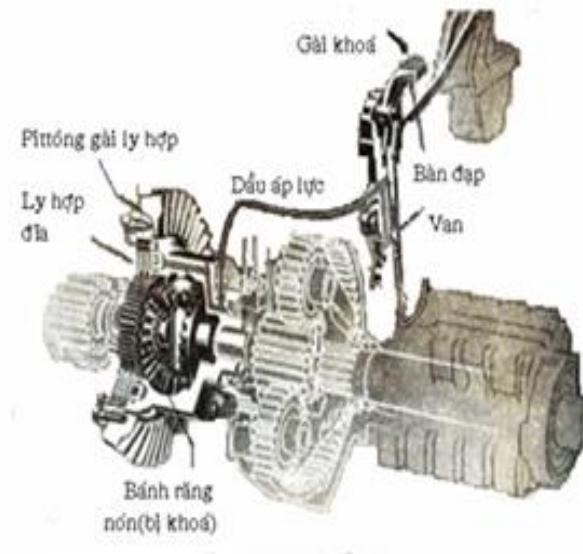
Để điều khiển khớp gài vi sai có thể thực hiện bằng tay, bằng điện, bằng khí nén hoặc tự động và bán tự động.

Trong các trường hợp điều khiển bằng tay, bằng điện, bằng khí nén thì chỉ gài khoá vi sai khi một bánh xe của cầu chủ động rơi vào đường trơn lầy. Còn khi ô tô vượt khỏi vùng trơn lầy hoặc đi trên đường bình thường thì nhất thiết phải mở khoá vi sai.

3.3.2. Khoá vi sai thủy lực.

Khoá thủy lực trên hình 6.8 sử dụng dầu nén để khoá bộ vi sai.

Khi tài xế nhấn bàn đạp, van giúp dầu nén chạy vào bộ vi sai. Dầu ép pittông tì vào ly hợp đĩa, ép nó vào vỏ. Vì các đĩa được chốt vào bánh răng nón và các tấm được gắn chuỗi vào vỏ nó khoá các pinhông nón và không cho bộ vi sai hoạt động.



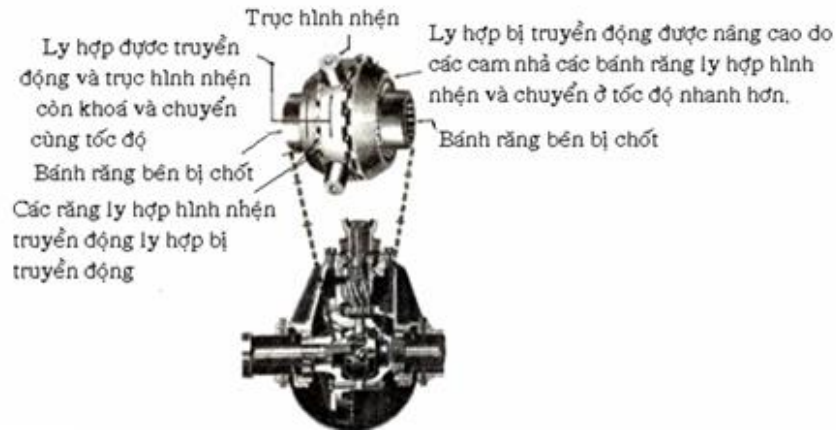
Khoá này cũng có thể gài “khi máy đang chạy”.

Hình 6.8 Khoá vi sai thủy lực

Khi tài xế nhả bàn đạp điều khiển, van ngắt áp lực dầu vào pittông, giúp các lò xo đẩy nó trở lại, nhả ly hợp đĩa. Sau đó bộ vi sai hoạt động bình thường.

Bàn đạp trên bộ này được nối bàn thắng của xe. Đây là một cách nhả khoá an toàn và mở bộ vi sai bất kỳ khi nào sử dụng các bàn đạp thắng, tránh không để quay gấp khi khoá vi sai khác còn gài.

3.3.3 Khoá vi sai tự động (không quay)



Hình 6.9: Khoá vi sai tự động

Khoá vi sai tự động (không quay) khác ở chỗ nó được gài bình thường nhưng vẫn chuyển tương đối giữa các bánh khi queo cua.

Bộ điều khiển vi sai nhạy với tốc độ, lúc được gài làm cho một bánh xe không quay khi nó mất lực kéo và do đó làm cho bánh xe kia mất hoàn toàn lực truyền động.

Bộ không quay được đặt bên trong vỏ bộ vi sai và thay thế các bánh răng non, các pinhông côn và các trục của chúng.

Ở hình cả 2 trục được chốt vào các bánh răng bên của bộ không quay, mỗi trục ở từng bên. Các bánh răng bên được chốt vào các ly hợp được truyền động.

