

CÁC QUÁ TRÌNH CHẾ BIẾN TRONG CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM

GIẢNG VIÊN: NGUYỄN KHÁNH HÒANG
KHOA CÔNG NGHỆ HÓA HỌC
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP HỒ CHÍ MINH

MỞ ĐẦU

- **1. Khái niệm CNTP**

- Vật liệu và quá trình biến đổi của vật liệu

- Phương pháp (quy trình) sản xuất

- Công cụ sản xuất

- Điều kiện kinh tế, tổ chức sản xuất

Biến đổi của vật liệu

- Vật lý
- Hóa lý
- Hóa học
- Hóa sinh
- Sinh học
- Cảm quan

Tính chất vật lý và biến đổi

- Cơ lý: hình dạng độ cứng, khối lượng, biến lưu
- Nhiệt: nhiệt độ, độ dẫn nhiệt, nhiệt hàm..
- Quang: độ hoạt động quang học, độ phản chiếu, khả năng hấp thụ..
- Điện độ dẫn điện, hằng số điện ly..
- Biến đổi cơ lý
- Biến đổi nhiệt
- Biến đổi quang
- Biến đổi điện

Sự biến đổi vật lý liên quan đến việc tạo thành các chất mới, tính chất cảm quan của thực phẩm (màu sắc, mùi vị, hình thức...)

Tính chất hóa lý và biến đổi

- Tính chất keo
(ưa nước, kỵ nước)
- Tính chất pha
(rắn, lỏng, khí)
- Tính chất khuếch tán (tính hút ẩm, tính phân tán)
- Hydrat hóa, trương nở, đông tụ, tạo mixen
- Bốc hơi, hòa tan, kết tinh, tạo bọt, tạo đông
- Trao đổi chất, truyền khối

Tính chất hóa học và biến đổi

- Chất dinh dưỡng
- Nước
- Các hợp chất
- Các sản phẩm trao đổi chất
- Chất bổ xung
- Chất nhiễm
- Phân giải, thủy phân
- Các phản ứng cộng
- Các phản ứng oxi hóa
- Các phản ứng trao đổi, trung hòa

Tính chất hóa sinh và biến đổi

- Trạng thái enzyme
- Độ chín
- Độ lên men
- Các loại phản ứng hóa học có sự tham gia của enzyme

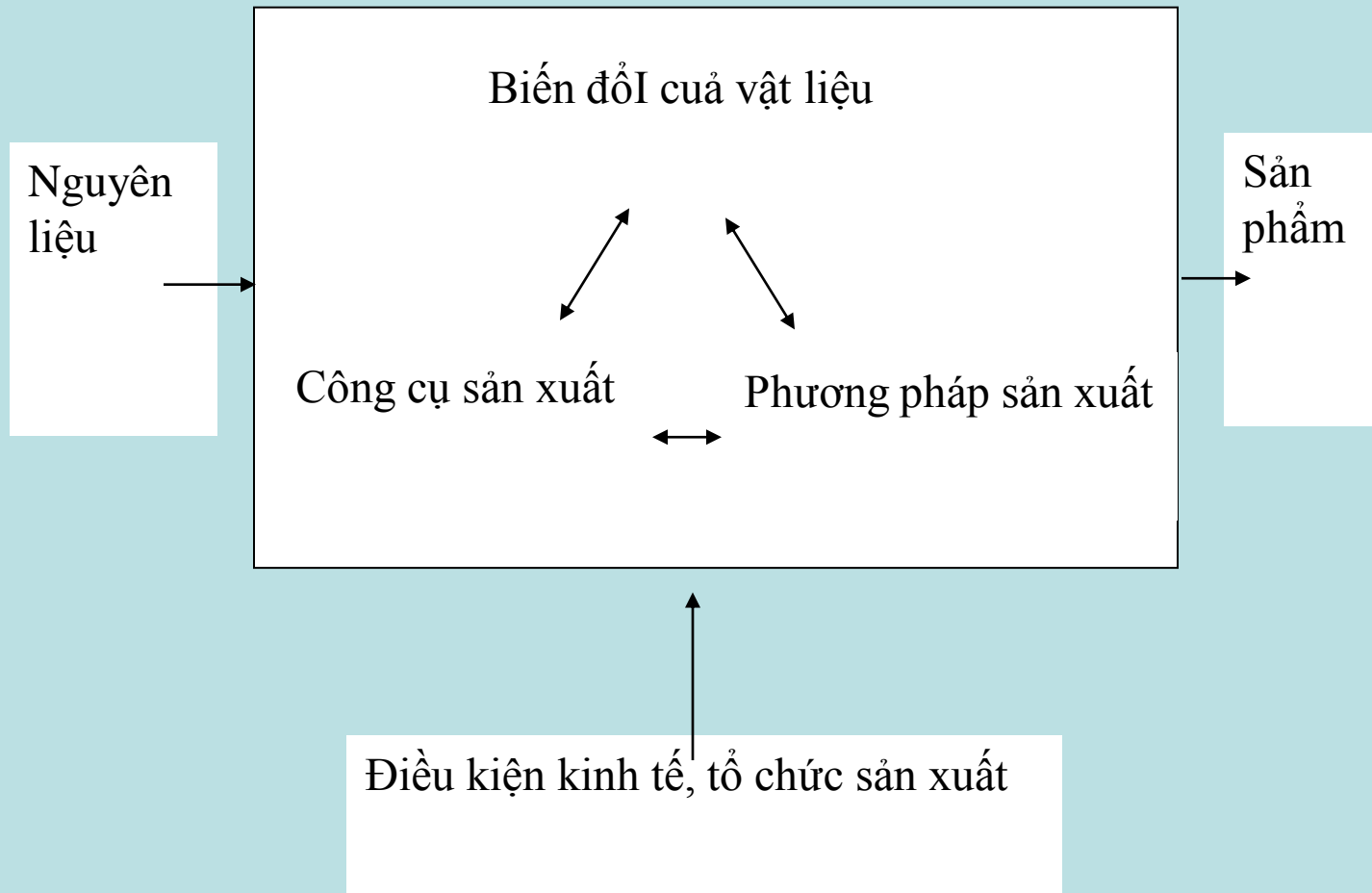
Tính chất sinh học và biến đổi

- Cấu tạo tế bào
- Nguồn gốc sinh học
- Tình trạng VSV
- Tình trạng vệ sinh
- Tính chất sinh lý dinh dưỡng
- Biến đổi tế bào
- Phát triển và sinh trưởng
- Biến đổi VSV
- Biến đổi tình trạng vệ sinh
- Biến đổi sinh lý dinh dưỡng

Tính chất cảm quan và biến đổi

- Mùi vị
- Màu sắc
- Trạng thái
- Tạo chất thơm
- Biến đổi màu
- Biến đổi trạng thái

1. Khái niệm CNTP



2. Các phương pháp và quá trình trong CNTP

- **2. Các phương pháp và quá trình trong CNTP:**

PP gia công: Vật liệu biến đổi nhưng chưa đạt trạng thái cuối

PP chế biến: Vật liệu biến đổi đạt trạng thái cuối cùng

a. Phân loại các PP:

Theo trình tự thời gian (Thu hoạch, bảo quản, chế biến, bảo quản thành phẩm, xử lý trước sử dụng)

Theo trình độ sử dụng công cụ (Thủ công, cơ giới, tự động hóa)

Theo nguồn năng lượng sử dụng (Tác nhân vật lý, nội năng)

Theo tính chất liên tục (Gián đoạn, bán liên tục, liên tục)

Theo trạng thái ẩm của vật liệu (Khô, ướt)

Theo mục đích (Chuẩn bị, khai thác, chế biến, bảo quản, hoàn thiện)

Mục đích của quá trình

- **Chuẩn bị:** Nhằm chuẩn bị cho quá trình kế tiếp thuận lợi hơn, không thay đổi hóa học, chỉ biến đổi về mặt vật lý
- **Khai thác:** Tăng giá trị của vật liệu, tăng chất dinh dưỡng, không thay đổi hóa học chỉ biến đổi về vật lý
- **Chế biến:** Thay đổi thành phần hóa học của vật liệu, tạo thành những tính chất mới của sản phẩm
- **Bảo quản:** Nhằm kéo dài thời gian lưu trữ của sản phẩm, tránh hao hụt vật liệu
- **Hoàn thiện:** Nhằm tăng giá trị của sản phẩm chủ yếu thay đổi về mặt cảm quan.
- **Lưu ý:** Có thể một quá trình đồng thời thực hiện nhiều mục đích

[Trở về](#)

2. Các phương pháp và quá trình trong CNTP

b. Phân loại các quá trình công nghệ:

- Quá trình cơ học(Phân chia phân loại, nghiền, nén ép, Trộn, lắng, lọc, ly tâm.)
- Quá trình nhiệt(Đun nóng, làm nguội, lạnh, chiên, Nướng, sao rang)
- Quá trình hoá lý(Trích ly, c/ cát, cô đặc, keo tụ, k/tinh, sáyy)
- Quá trình hoá học(Thủy phân, thay đổi màu)
- Quá trình sinh học, hoá sinh(Chín sau thu hoạch, lên men)
- Quá trình hoàn thiện(Tạo hình, bao gói)

Tính chất tích hợp

Biến đổi

Mục đích

Vật lý

Phương pháp
hoặc quá trình

Chuẩn bị

Hóa lý

Khai thác

Hóa học

Chế biến

Hóa sinh

Bảo quản

Sinh học

Hoàn thiện

Cảm quan

3. Yêu cầu thiết bị trong CNTP

- 3. Yêu cầu thiết bị trong CNTP:
 - Thiết bị chuyên môn hoặc vạn năng
 - Dễ điều khiển và kiểm tra
 - Vật liệu chống ăn mòn và chống oxy hoá(inox, chất dẻo, hoặc tráng men)

Chương II Quá trình cơ học

2.1. Quá trình phân loại

2.1.1. Mục đích, yêu cầu

- Tách các cấu tử trong hỗn hợp thông qua sự khác nhau bởi 1 hoặc nhiều tính chất đặc trưng .
- Mục đích chuẩn bị

2.1.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Không có biến đổi về chất chỉ biến đổi về thành phần cấu tử(vật lý)

Quá trình phân loại

2.1.3. Phương pháp thực hiện

- 1 dấu hiệu phân chia
- 2 dấu hiệu phân chia
- Theo độ lớn
- Theo hình dạng
- Khối lượng riêng và tính chất khí động học
- Phân loại theo tính chất từ tính

Thiết bị phân loại

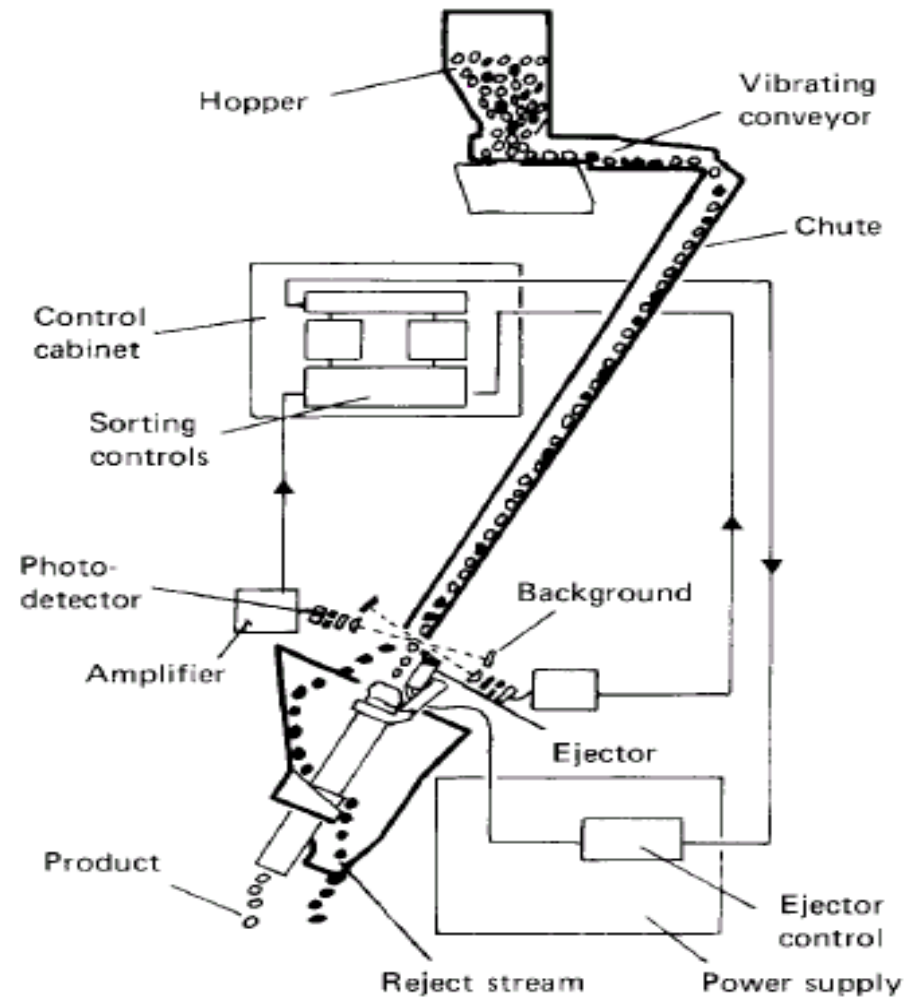


Fig. 3.8 Colour sorter.
(Courtesy of Sortex Ltd.)

Thiết bị phân loại



Fig. 3.7 Sorting lemons on a roller sorter.
(Courtesy of Sunkist Growers.)

Thiết bị phân loại

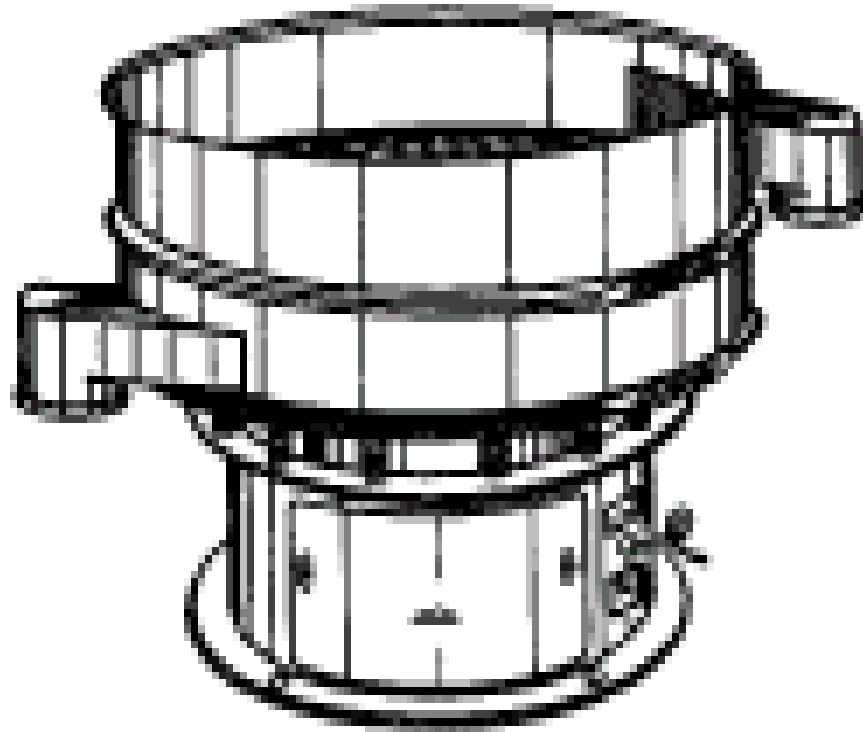


FIG. 19-20 Vibro-energy screen. (Southwestern Engineering Company.)

Thiết bị phân loại

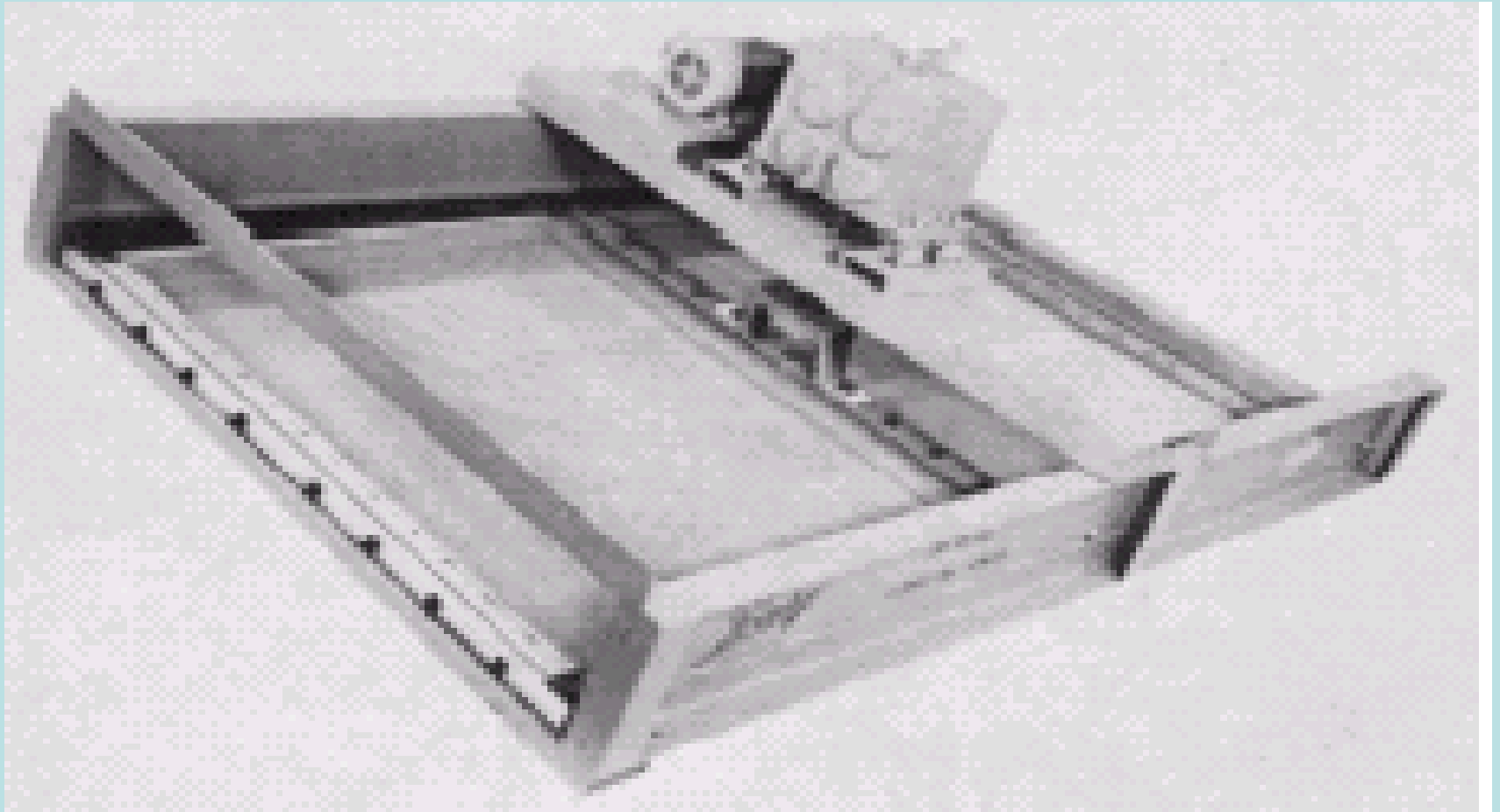


FIG. 10-17 Mechanically vibrated horizontal screen. (Courtesy of Detator Concentrator Company, Inc.)

Thiết bị sàng sơ bộ



Thiết bị sàng tơi



Thiết bị sàng



Chương II Quá trình cơ học

- 2.2 Quá trình ép

- 2.2.1. Mục đích, yêu cầu

- Phân chia lỏng- rắn trong vật liệu
 - Định hình- biến dạng vật liệu
 - Mục đích:
 - Khai thác(ép nước mía trong sản xuất đường)
 - chuẩn bị(dịch trong sản xuất tinh bột khoai mì)
 - hoàn thiện(tạo hình sản phẩm)

Quá trình ép

2.2.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

Thay đổi chủ yếu về mặt Vật lý,
Không thay đổi nhiều về hóa sinh hóa học, sinh
hóa(có thể tồn thất vitamin).

2.2.3. Các yếu tố ảnh hưởng

Tính chất vật liệu

Áp lực ép

Vận tốc ép

Thiết bị

Thao tác

Cung cấp năng lượng

Quá trình ép

2.2.3. Phương pháp thực hiện

- Áp suất cao
- Áp suất thấp
- Nhiệt độ cao
- Nhiệt độ thấp

2.2.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị ép)

- Ép vít: Ép quả , hạt có dầu sau khi đã nghiền và chưng sây
- Thủy lực: Thích hợp cho vật liệu cứng(hạt có dầu)
- Trục: Vật liệu cứng và có sợi(mía)
- Khí nén: Vật liệu cần tránh vò nát(các loại quả)

Nguyên tắc nghiền

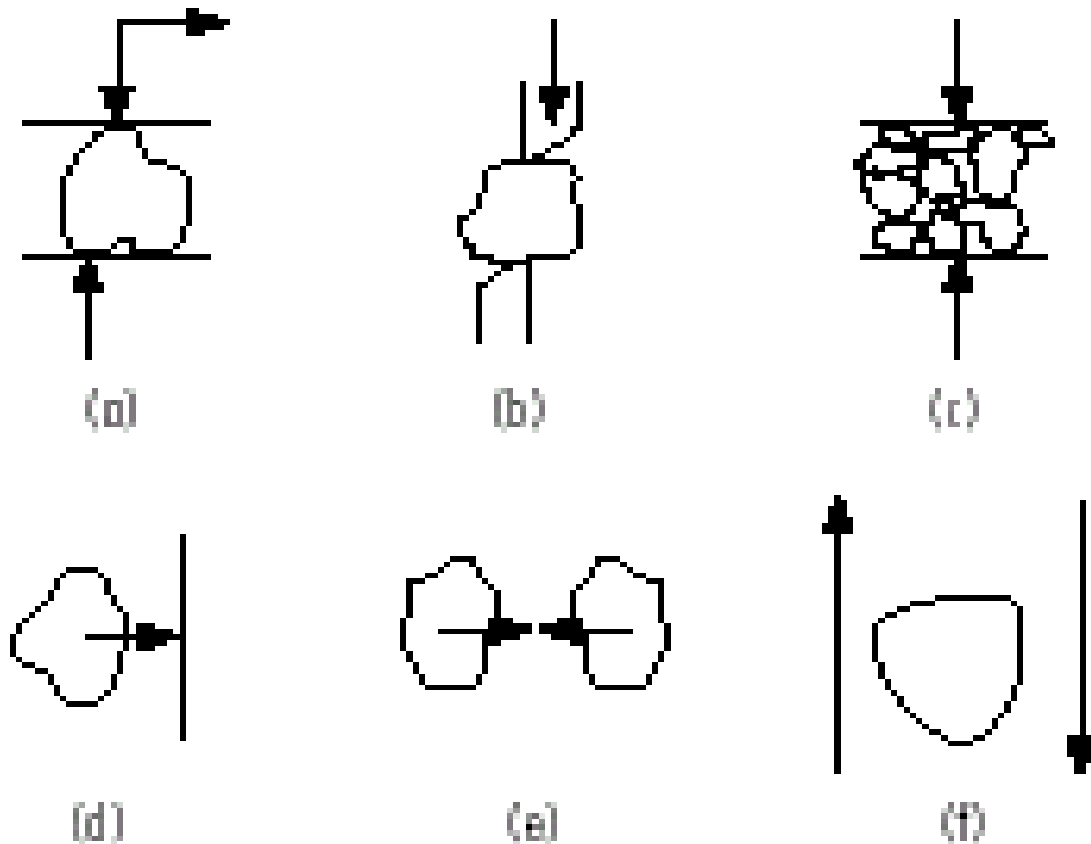


FIG. 20-20 Stressing mechanisms to cause size reduction. [Ausapf, Chem. Eng. Tech., 37(3), 187-202 (1965).]

Thiết bị ép

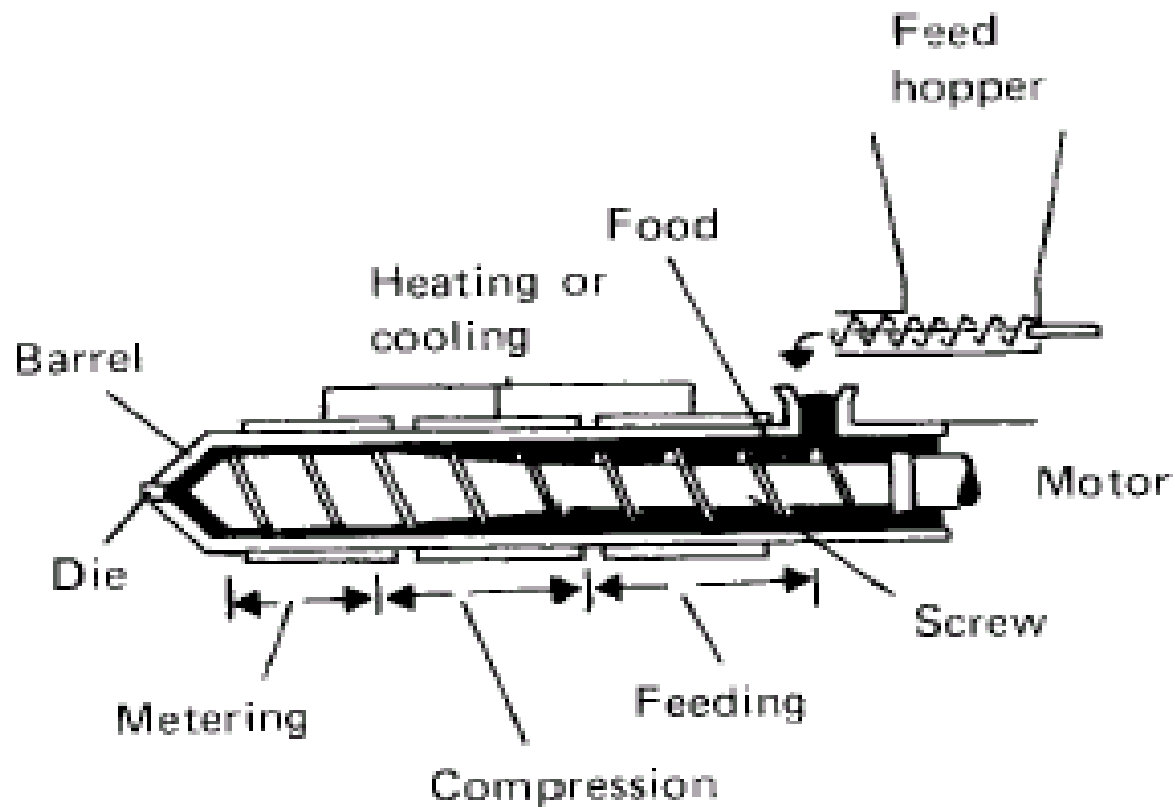


Fig. 14.1 A single-screw extruder.
(Courtesy of Werner and Pfleiderer Ltd.)

Thiết bị ép

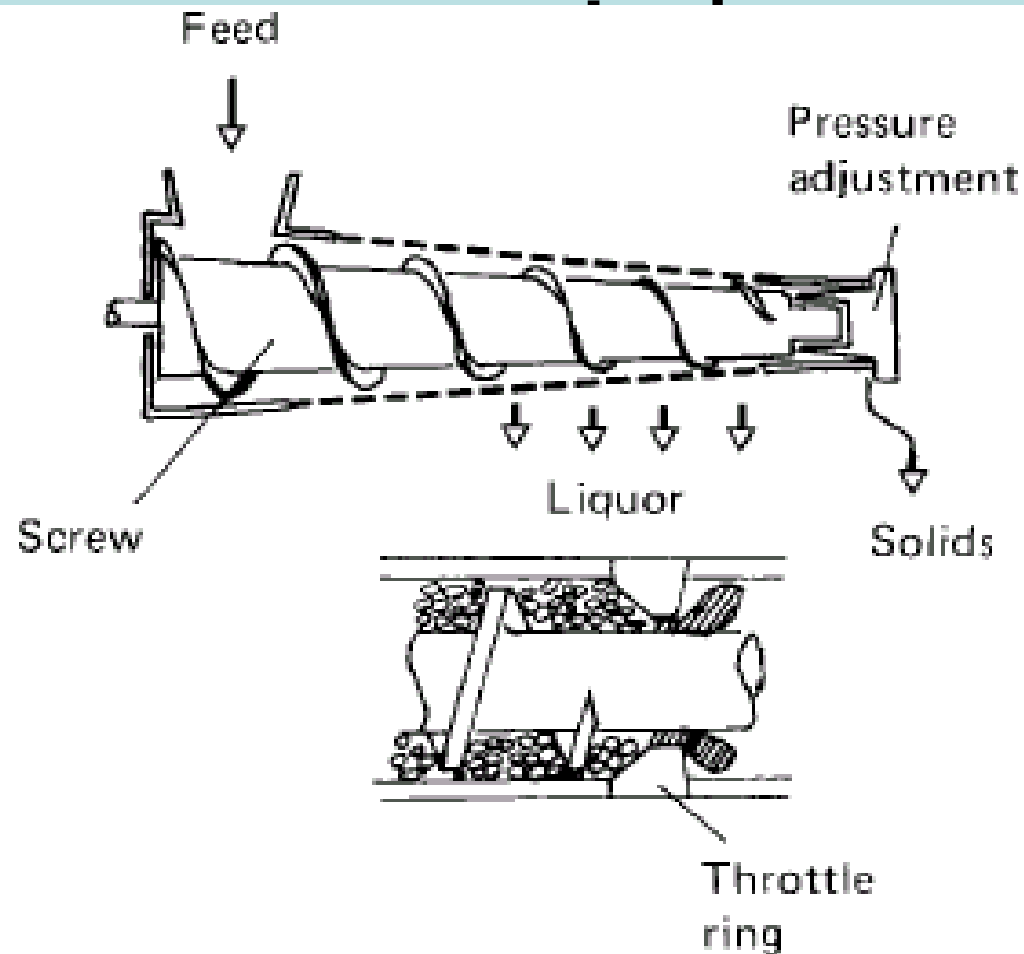


Fig. 6.8 Screw press, showing throttle ring used for oilseed pressing.
(After Brennan *et al.* (1990) and Stein (1984).)

Thiết bị ép đùn



Máy ép thủy lực



Thiết bị ép tạo hình

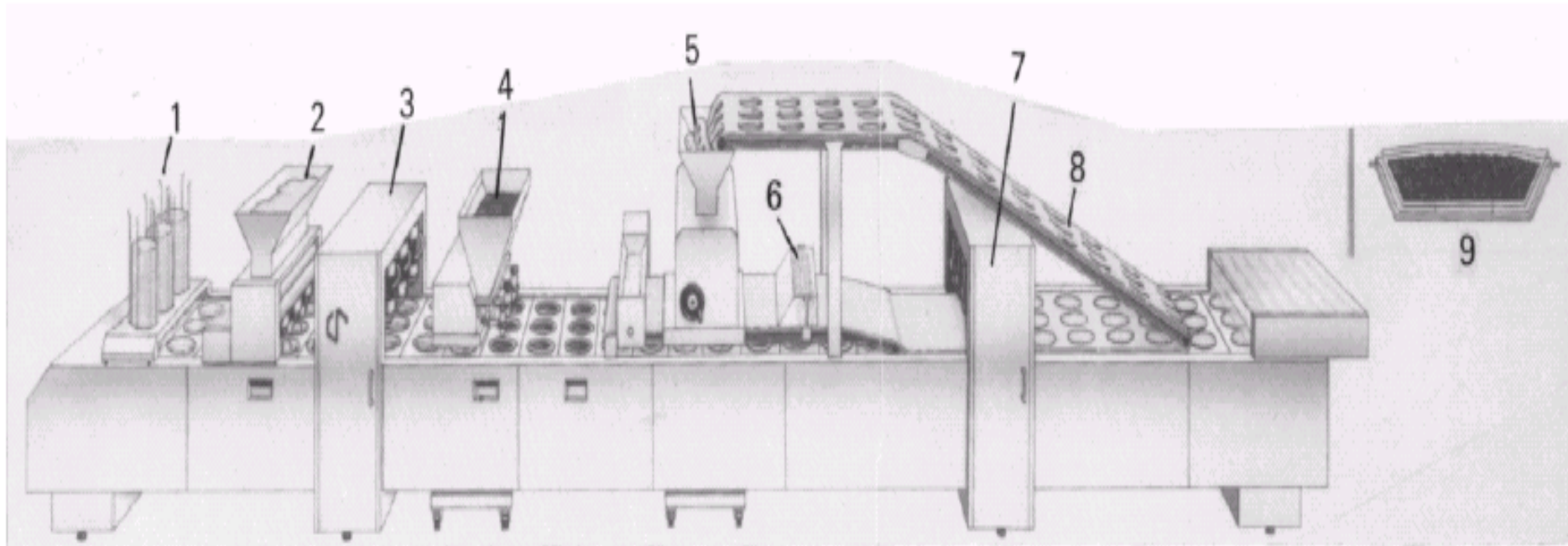


Fig. 5.13 Pie manufacture: 1, foil dishes; 2, dough divider; 3, blocking unit; 4, filling depositor; 5, pastry lid sheeting machine; 6, rotary lattice cutter; 7, crimping/lidding unit; 8, scrap return conveyor; 9, pie cross section.