Khi truyền động tới, các răng ly hợp của trục hình nhện và các ly hợp được truyền động bị gài hoàn toàn và trục hình nhện truyền động các bộ ly hợp bị truyền động. Sau đó toàn bộ hệ thống quay thành 1 khối duy nhất. Các thành phần vẫn bị các lò xo cài.

3.4 Bộ vi sai hạn chế trượt (LDS)

3.4.1. Công dụng

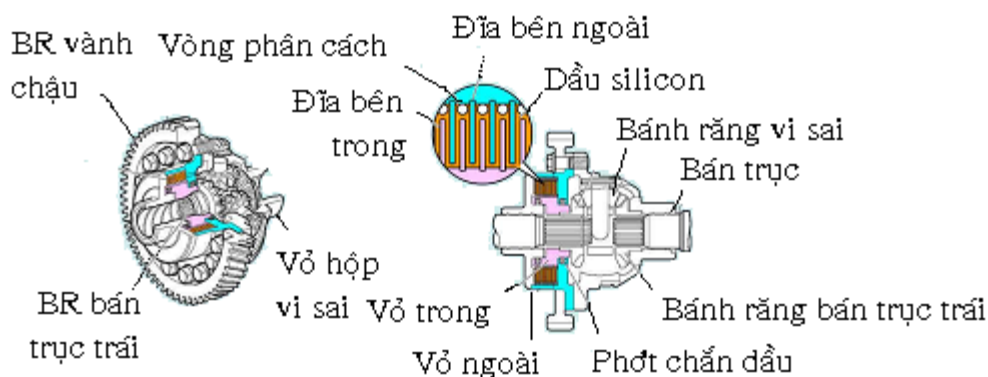
LSD là một cơ cấu có tác dụng hạn chế tác dụng của bộ vi sai khi một trong hai bánh xe dẫn động bắt đầu có hiện tượng trượt để tạo ra một lực dẫn động phù hợp ở bánh xe kia làm cho xe chạy.

Nếu lái xe có bộ vi sai thông thường trên đường bùn và tuyết hoặc khi nó quay vòng đột ngột trên loại đường nói trên, công suất truyền động sẽ bị mất mát khi một trong các bánh quay tròn không bám đường. Hơn nữa, nếu một trong các bánh chủ động mắc vào ổ gà hoặc kẹt trong bùn thì bánh xe đó sẽ bắt đầu quay trượt ở tốc độ cao, nhưng bánh xe kia sẽ đứng yên, hoặc hầu như đứng yên một chỗ và xe không có khả năng thoát ra khỏi ổ gà và vũng bùn.

Nếu một bánh xe quay trượt trên đường có dính bùn, cát, và tuyết.v.v.....hoặc nếu một bánh xe rơi vào ổ gà hoặc lỗ và không thể qua được hoặc nếu trong khi quay vòng một bánh xe “nổi” lên trên mặt đường, thì moment truyền đến sẽ giảm và tính năng ổn định sẽ bị ảnh hưởng. Bộ vi sai hạn chế trượt được thiết kế để giúp giảm bớt những vấn đề này bằng việc bổ sung thêm một chức năng hạn chế trượt vào những chức năng hiện có của bộ vi sai thông thường.

3.4.2. Loại LSD khớp thủy lực:

Nó là một loại khớp (ly hợp) thủy lực truyền mômen quay bằng sức cản nhớt của dầu, sử dụng sức cản nhớt của dầu này để hạn chế tác dụng của vi sai.