(Courtesy of Machinefabriek C Rijkaart BV.)

Chương II Quá trình cơ học

- 2.3 Quá trình lắng

- 2.3.1. Mục đích, yêu cầu

- Phân riêng một hỗn hợp không đồng nhất bằng trọng lực hoặc lực ly tâm

- Mục đích

- Khai thác: Tách tinh bột khỏi dịch bào.

- Chuẩn bị: trước khi lọc, loại bớt tạp chất

Quá trình lắng

2.3.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

Khí – rắn

Lỏng – rắn

Lỏng – lơ lửng(huyền phù; nhũ tương; bột)

Lỏng - khí

Chỉ biến đổi vật lý(tách pha)

Không biến đổi hóa học, hóa lý, sinh hóa

Chất lượng tăng lên do loại được tạp chất (cảm quan)

Quá trình lắng

2.3.3. Phương pháp thực hiện

Lắng bằng trọng lực: Bể lắng, thùng lắng, Dorr

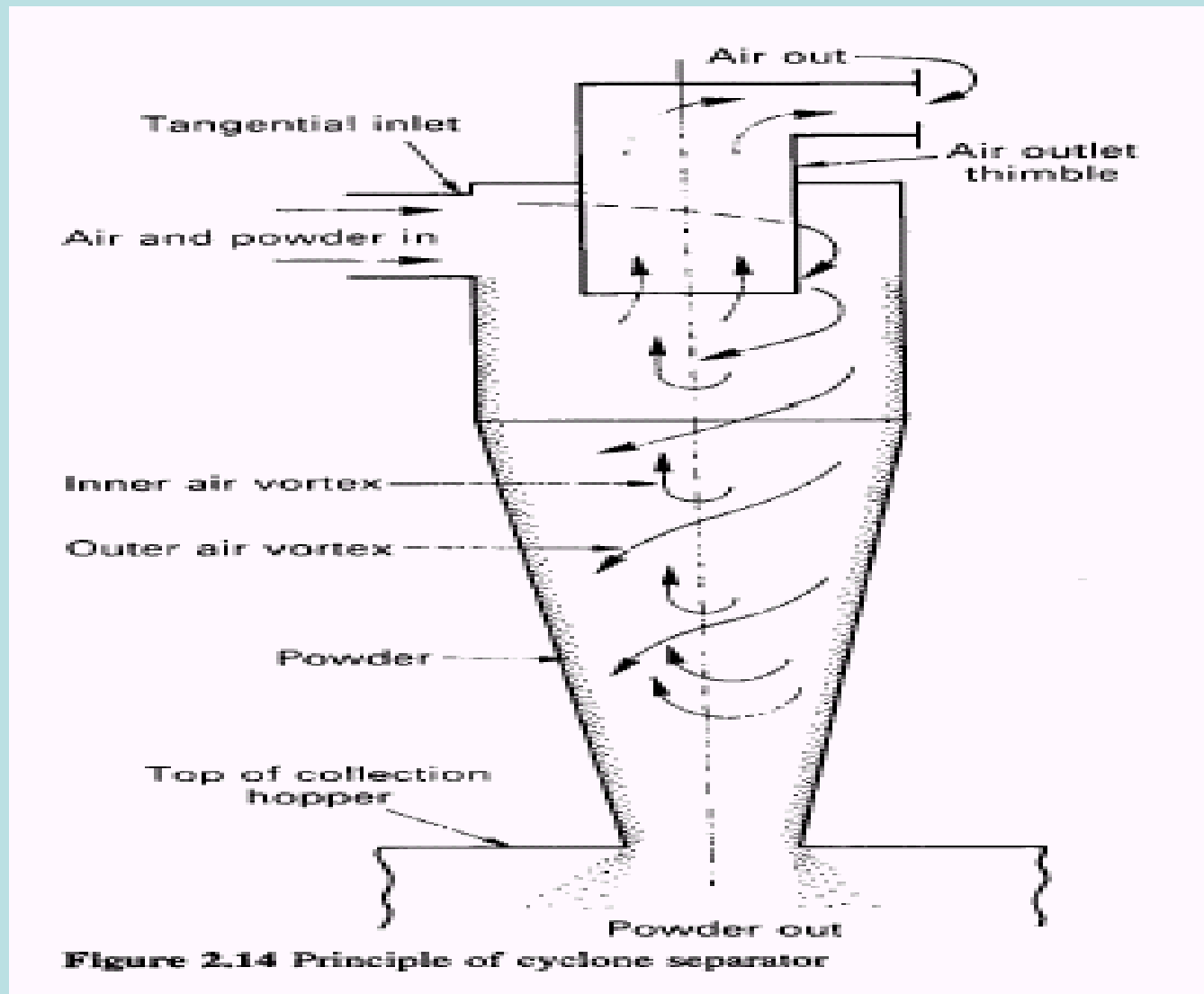
Lắng bằng lực ly tâm: Cyclon

2.3.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị lắng)

Thiết bị lắng



Thiết bị lắng



Thiết bị lãg

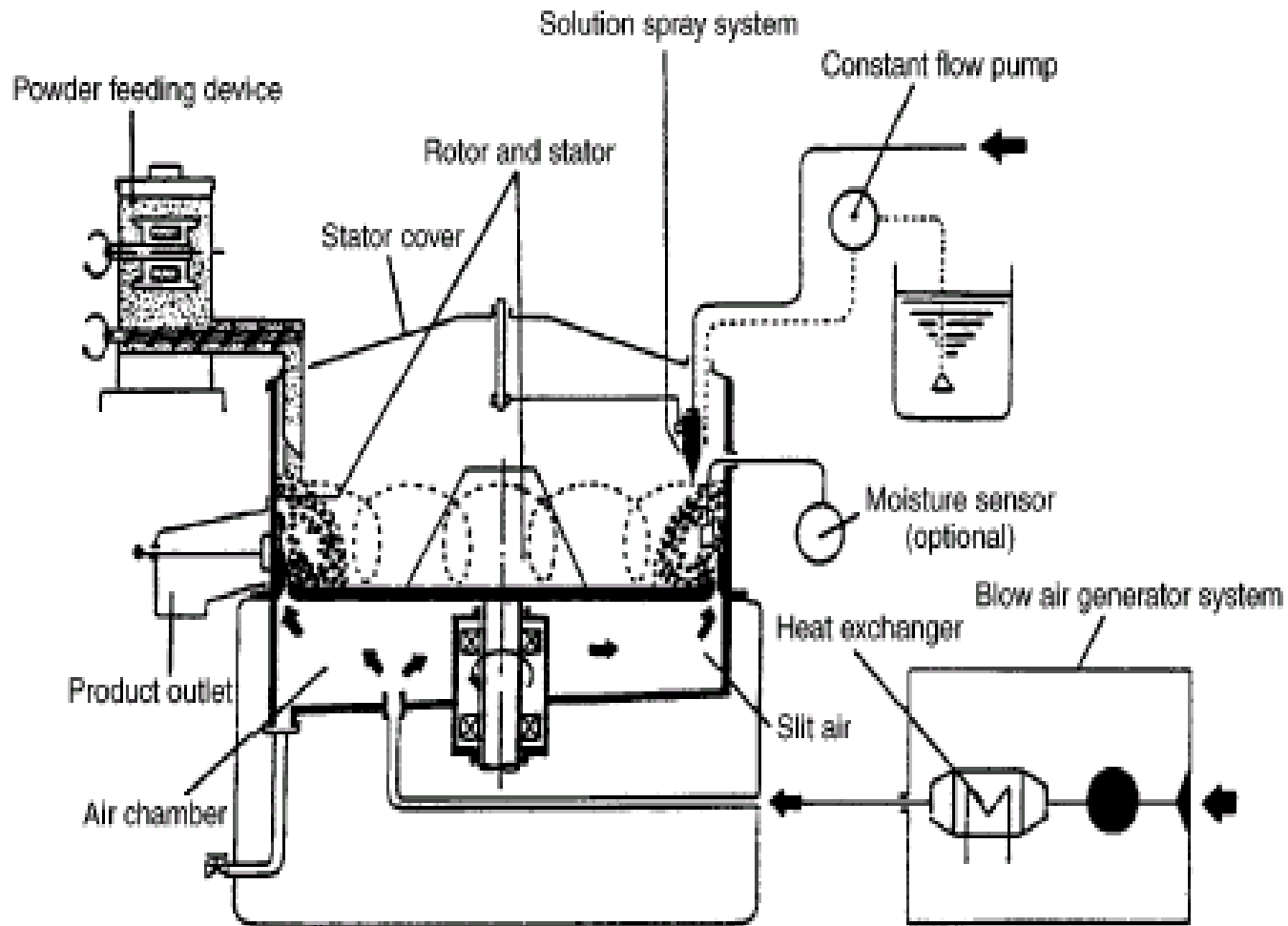


FIG. 20-89 Schematic of a CF granulator. [Chobro-Selasse (ed.), *Pharmaceutical Pelletization Technology*, Marcel Dekker (1989).]

Thiết bị lắng tĩnh điện



Chương II Quá trình cơ học

- 2.4 Quá trình lọc

- 2.4.1. Mục đích, yêu cầu

- Phân riêng hỗn hợp không đồng nhất qua lớp lọc.

- Mục đích:

- Khai thác: Sản xuất bột

- Chuẩn bị: Lọc dịch đường trước khi chế biến

Quá trình lọc

2.4.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

Không tan lẫn vào nhau và có khả năng tách khỏi nhau

Vật liệu gồm: khí, bụi, lỏng, rắn.

Biến đổi: Vật lý

Trong

Màu sắc

Có khả năng lọc được VSV(sinh học)

Quá trình lọc

2.4.3. Phương pháp thực hiện

Lọc áp suất không đổi

Lọc lưu lượng không đổi

Lọc nhiệt độ cao, thấp, thường

Lọc nhiệt độ cao(độ nhớt cao)

Lọc nhiệt độ thấp(biến đổi khi nhiệt độ cao)

Lọc nhiệt độ thường(độ nhớt không cao)

2.4.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị lọc)

Thiết bị lọc

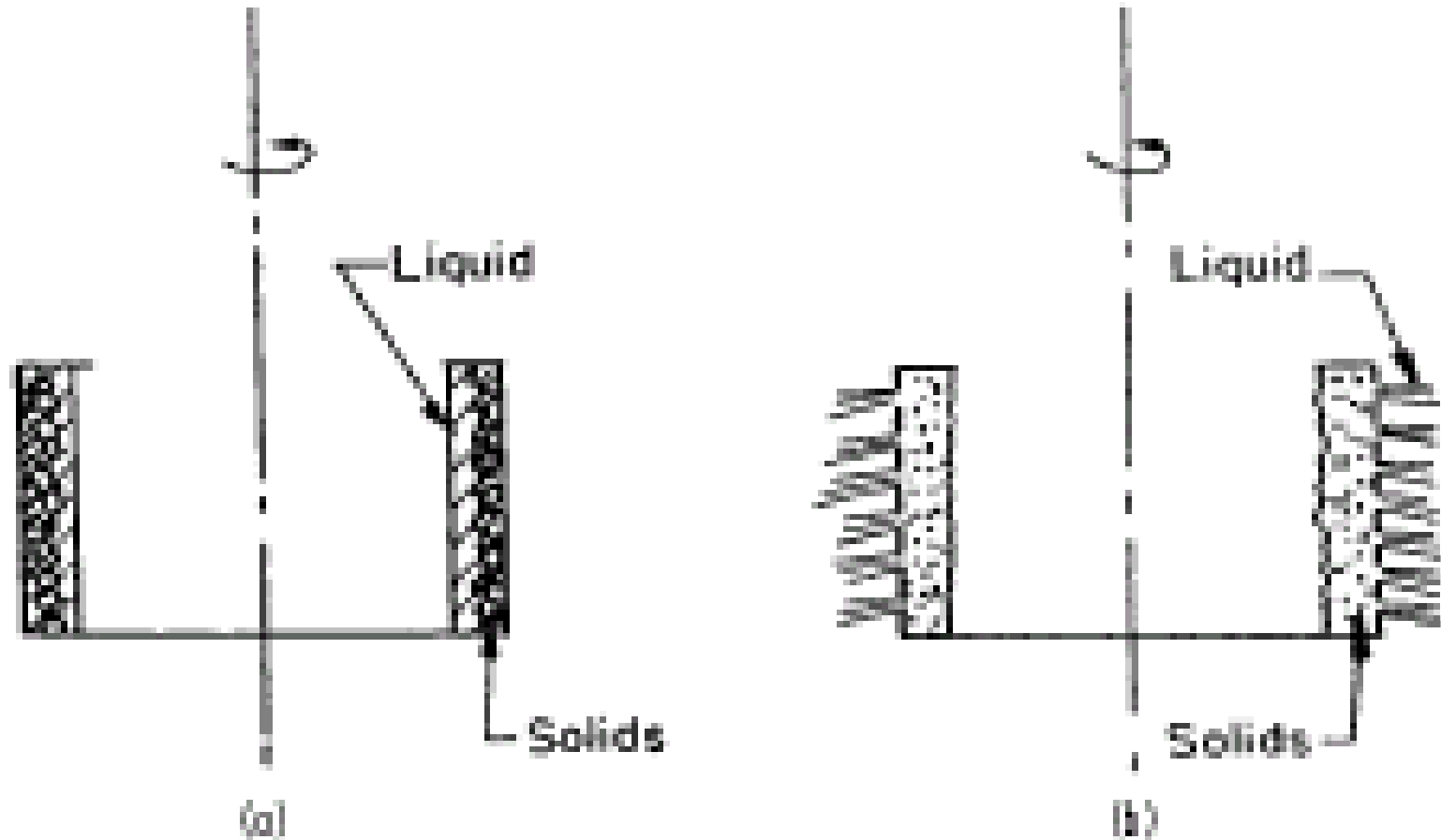


FIG. 18-138 Principles of centrifugal separation and filtration: (a) sedimentation in rotating imperforate bowl; (b) filtration in rotating perforate bowl.