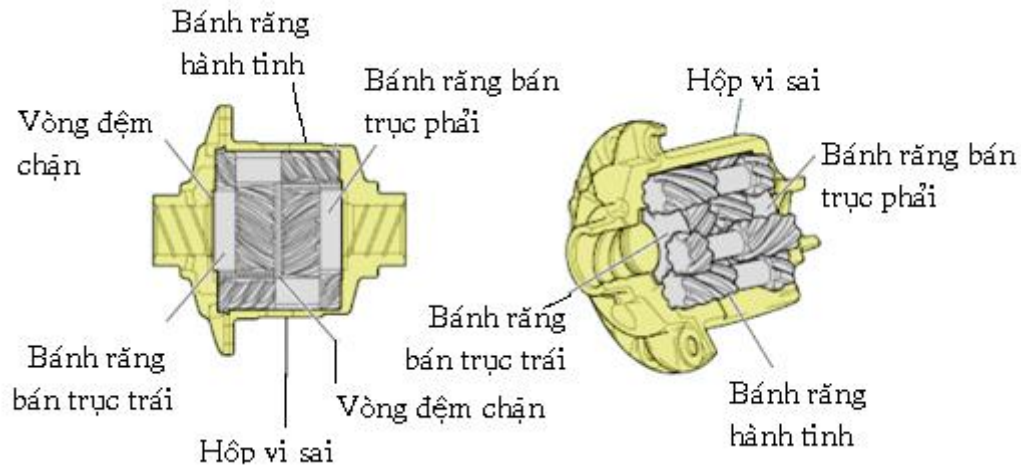


Hình 6.10 Cấu tạo khớp LSD khớp thủy lực

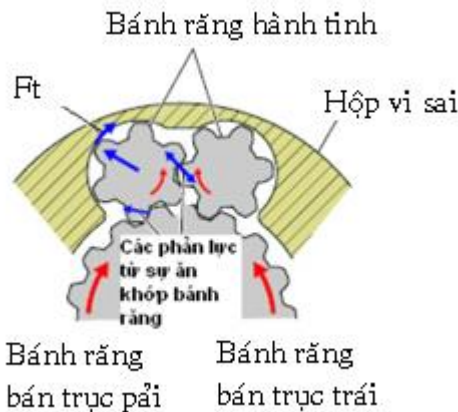
Loại LSD khớp nối thủy lực này được sử dụng nhiều ở bộ vi sai trung tâm của các xe trong các loại xe 4WD để hạn chế tác dụng của vi sai. Ngoài ra một số ít LSD khớp nối thủy lực còn được dùng trong bộ vi sai của các xe FF và FR.

3.4.3 LSD cảm biến mômen kiểu bánh răng xoắn:

Bộ hạn chế trượt này hoạt động chủ yếu nhờ lực ma sát được tạo ra giữa các đỉnh răng của các bánh răng hành tinh và vách trong của hộp vi sai, và ma sát được tạo ra giữa mặt đầu của bánh răng bán trục và đệm chặn.



Hình 6.11 Cấu tạo LSD cảm biến moomen kiểu bánh răng xoắn

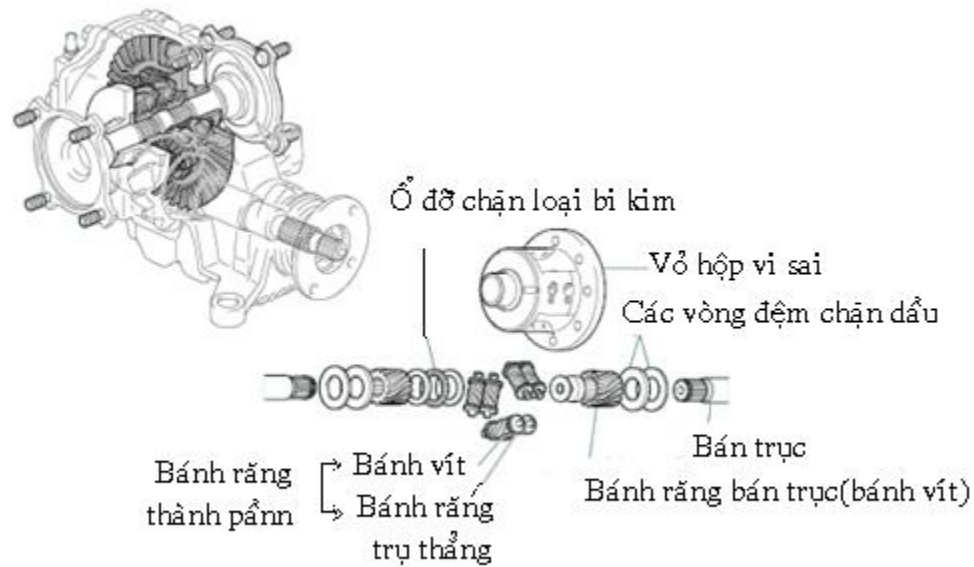


Hình 6.12 Hoạt động LSD cảm biến moomen kiểu bánh răng xoắn

Nguyên tắc làm việc của bộ hạn chế trượt này là làm cho phản lực F_t (được hợp thành từ hai lực gồm phản lực ăn khớp của bánh răng hành tinh và bánh răng bán trục, và phản lực ăn khớp của bản thân các bánh răng hành tinh) có thể đẩy bánh răng hành tinh theo chiều quay của hộp vi sai và tỷ lệ với mômen đầu vào.

Do phản lực F_t , lực ma sát được tạo ra giữa đỉnh răng của bánh răng hành tinh và vách trong của hộp vi sai sẽ tác động theo hướng làm bánh răng hành tinh ngừng quay và như vậy tác dụng của bộ vi sai đã được hạn chế.

3.4.4. Loại LSD cảm nhận momen quay:



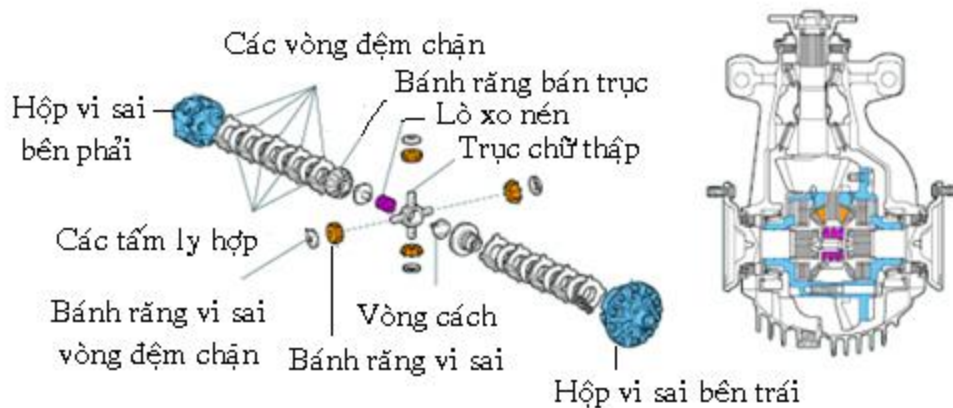
Hình 6.13 Cấu tạo LSD cảm biến mômen quay

Lực hạn chế vi sai được tạo ra từ ma sát cạnh răng giữa các bánh răng bán trục và các trục vít, và ma sát giữa vỏ hộp vi sai, các vòng đệm chặn dầu và các bánh răng bán trục.

Trong loại LSD cảm nhận mômen quay này, lực hạn chế vi sai thay đổi mạnh và nhanh theo mômen quay tác động vào nó. Do đó, nếu nhà đạp ga trong khi xe đang quay vòng, bộ vi sai sẽ làm việc như một bộ vi sai bình thường. Tuy nhiên, trong trường hợp có mômen lớn hơn tác động, thì lực hạn chế vi sai lớn hơn sẽ được tạo ra.

3.4.5 Loại có nhiều đĩa:

Lò xo như hình ống được lắp giữa các bánh răng bán trục trái và phải để giữ các vòng đệm chặn luôn ép vào các tấm ly hợp qua các vòng răng của bánh răng bán trục. Do đó, ma sát được tạo ra giữa các tấm ly hợp và vòng đệm chặn sẽ hạn chế bộ vi sai. Đối với loại vi sai này cần phải dùng loại dầu LSD đặc biệt và tham khảo thêm trong hướng dẫn bảo dưỡng đi kèm.



Hình 6.14 Cấu tạo khóa vi sai loại nhiều đĩa

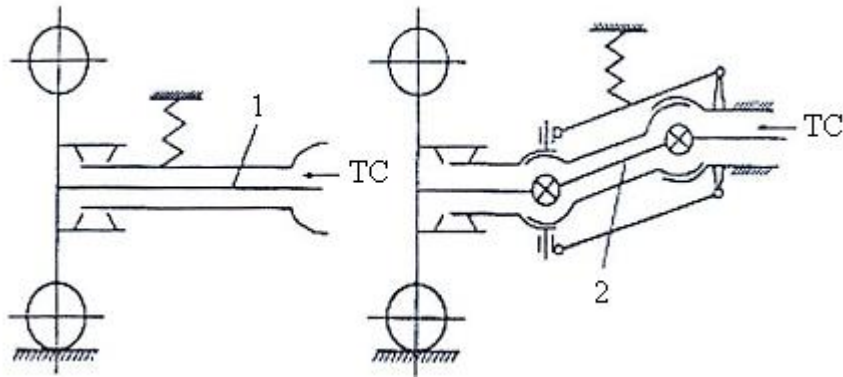
3.5. Cấu tạo bán trục

Bán trục nối từ bánh răng bán trục tới bánh xe chủ động. Do đó chúng thường được tôi cứng để có thể tăng thêm chiều dài. Xe ô tô hiện nay dùng bán trục giảm tải hoàn toàn.

Dùng để truyền mômen quay từ truyền lực chính tập trung đến bánh xe chủ động, có hai hình thức :

Dùng bán trục cho những hệ thống treo phụ thuộc và dùng khớp các đăng đồng tốc cho những xe có hệ thống treo độc lập hoặc làm thêm nhiệm vụ dẫn đường.

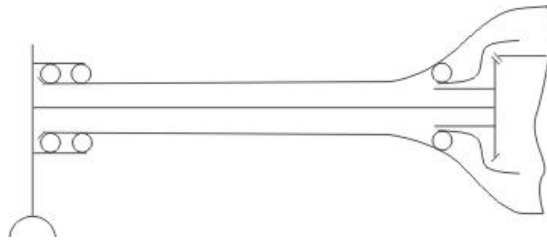
Trong ô tô nếu đặt dầm cầu liền (hệ thống treo phụ thuộc) thì chuyển động đến các bánh xe chủ động nhờ các bán trục. Nếu đặt hệ thống treo độc lập cũng như trường hợp truyền mômen đến các bánh dẫn hướng là chủ động thì dùng các đăng đồng tốc.