Thiết bị lọc

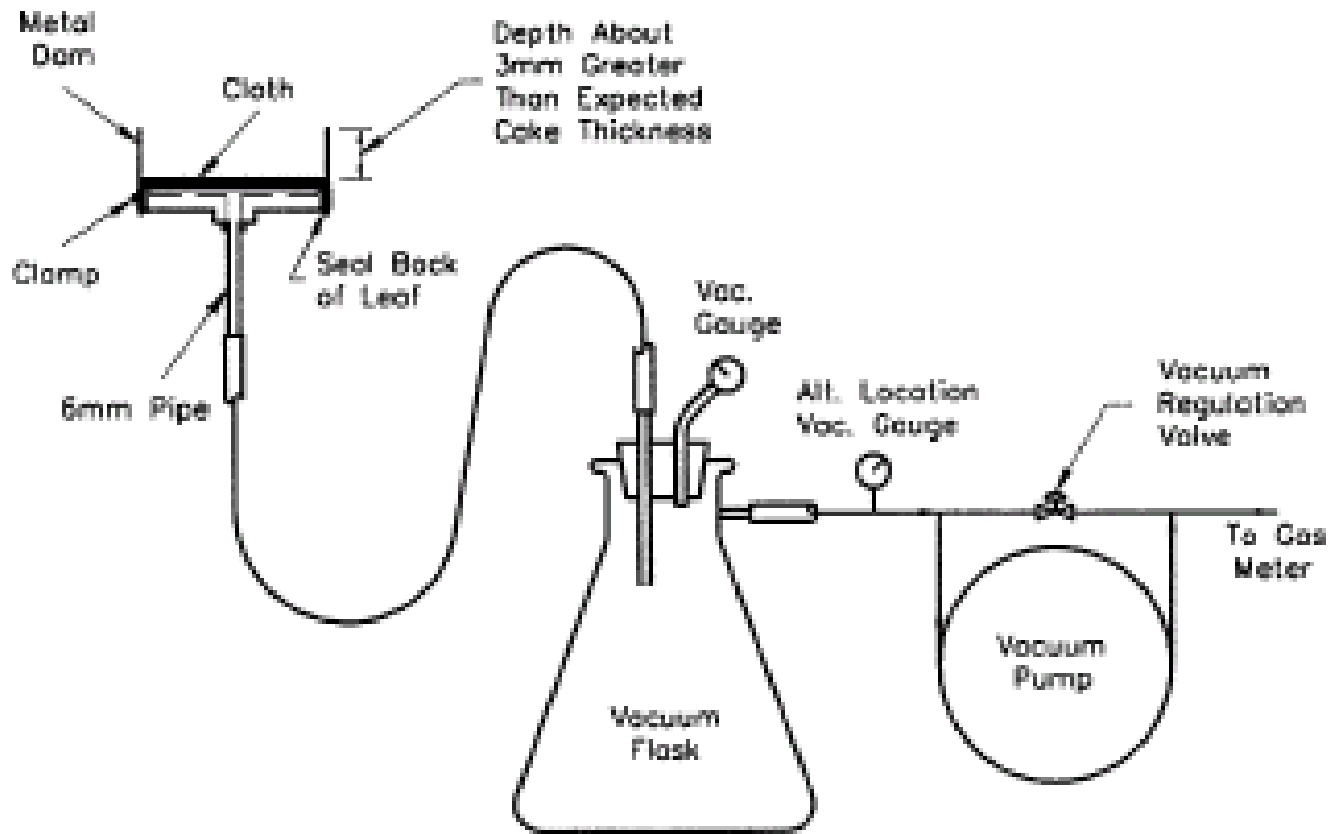


FIG. 18-94 Typical bottom-feed leaf test setup.

Thiết bị lọc

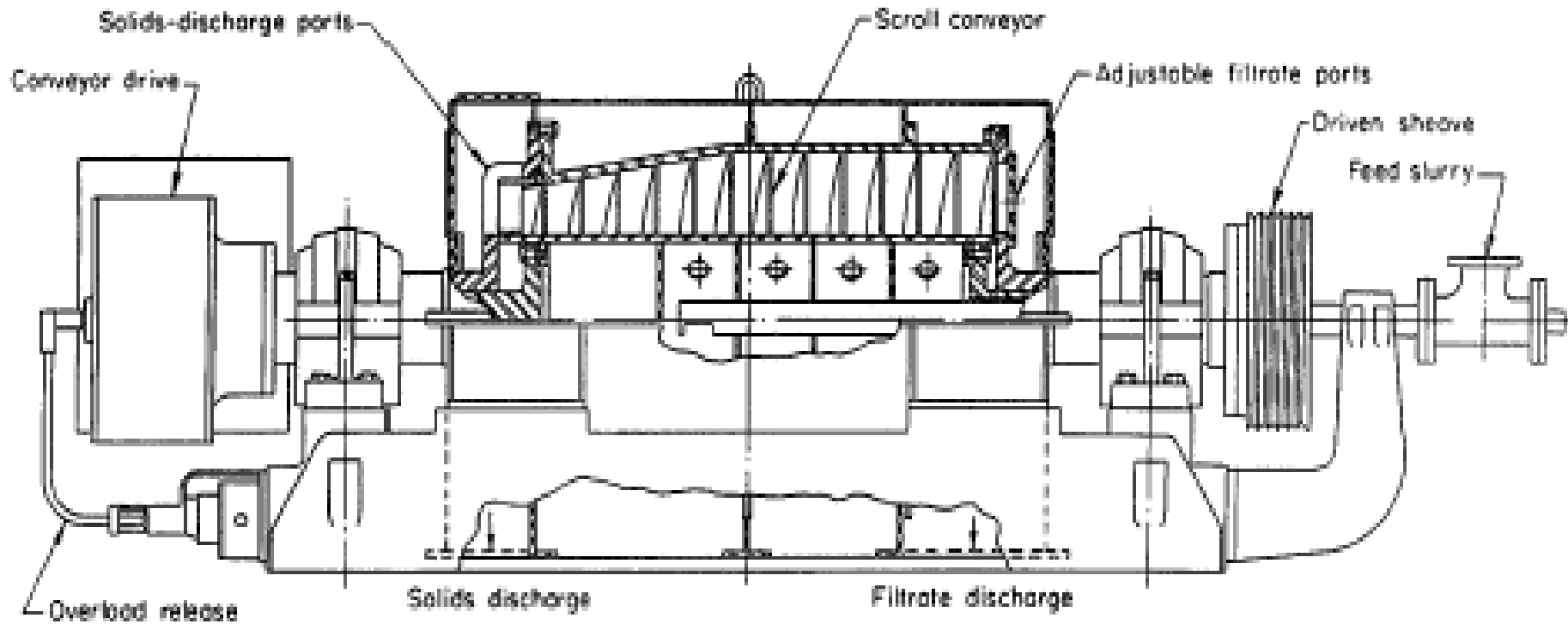


FIG. 18-143 Cylindrical-conical solid-bowl centrifuge. (Bred Machine Co.)

Thiết bị lọc

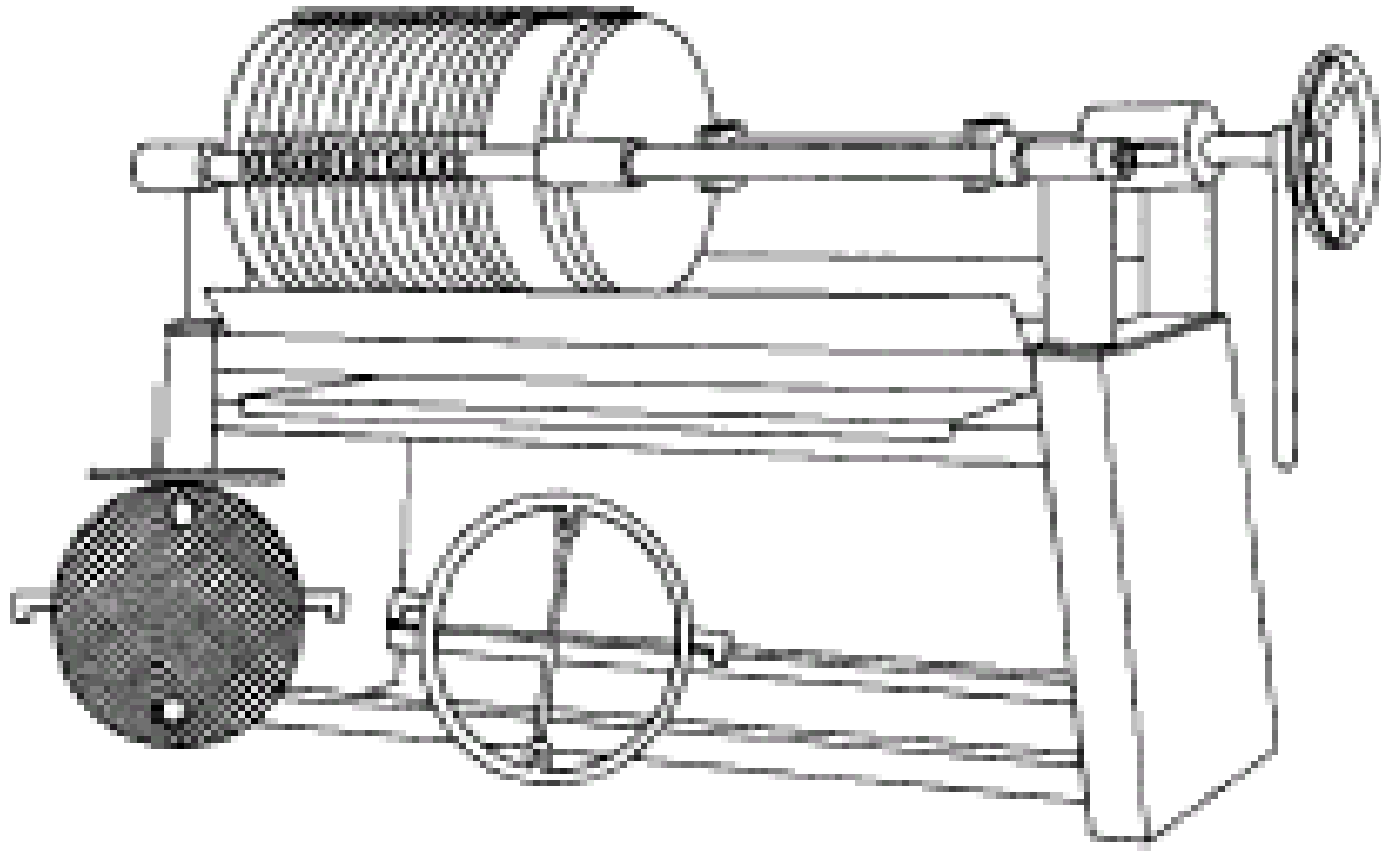


FIG. 18-111 Circular-plate fabricated-metal filter press. (Star Systems Filtration Division.)

Thiết bị lọc

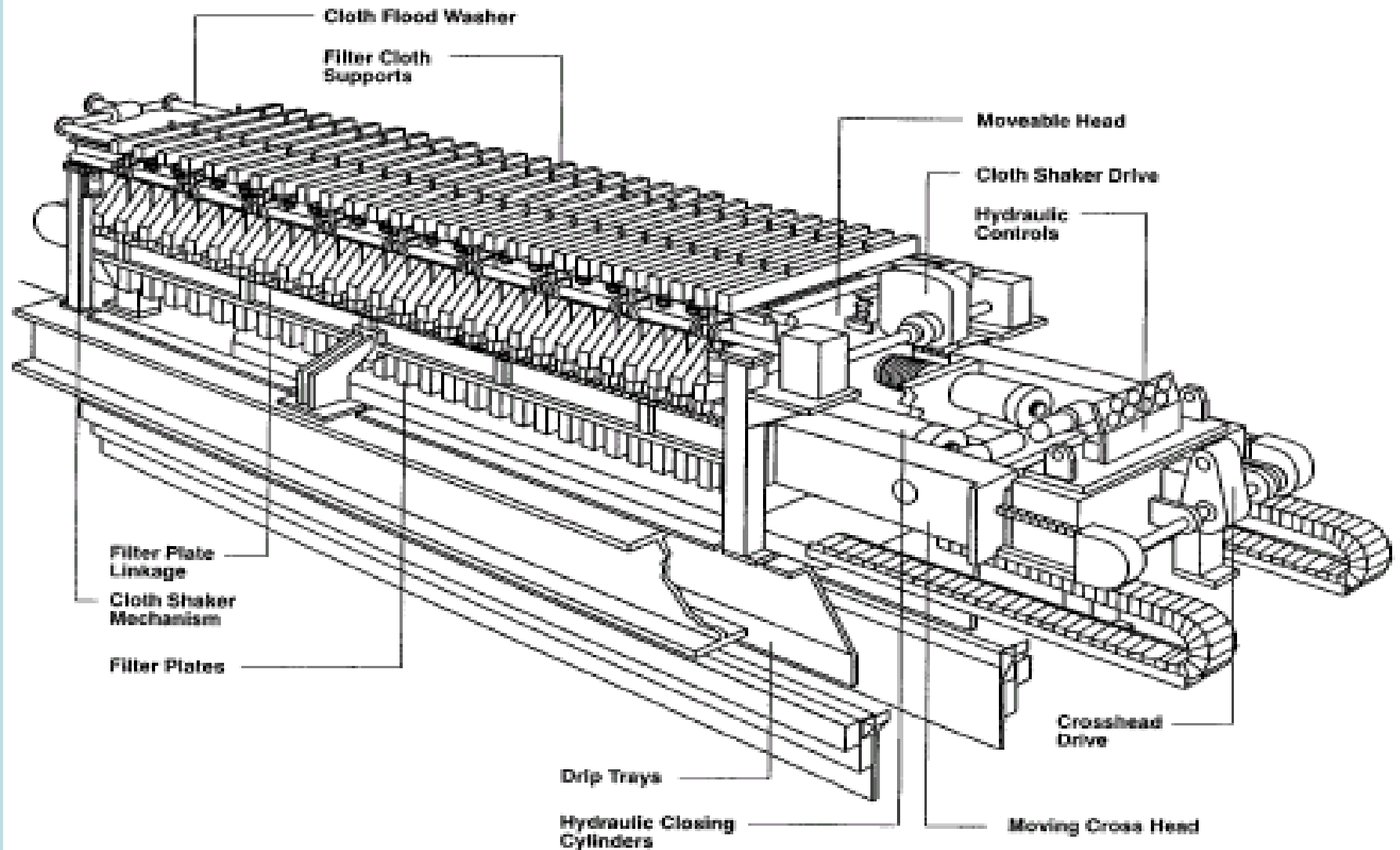


FIG. 18-113 Automated recessed-plate filter press used in mineral applications. (EIMCO Process Equipment Co.)

Lọc phân tử

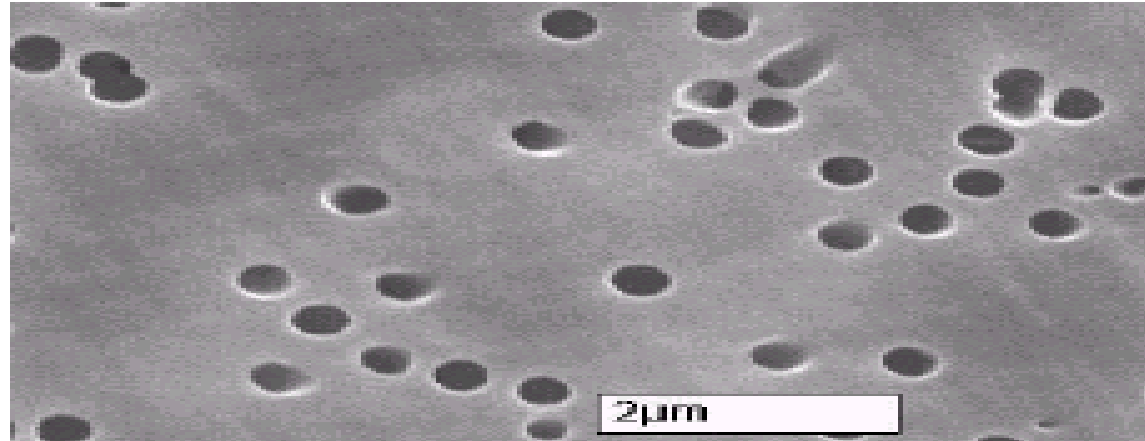


FIG. 22-70 Track-etched 0.4 μm polycarbonate membrane. (Courtesy Millipore Corporation.)

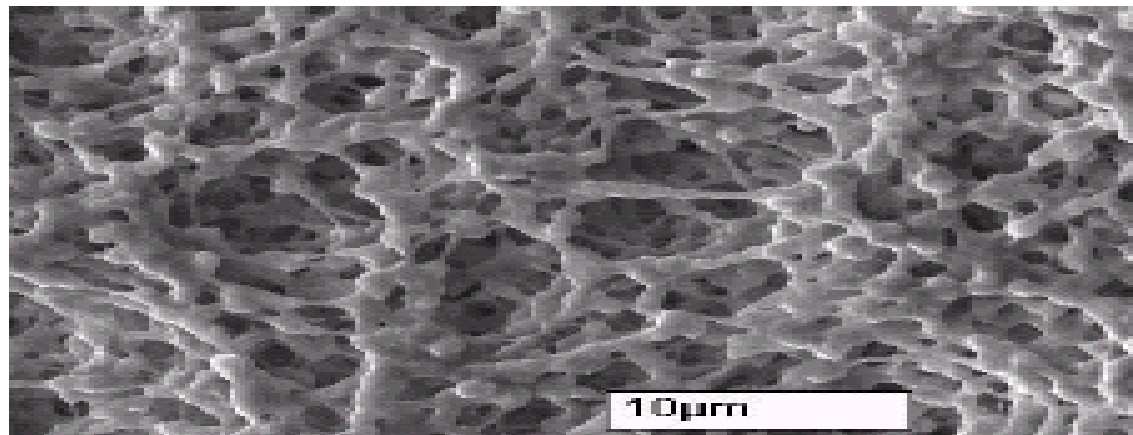


FIG. 22-71 Chemical phase inversion 0.45 μm polyvinylidene fluoride membrane. (Courtesy Millipore Corporation.)