Hình 6.15 Truyền động đến bánh xe chủ động

1. Bán trục; 2. Các đăng đồng tốc

Hiện nay trên ô tô dùng chủ yếu bán trục giảm tải hoàn toàn



Hình 6.16 Bán trục giảm tải hoàn toàn

Các ổ bi được lắp giữa vỏ cầu và mayơ bánh xe, còn bánh xe được lắp vào mayơ. Vỏ cầu xe trong kiểu hệ thống treo bánh xe này đỡ toàn bộ tải trọng của xe nên bán trục chỉ dẫn động bánh xe. Do vậy bán trục tránh được lực quá lớn. Kiểu này thường dùng cho xe tải vì nó chịu được tải trọng lớn.

Về mặt lý thuyết thì bán trục chỉ chịu có mômen xoắn. Nhưng trong thực tế do biến dạng đàn hồi của dầm cầu, do sai sót trong chế tạo (sự không đồng trục của mayơ bánh xe và bánh răng bán trục của vi sai) khó giữ được bán trục vuông góc với mặt bích. Vì vậy khi siết đai ốc phát sinh các biến dạng uốn bán trục và đầu bên phải bán trục sẽ tựa lên thành lỗ bánh răng nón bán trục.

Kết cấu truyền động đến các bánh xe dẫn hướng của ô tô nhiều cầu loại tải nặng.

Bán trục giảm tải hoàn toàn 4 có khớp các đăng là mặt bích 2 truyền mômen lên bánh xe qua chốt. Mặt bích có thể tháo rời khỏi bán trục và lắp ghép với bán trục bằng then hoa.

3.5.1 Bán trục rời

Cấu tạo

Các ô tô có cầu sau chủ động với hệ thống treo độc lập thường chế tạo theo kiểu bán trục rời. Bán trục rời thường được dùng khi bộ vi sai gắn chắc chắn trên khung xe. Khớp các đặng trên bán trục là cần thiết để cho phép hệ thống treo dịch chuyển lên xuống. Kết cấu như vậy đảm bảo độ êm dịu chuyển động, vì bánh xe leo qua các vật chướng ngại dịch chuyển trong mặt phẳng thẳng đứng, lực không tác dụng hay lực tác dụng rất ít lên quả cầu liên.

Bán trục truyền mômen từ bánh răng vi sai đến các bánh xe chủ động phải thỏa mãn hai yêu cầu sau.

- Nó phải có cơ cấu bù trừ thay đổi chiều dài bán trục khi các bánh xe dịch chuyển lên xuống.

- Do các bánh trước vừa là bánh dẫn hướng, vừa là bánh chủ động nên các bán trục phải có khả năng đảm bảo góc hoạt động không đổi trong khi đang lái các bánh trước và các bán trục phải làm các bánh trước quay cùng tốc độ.

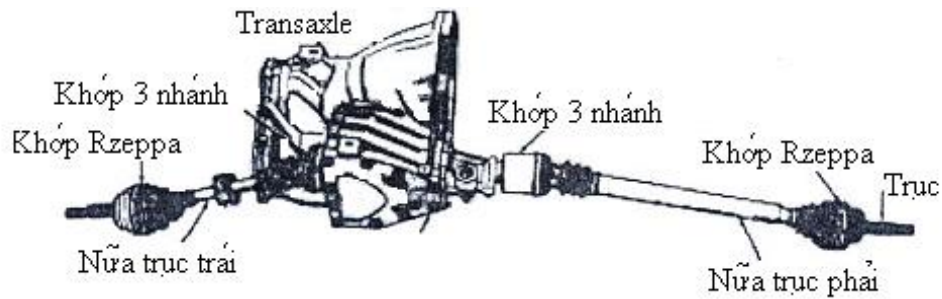
Với truyền động loại này sẽ dùng các khớp đồng tốc khác nhau. Khớp nối các đặng bên ngoài là khớp nối cứng, được sử dụng rộng rãi nhất là khớp đồng tốc Rzeppa.

3.5.2. Chiều dài bán trục

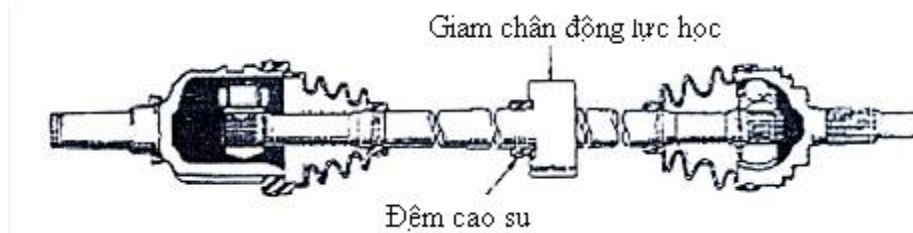
Chiều dài bán trục phụ thuộc vào vị trí của động cơ và hộp số. Hơn nữa, tùy vào cấu tạo của hộp số mà chiều dài bán trục phải và trái có thể bằng nhau hoặc khác nhau.

Nếu chiều dài hai bán trục khác nhau thì trục dài hơn có độ cứng nhỏ hơn, nên dễ xảy ra rung động xoắn khi truyền mômen. Nó dễ gây ra rung động, tiếng ồn và truyền động không ổn định. Sự khác nhau về chiều dài của bán trục trái và phải cũng có thể làm lắc đột ngột sang một phía hay làm xe không đổi hướng khi khởi hành hay tăng ga đột ngột. Hiện tượng này gọi là “tự lái”.

Các phương pháp sau được sử dụng để giảm rung động, tiếng ồn và tính không ổn định chuyển động do sự chênh lệch chiều dài và các nguyên nhân tương tự cũng như nhờ đó cải thiện tính năng điều khiển của xe.



Hình 6.17 Nửa bán trục hai phía trái và phải có chiều dài khác nhau
Kiểu giảm chấn động lực học

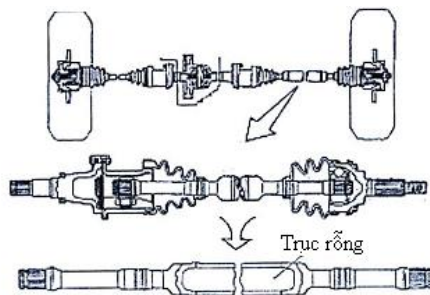


Hình 6.18 Bán trục có giảm chấn động lực học

Như hình vẽ dưới đây kiểu bán trục này có một giảm chấn động lực học gắn trên trục dài nơi dễ bị xoắn và rung động. Giảm chấn động lực học này được gắn trên trục qua đệm cao su. Khi bán trục bị xoắn hay rung động, do quán tính, giảm chấn có xu hướng quay ở tốc độ không đổi nên đệm cao su bị biến dạng và hấp thụ các rung động hay sự xoắn.

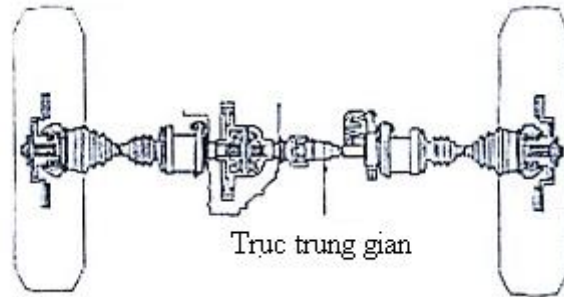
Kiểu dùng trục rỗng

Như hình vẽ 6.19 bán trục dài hơn trục rỗng và có đường kính lớn hơn. Để tăng độ cứng của nó sao cho độ cứng của hai bán trục như nhau.



Hình 6.19 Bán trục rỗng

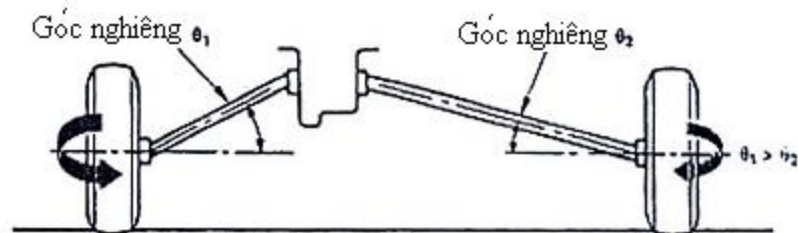
Kiểu dùng bán trục giữa



Hình 6.20 bán trục trung gian

Như hình vẽ một trục trung gian được gắn ở phía bán trục dài hơn vì vậy 2 bán trục có thể làm cùng chiều dài. Kiểu bán trục này được sử dụng ở nhiều xe mà có sự chênh lệch lớn về chiều dài giữa 2 bán trục lớn và nó thường được dùng ở xe có động cơ và hộp số đều đặt nằm ngang.

Nếu sự chênh lệch chiều dài giữa hai bán trục lớn thì rất dễ xảy ra hiện tượng tự lái. Khi khởi hành tăng hoặc tăng ga đột ngột, đầu xe bị nâng lên và góc nghiêng (so với mặt phẳng ngang) của bán trục trở nên lớn nên có xu hướng sinh ra một mômen làm các bánh xe xoay quanh trục thẳng đứng của khớp ngoài vào phía trong. Mômen này càng lớn khi góc nghiêng của bán trục càng lớn. Vì vậy, như hình vẽ dưới, mômen sinh ra ở phía bán trục ngắn hơn trong hai bán trục (bán trục có góc nghiêng θ_1 lớn hơn) có xu hướng làm bánh xe quay vào trong sẽ lớn hơn, trong khi mômen của trục dài hơn (trục có góc nghiêng θ_2 nhỏ hơn) sẽ nhỏ hơn, nên xe có xu hướng quay về phía bán trục dài.