Thiết bị lọc

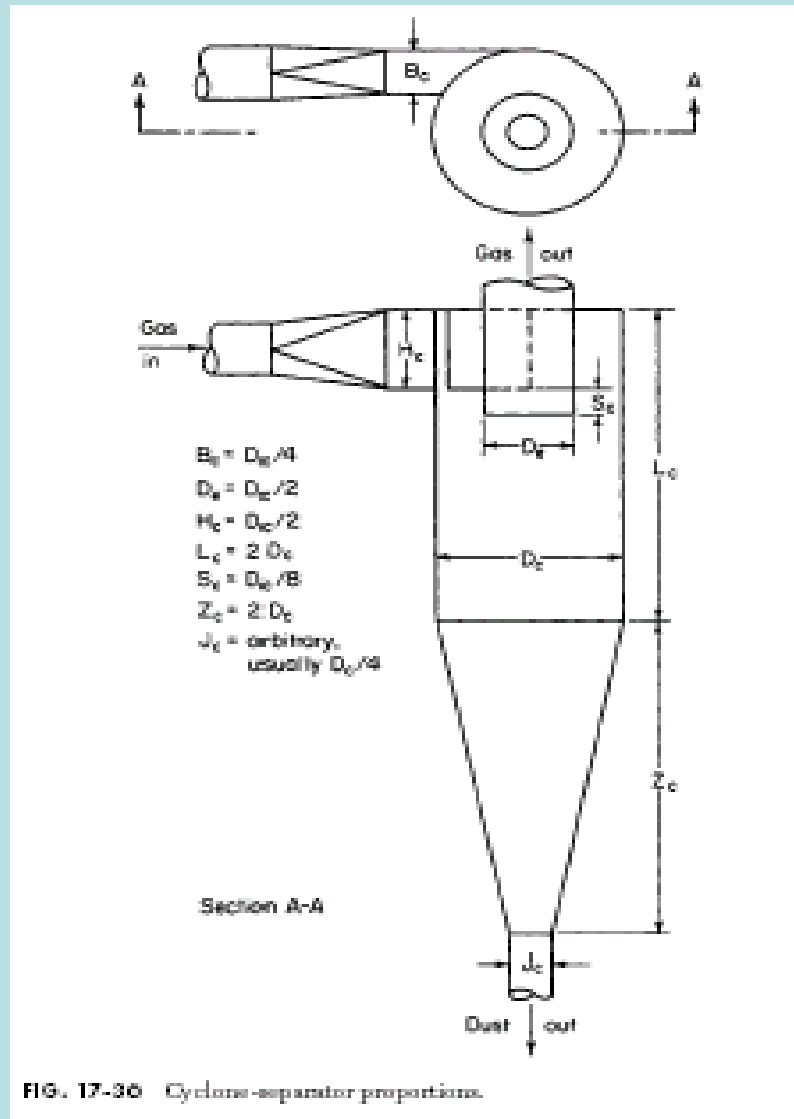


FIG. 17-36 Cyclone-separator proportions.

Chương II Quá trình cơ học

- 2.5 Quá trình ly tâm

- 2.5.1. Mục đích, yêu cầu

- Tách các phần tử có khối lượng riêng khác nhau

- Mục đích:

- Chuẩn bị: tách tạp chất, trước lọc làm giảm áp lực lọc

- Khai thác: Thu nhận sản phẩm, thu hồi sản phẩm

Quá trình ly tâm

2.5.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

Hỗn hợp không đồng nhất khí- lỏng- rắn

Rắn- lỏng:

Lỏng- lỏng:

Biến đổi vật lý

Trạng thái chất lượng sản phẩm tăng

Quá trình ly tâm

2.5.3. Phương pháp thực hiện

Ly tâm lắng

(hỗn hợp có chênh lệch khối lượng riêng nhỏ)

Ly tâm lọc

(hỗn hợp có chênh lệch khối lượng riêng lớn)

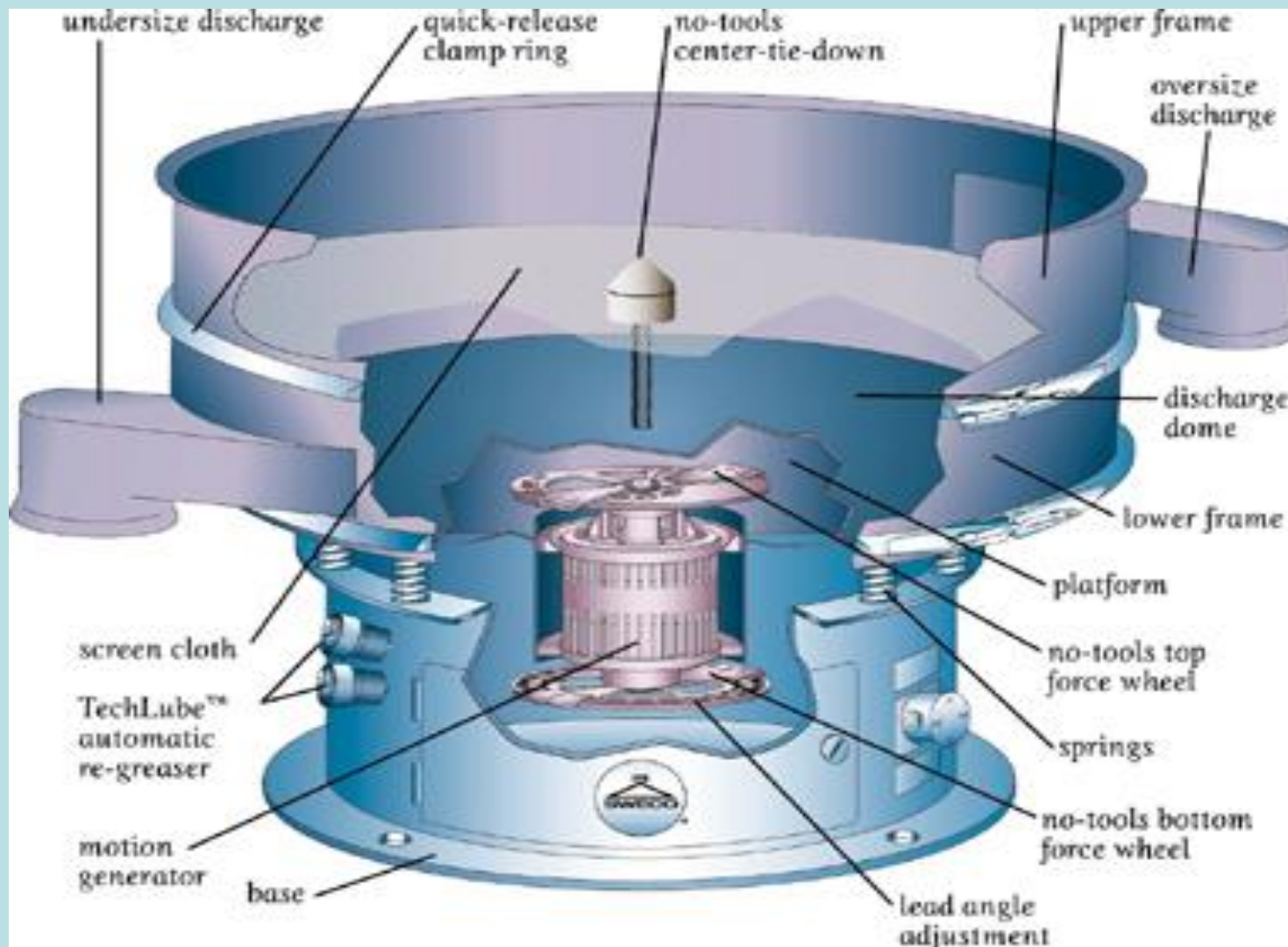
Quá trình ly tâm

2.5.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị ly tâm)

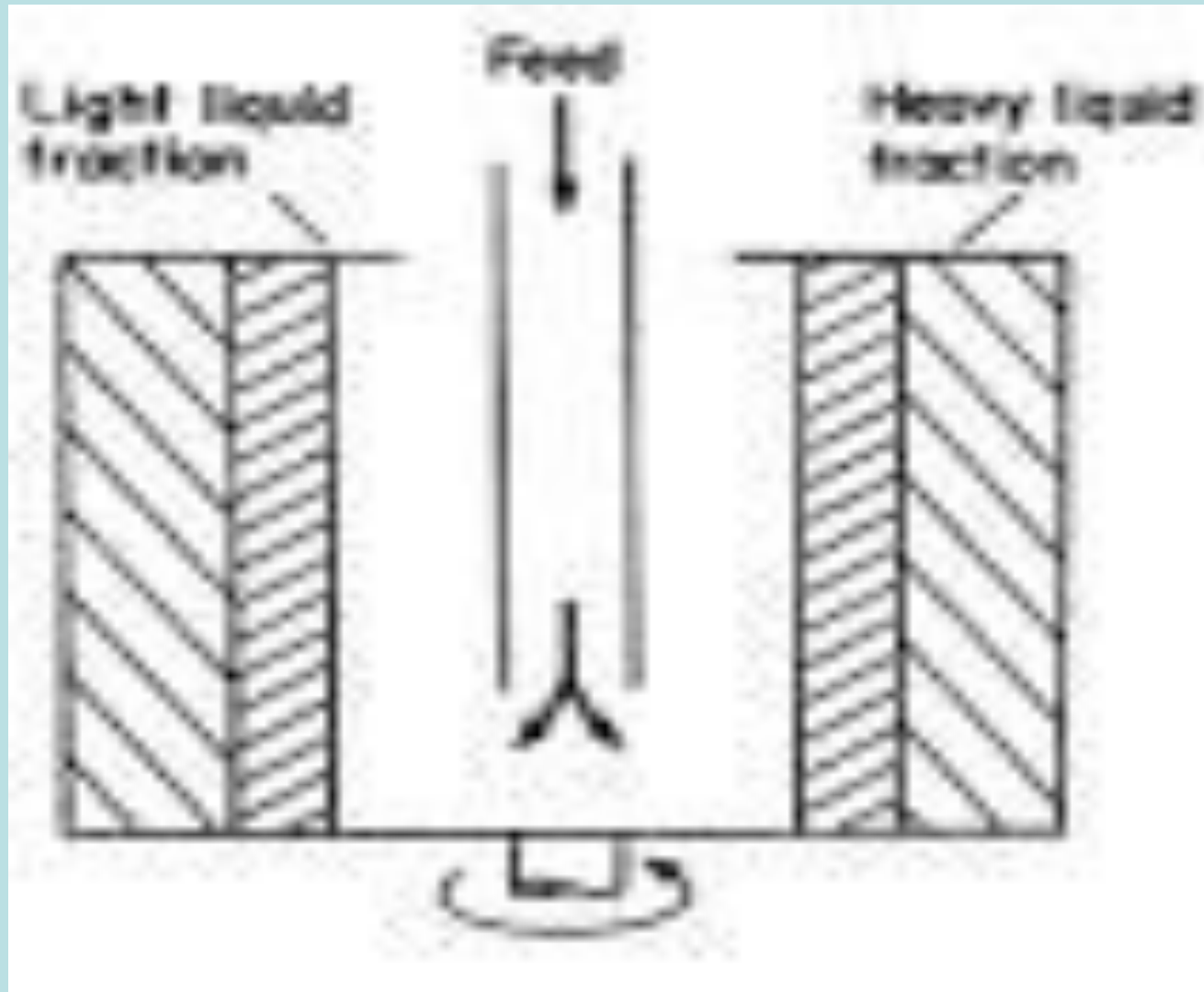
Chu kỳ ly tâm

- Thời gian mở máy và nhập liệu
- Thời gian phân ly hỗn hợp
- Thời gian hoàn thiện
- Thời gian xả sản phẩm

Máy ly tâm



Thiết bị ly tâm



Thiết bị ly tâm

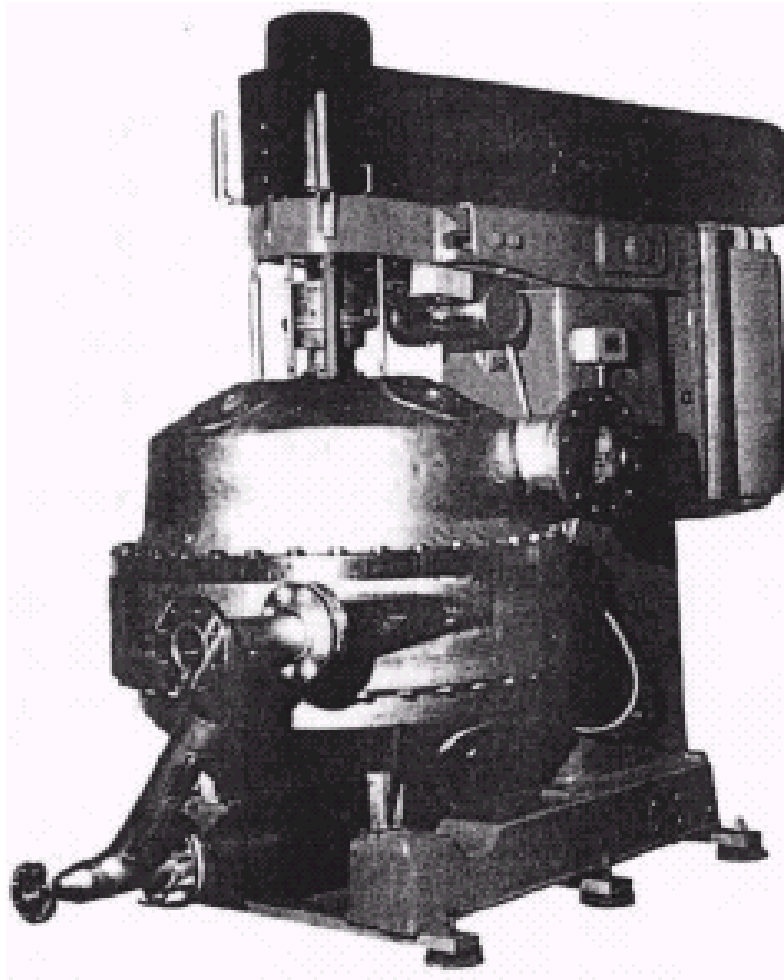


FIG. C-19 Photo of Merco® PCH-30 centrifuge. (Source: Dorr-Oliver Inc.)

Thiết bị ly tâm

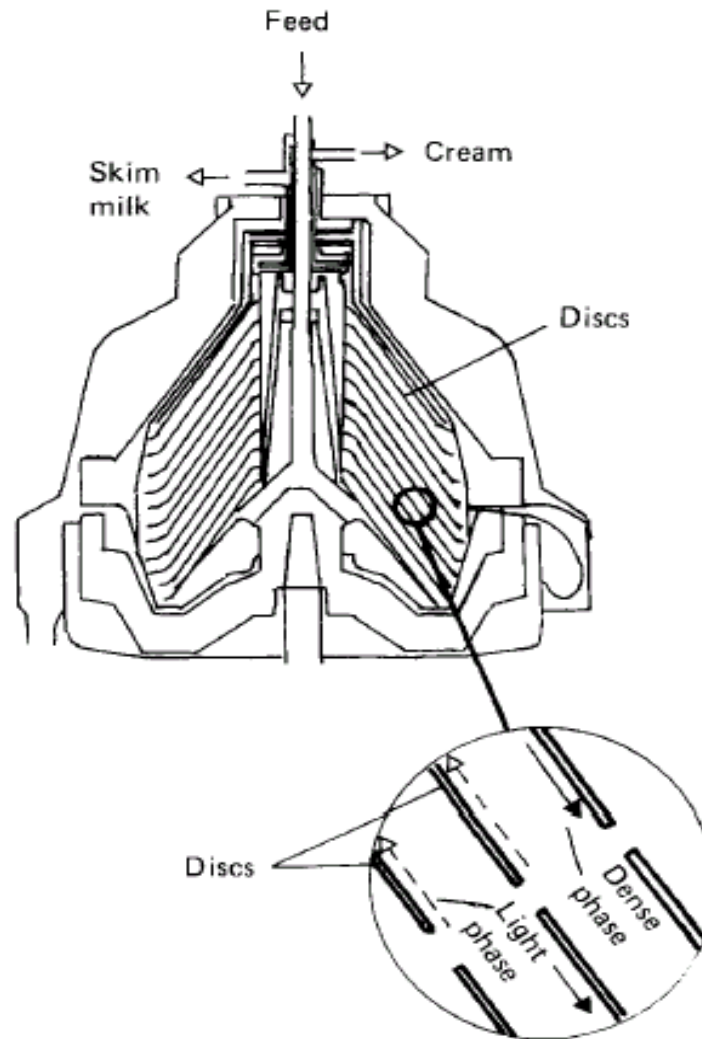


Fig. 6.2 Disc bowl centrifuge.
(Adapted from Hemfort (1983).)