Hình 6.21 Sự chênh lệch chiều dài giữa hai bán trục

Một phương pháp để ngăn cản sự tự lái và lắp thêm một trục trung gian như hình vẽ dưới, vì vậy có thể làm hai bán trục có chiều dài bằng nhau.

Nếu dùng phương pháp này, góc nghiêng θ_1 và θ_2 của hai bán trục sẽ bằng nhau nên mômen làm các bánh trước xoay vào trong sẽ khử lẫn nhau và đảm bảo được tính ổn định chuyển động thẳng của xe

4. Moay ơ

4.1. Nhiệm vụ:

Moay ơ là chi tiết giúp bánh xe quay trên trục (bánh xe bị động) hoặc quay trơn trên vỏ cầu, ống cam dẫn hướng (bánh xe chủ động sau và trước).

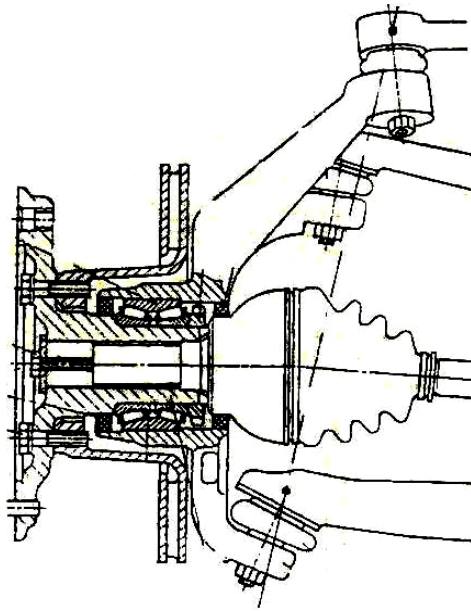
4.2. Cấu tạo

Để bánh xe quay trơn mà không có độ dơ, moay ơ lắp trên hai vòng bi đĩa hay vòng bi côn. Bánh xe có hai loại: chủ động và bị động, do đó moay ơ của bánh xe cũng có kết cấu lắp ghép phù hợp.

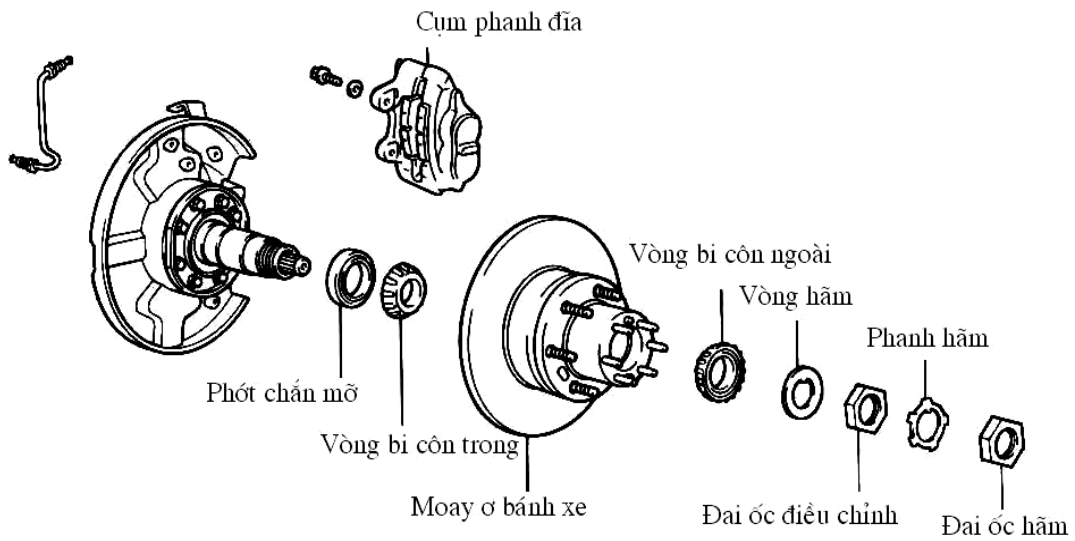
Hình 6.22. Là kết cấu moay ơ bánh xe trước chủ động dẫn hướng gồm có vỏ moay ơ lắp trên trục bằng hai vòng bi côn lắp ngược chiều.

Kết cấu moay ơ trước bị động được giới thiệu trên hình 6.23. Moay ơ lắp với trục quay bằng hai vòng bi côn. Vòng hãm và đai ốc điều chỉnh dùng để điều chỉnh độ dơ dọc trục của moay ơ và được hãm chặt bằng đai ốc cùng phanh hãm.