Thiết bị ly tâm

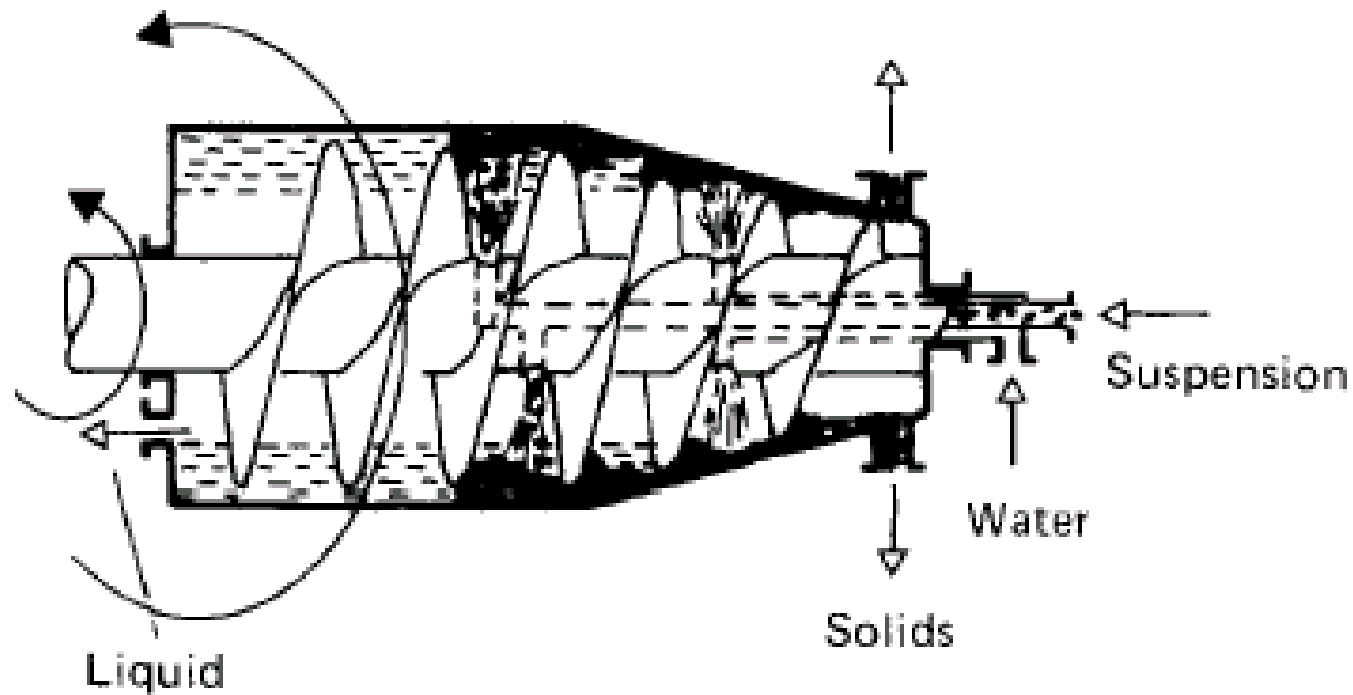


Fig. 6.3 Conveyor bowl centrifuge.
(After Leniger and Beverloo (1975).)

Chương II Quá trình cơ học

- 2.6 Quá trình phối chế, đảo trộn

- 2.6.1. Mục đích, yêu cầu

- Phối chế: Pha trộn 2 hay nhiều cấu tử
 - Đảo trộn: Cơ học nhằm phân bố đều các cấu tử
 - Mục đích:
 - Tạo sản phẩm mới(Hoàn thiện)
 - Tăng chất lượng sản phẩm(Khai thác)
 - Hỗ trợ các quá trình(Chuẩn bị)

Quá trình phối chế, đảo trộn

2.6.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Vật liệu khác nhau về các tính chất(Vật lý, hóa học, ...)
- Biến đổi về mặt vật lý(độ đồng nhất, trọng lượng..)

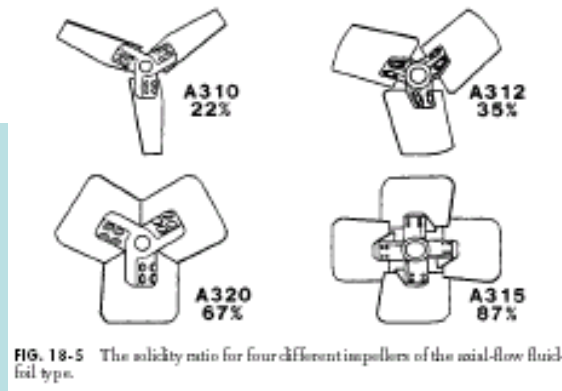
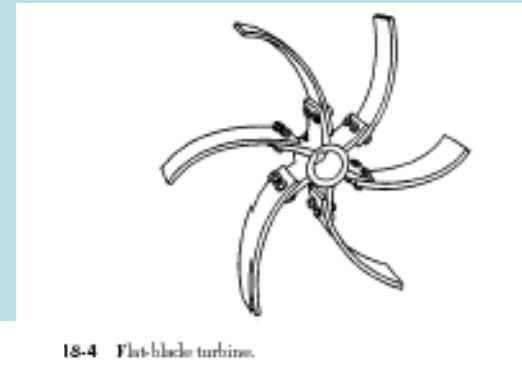
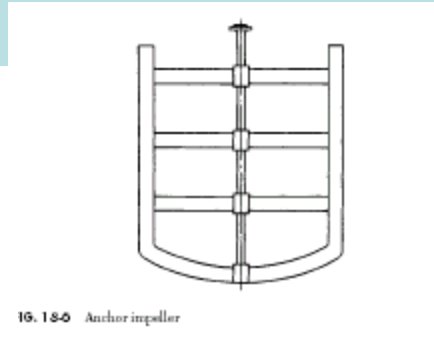
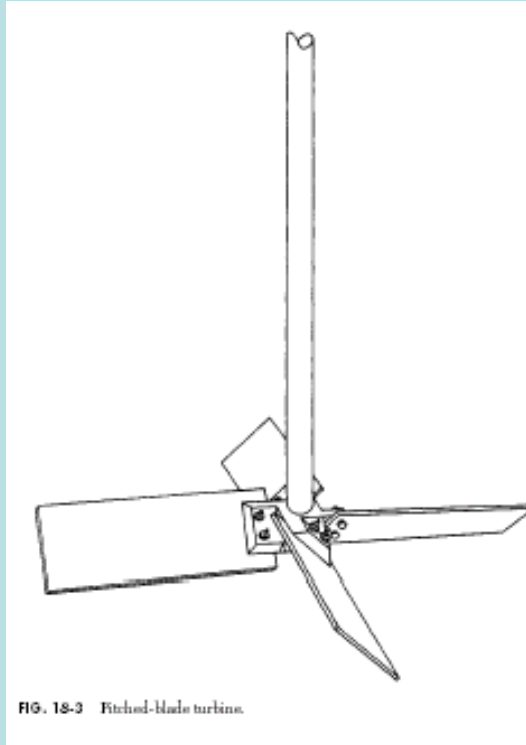
2.6.3. Phương pháp thực hiện

Quan trọng nhất phải xác định tỉ lệ phối trộn(phương pháp toán học, phương pháp đường chéo)

- Khuyếch tán tự nhiên
- Cường bức

2.6.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị phối chế)

Cánh khuấy

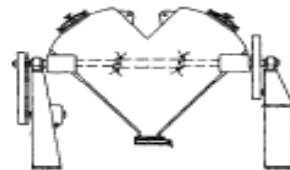


Thiết bị đảo trộn



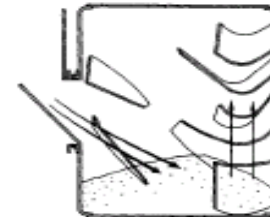
(a) Double cone

Agglomerate breaking device shown in broken line. Spray nozzle shown in dotted line. Tumblers of this type available plain or with either or both of the above features.

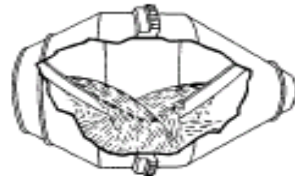


(b) Twin shell (Vee)

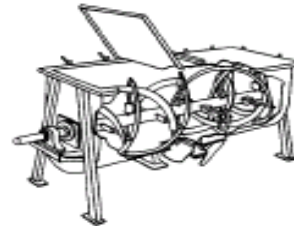
Agglomerate breaking and liquid feeding device shown in broken line. Where no liquid feeding is necessary, a pin-type agglomerate breaking device is used. Tumblers of this type are available plain or with any of the above features.



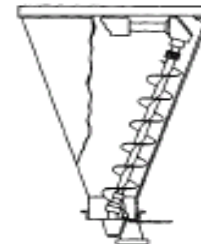
(c) Horizontal drum (with baffles)



(d) Double-cone revolving around long axis (with baffles)



(e) Ribbon



(f) Vertical screw (orbiting type)



(g) Batch muller

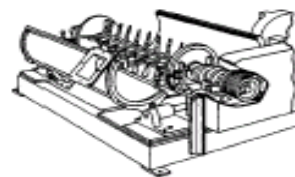
Three types are available:
 (1) pan is stationary and muller turret rotates;
 (2) muller turret is stationary and pan rotates;
 (3) pan rotates clockwise, muller turret rotates counterclockwise.
 Type 3 is illustrated above



(h) Continuous muller (stationary shell)



(i) Twin rotor (adapted to heat transfer-jacketed body and hollow screws)



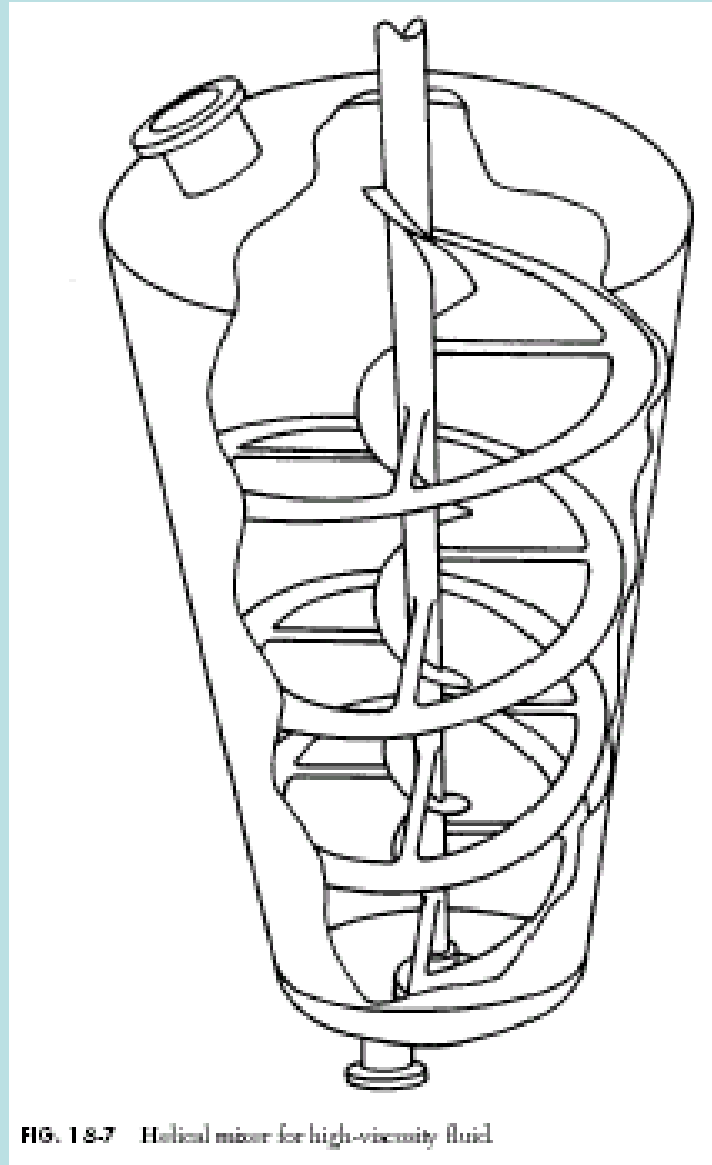
(j) Single rotor



(k) Turbine

FIG. 10-9 Several types of solids-mixing machines. (See Table 10-1).

Thiết bị đảo trộn



Thiết bị đảo trộn

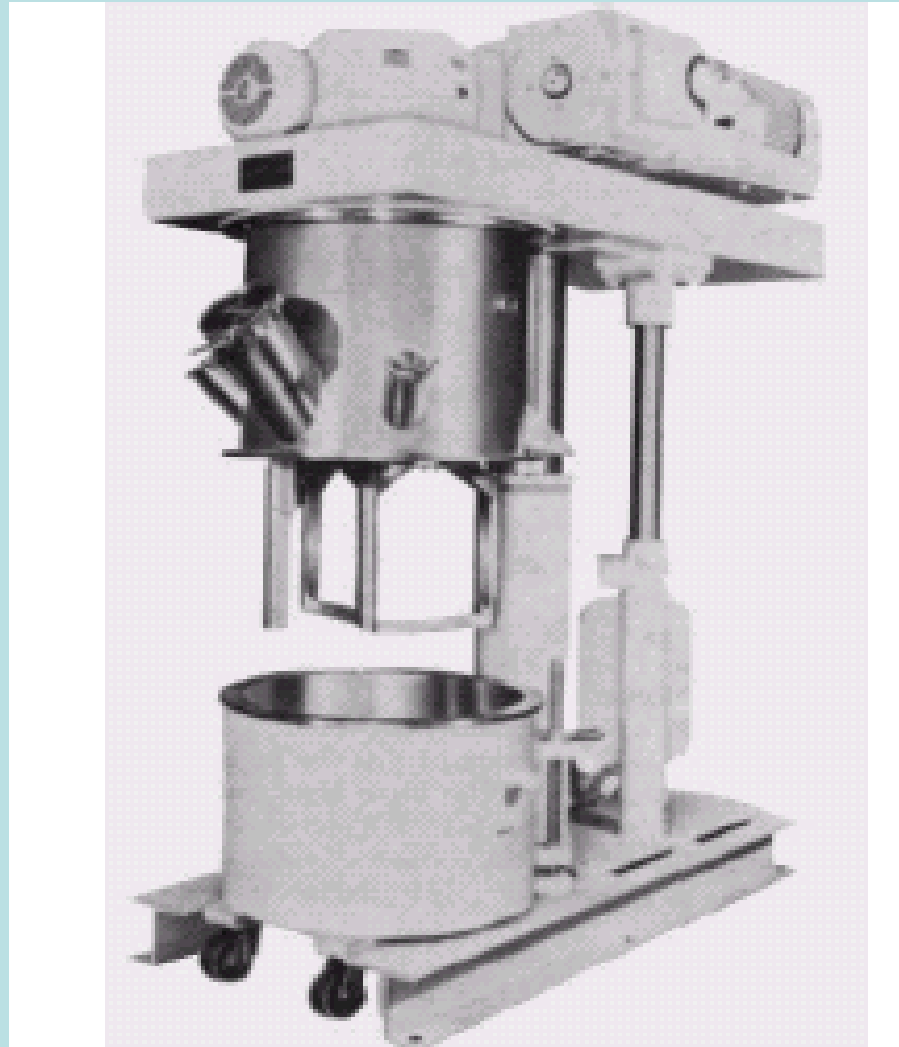
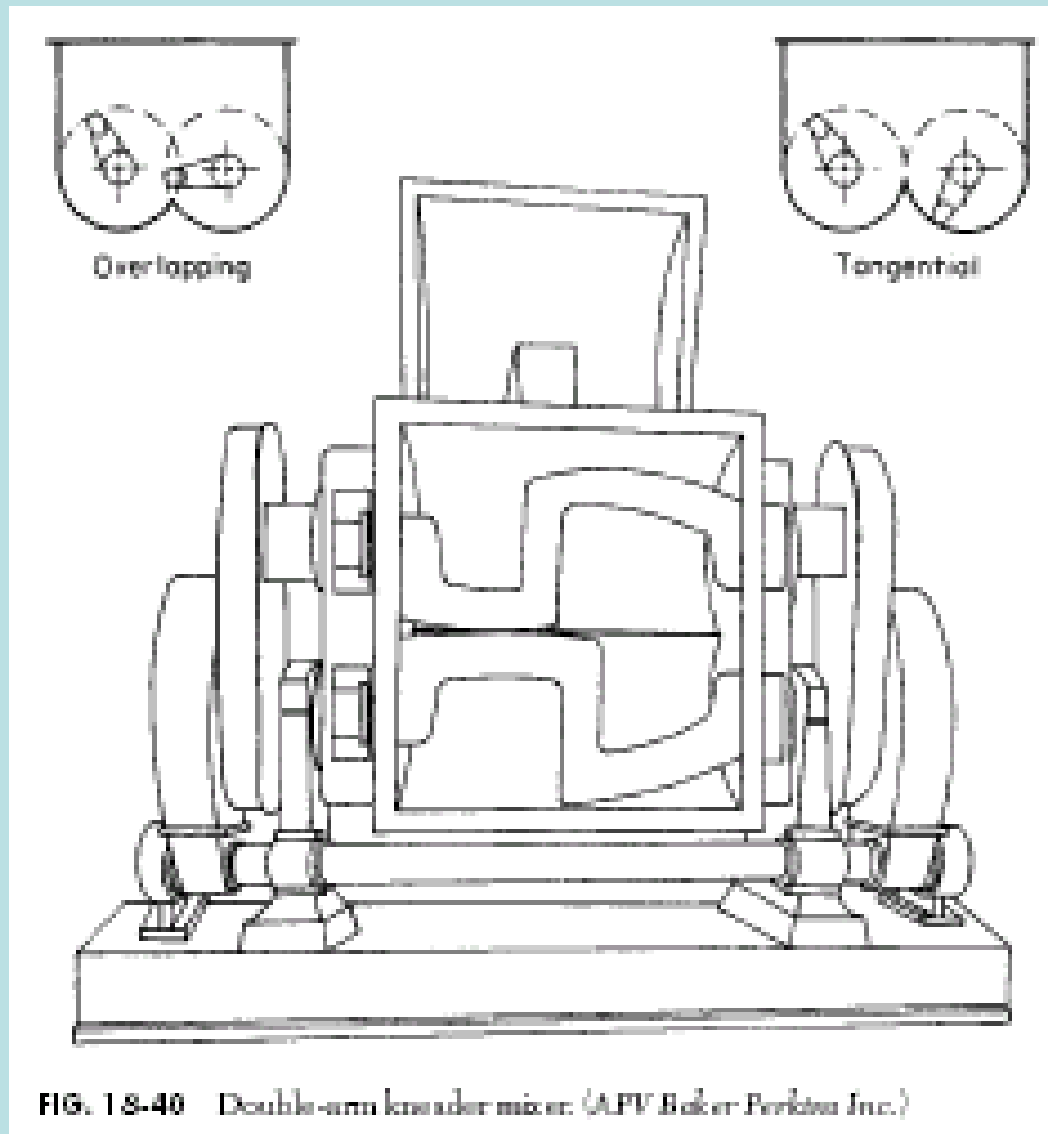


FIG. 18-39 Change-can mixer. (Charler Rom & Son Co.)

Thiết bị đảo trộn



Thiết bị đảo trộn



Thiết bị đảo trộn

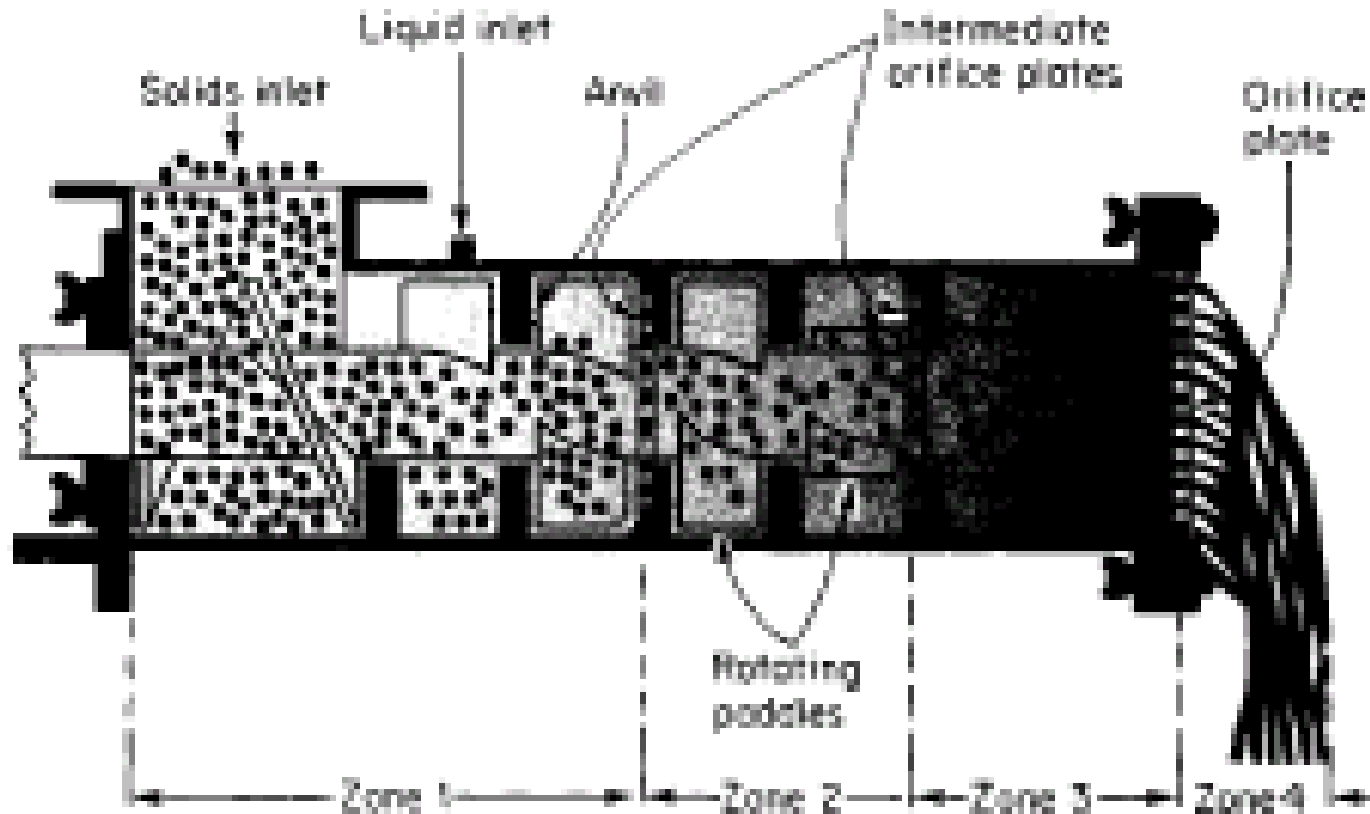


FIG. 18-40 Rietz Extruder. (Bayer Corporation.)

Thiết bị đảo trộn

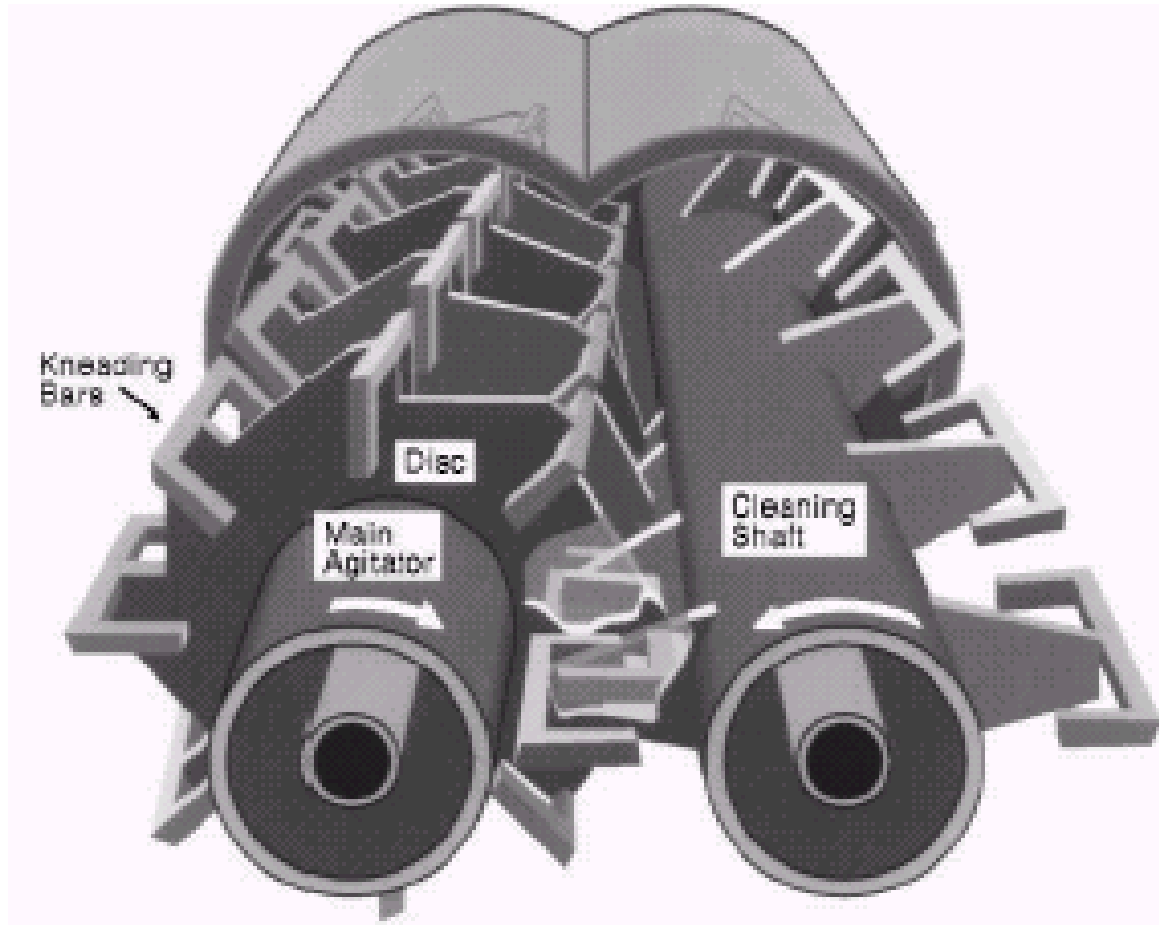


FIG. 18-53 AP Conti pasta mixer. (LJSF.)

Thiết bị đảo trộn

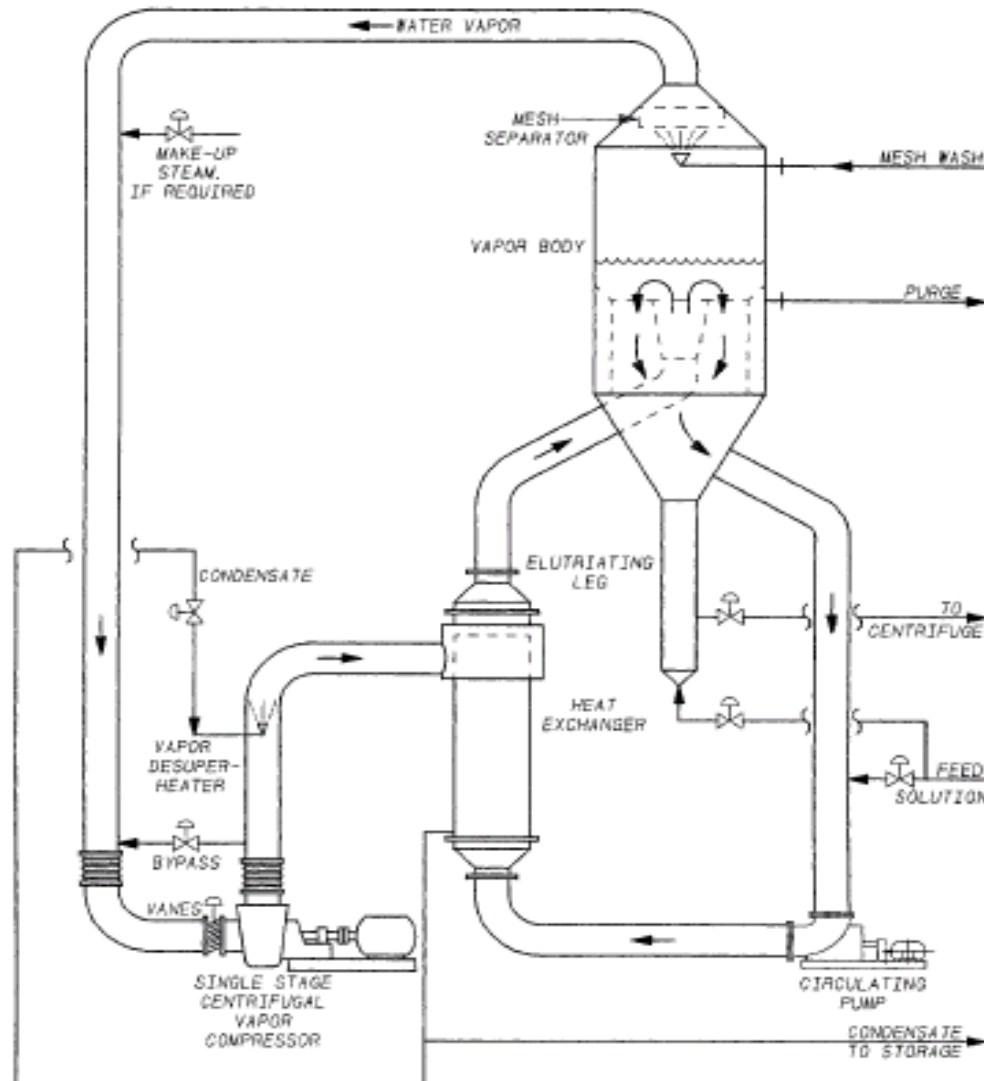


FIG. 18-73 Swenson single-stage recompression evaporator. (Swenson Process Equipment, Inc.)

Thiết bị đảo trộn



Thiết bị đảo trộn



Chương 3: CÁC QUÁ TRÌNH NHIỆT

- 3.1 Quá trình đun nóng, làm nguội

- 3.1.1. Mục đích, yêu cầu

- Là QT tăng nhiệt độ từ nhiệt độ ban đầu đến nhiệt độ cuối cùng cho trước
 - $\Delta t = t_{\text{cuối}} - t_{\text{đầu}} > 0$ đun nóng
 - $\Delta t = t_{\text{cuối}} - t_{\text{đầu}} < 0$ làm nguội
 - Mục đích:
 - chuẩn bị
 - Khai thác
 - Chế biến
 - Bảo quản
 - Hoàn thiện

Quá trình đun nóng, làm nguội

3.1.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Biến đổi vật lý(nhiệt, trạng thái, thể tích)
- Hóa lý hóa học
- Sinh hóa vi sinh
- Cấu trúc tế bào
- Cảm quan

3.1.3. Phương pháp thực hiện

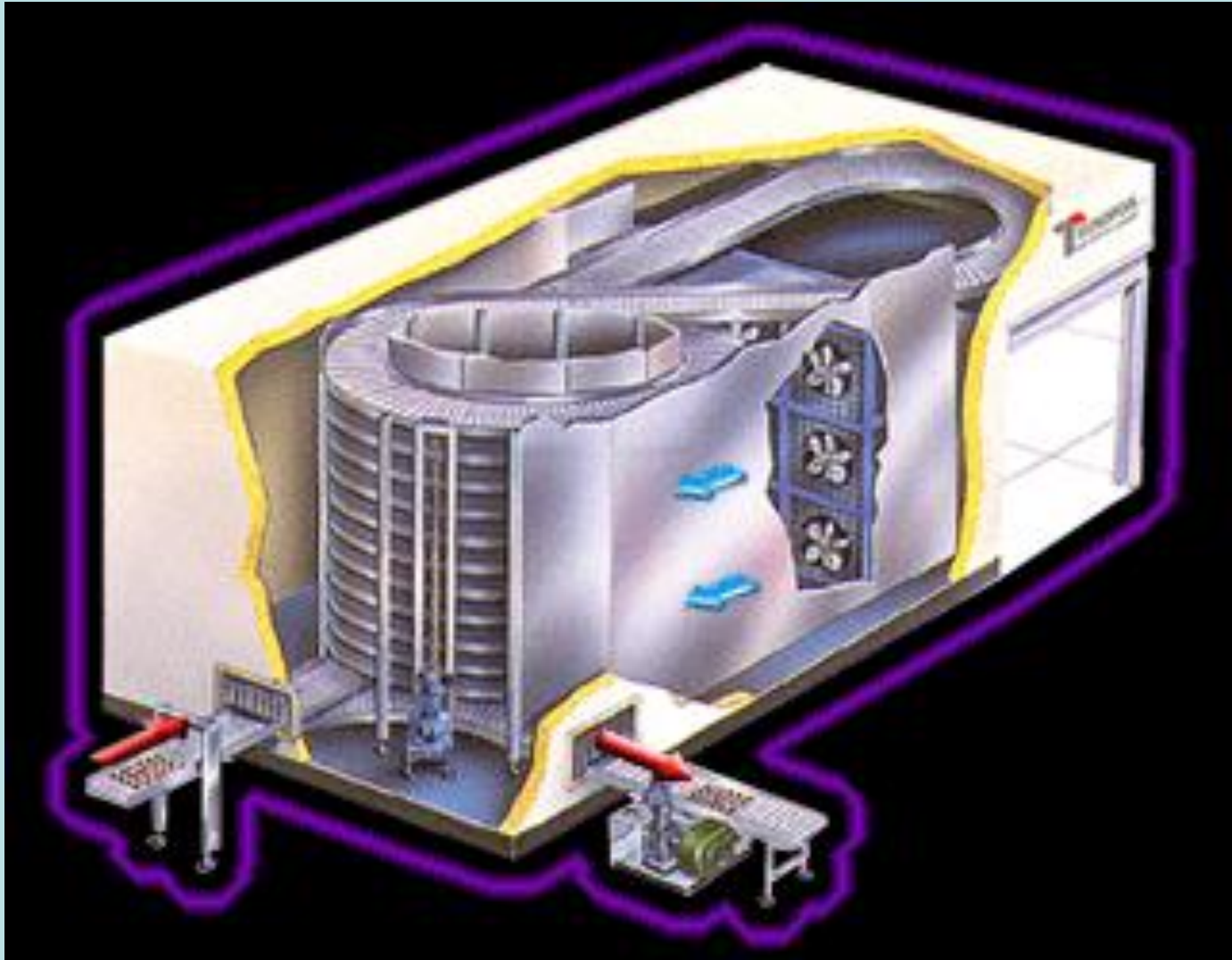
- Trực tiếp
- Gián tiếp

3.1.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị đun nóng)

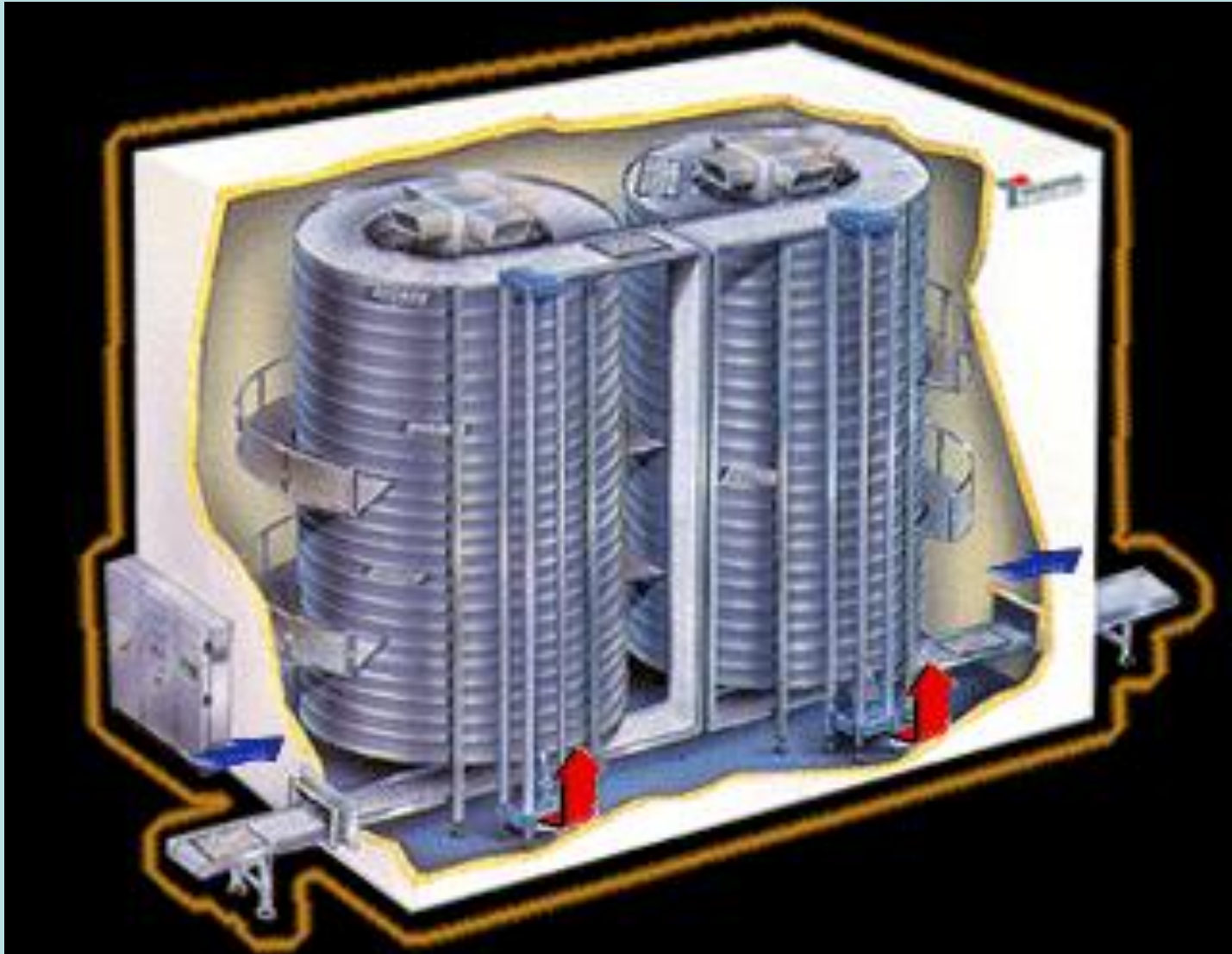
Thiết bị đun nóng làm nguội



Thiết bị đun nóng làm nguội



Thiết bị đun nóng làm nguội



Chương 3: CÁC QUÁ TRÌNH NHIỆT

- 3.2 Quá trình làm lạnh và lạnh đông,

- 3.2.1. Mục đích, yêu cầu

Hạ nhiệt độ từ giới hạn nóng lạnh(20-24oC) xuống nhiệt độ thấp hơn

Lạnh thường: $t_{đb} < t_o < 20^{\circ}\text{C}$

Lạnh đông: $-100^{\circ}\text{C} < t_o < t_{đb}$

Lạnh đông sâu(thâm độ): $-273^{\circ}\text{C} < t_o < -100^{\circ}\text{C}$

Mục đích:

Chuẩn bị

Khai thác

Chế biến

Bảo quản

Quá trình làm lạnh và lạnh đông

3.2.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

Có nguồn gốc động vật, thực vật, chóng hư hỏng, các loại sinh phẩm

Biến đổi:

Vật lý: Nhiệt độ, ẩm

Hóa học: ít

Sinh hóa vi sinh cấu trúc tế bào

Cảm quan

3.2.3. Phương pháp thực hiện

Lạnh tự nhiên

Lạnh nhân tạo

3.2.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị làm lạnh)

Thiết bị lạnh

Here's how freeze drying works.

1. Fresh or cooked foods are flash frozen, then placed in a vacuum chamber.

2. About 98% of the food's moisture is drawn off by evaporating the ice, at temperatures as low as -50°F .

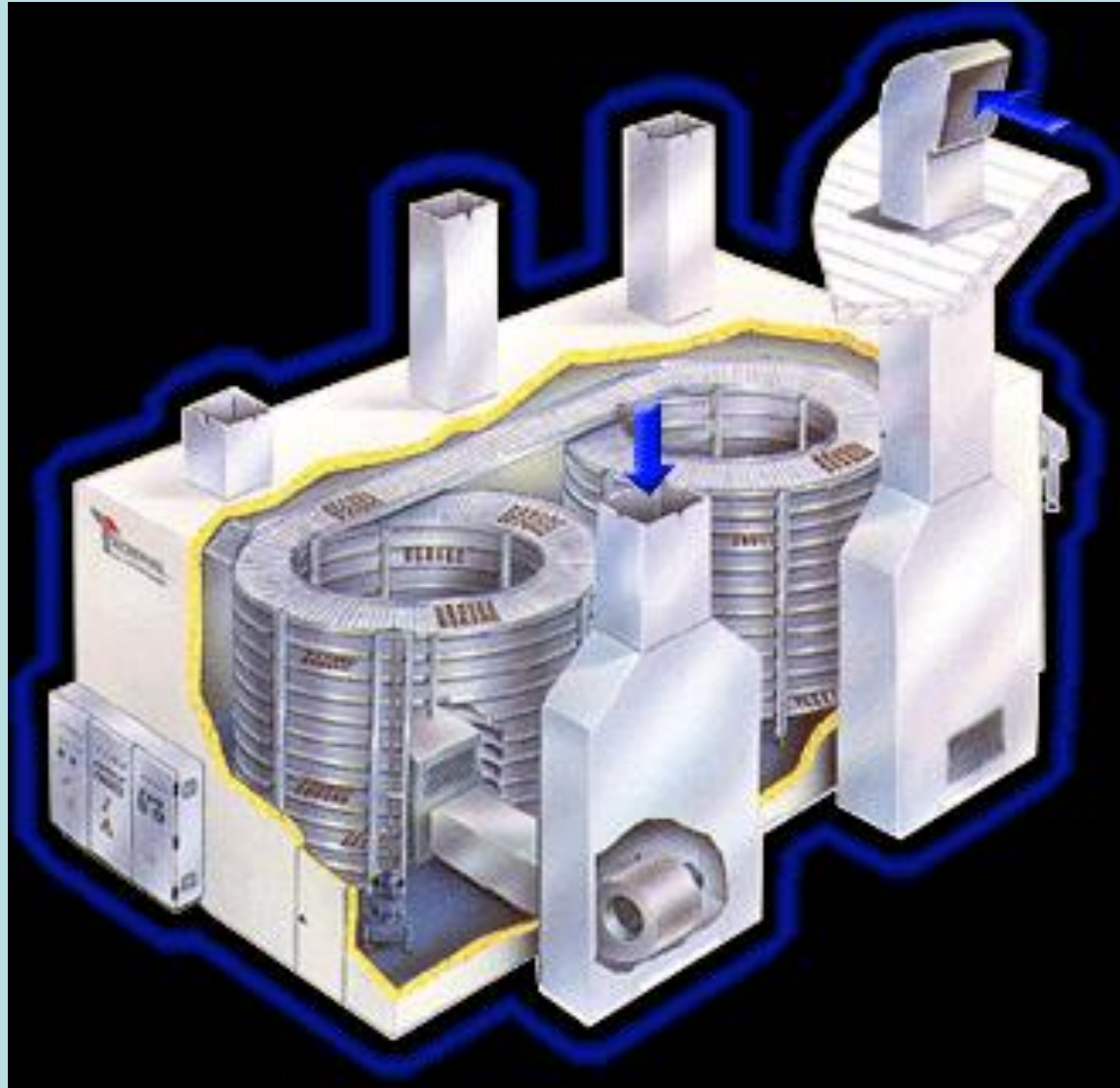


When the water is replaced, the food regains its original fresh flavor, aroma, texture, and appearance.

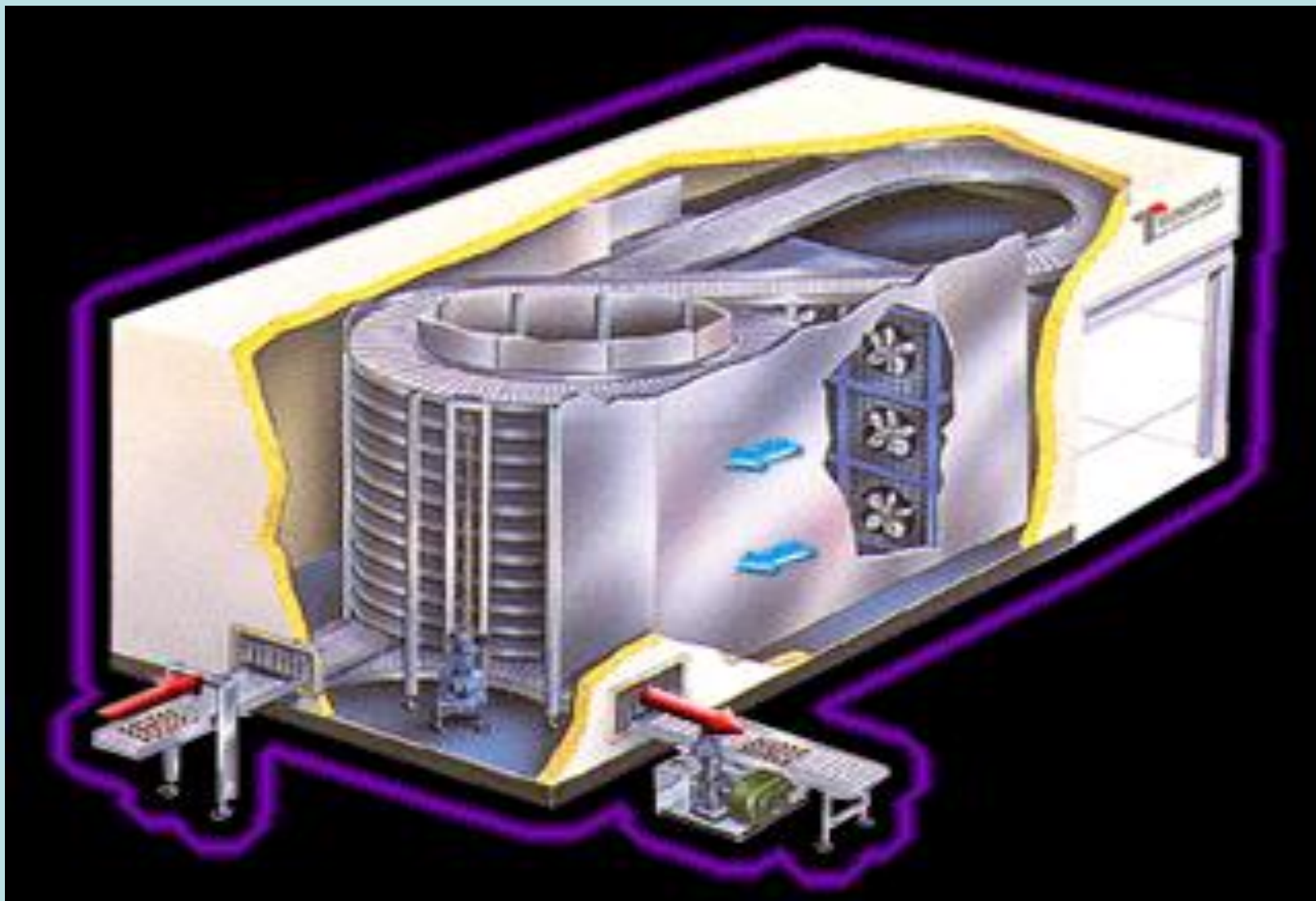
- 4.

3. The freeze-dried food is sealed in moisture-and-oxygen proof packaging, to ensure freshness until opened.

Thiết bị lạnh



Thiết bị lạnh



Thiết bị lạnh đông bằng Nitơ lỏng