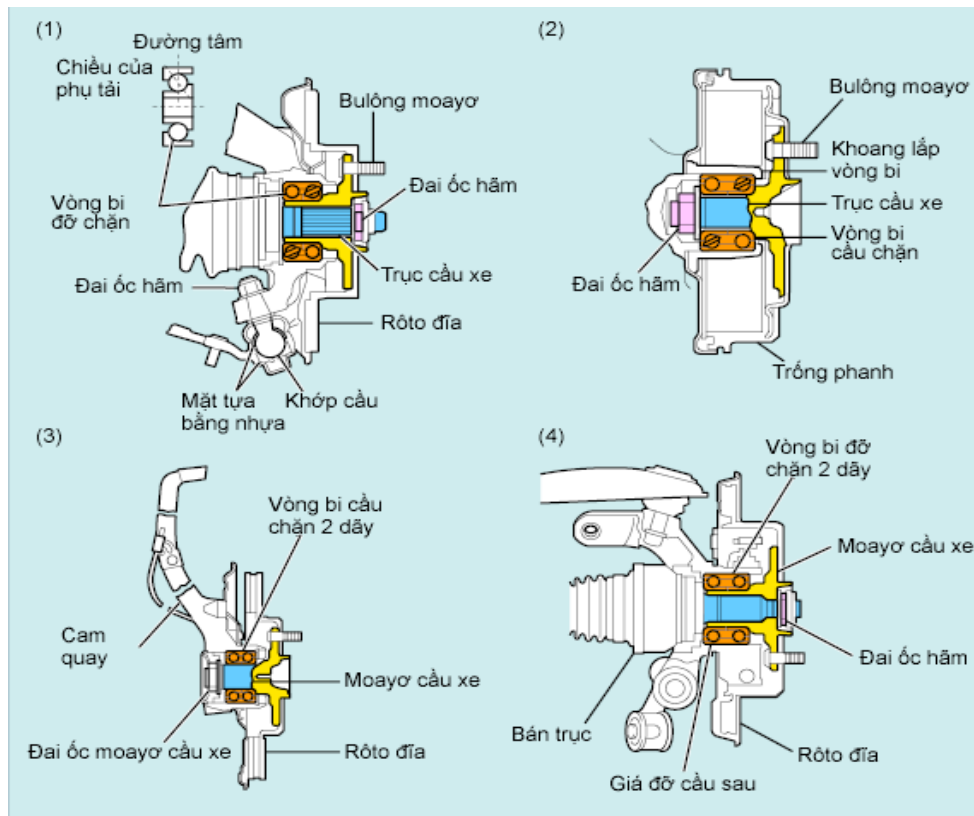
Moay ơ bánh xe sau dùng hai vòng bi hình côn lắp với đầu ngoài của dầm cầu. Kết cấu điều chỉnh độ dơ các vòng bi (dơ moay ơ) cũng tương tự như moay ơ bị động trên.



Hình 6.22 Moay ơ bánh xe dẫn hướng chủ động



Hình 6.23. Moay ơ bánh xe dẫn hướng bị động



Hình 6.24 Cấu tạo Moayơ

1. Cầu trước có bán trục
2. Cầu sau không có bán trục
3. Cầu trước không có bán trục
4. Cầu sau có bán trục

Trên moayơ có bố trí tang trống hay đĩa phanh. Tang trống hay đĩa phanh được lồng vào bulông tắc kê hoặc bắt chặt với moayơ bằng vít.

Các hư hỏng của cầu xe

Các hư hỏng chính gồm mòn hoặc gãy răng của các bánh răng, mòn hỏng các vòng bi bán trục, mòn rãnh then hoa và mối ghép then hoa của các bán trục, mòn hỏng trục bánh răng hành tinh, hỏng bán trục bị cong, các đệm bao kín và đệm điều chỉnh.

- Vòng bi hỏng, tróc rỗ, vỡ do điều chỉnh không đúng, thiếu mỡ bôi trơn và làm việc lâu ngày.
- Vòng chặn mỡ bị rách, biến cứng, phớt chắn dầu bị biến cứng, rách.
- Gãy ren, chèn ren ở vị trí bắt trục láp và bánh xe.

5. Phiếu giao việc thực hành

6.Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Nhận dạng các bộ phận cầu xe, bộ vi sai, bán trục bố trí ở đâu trên xe ô tô

Câu 2: Khi ăn khớp bánh răng bộ truyền lực cuối cùng không đúng kỹ thuật sẽ gây nên hiện tượng gì

Câu 3: Bán trục hư hỏng có hiện tượng gì? Vì sao?

Câu 4: Vòng bi bán trục và moay ơ bánh xe hỏng có hiện tượng như thế nào?

Câu 5: Trình bày phương pháp điều chỉnh ăn khớp bộ truyền lực chính và bộ vi sai

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO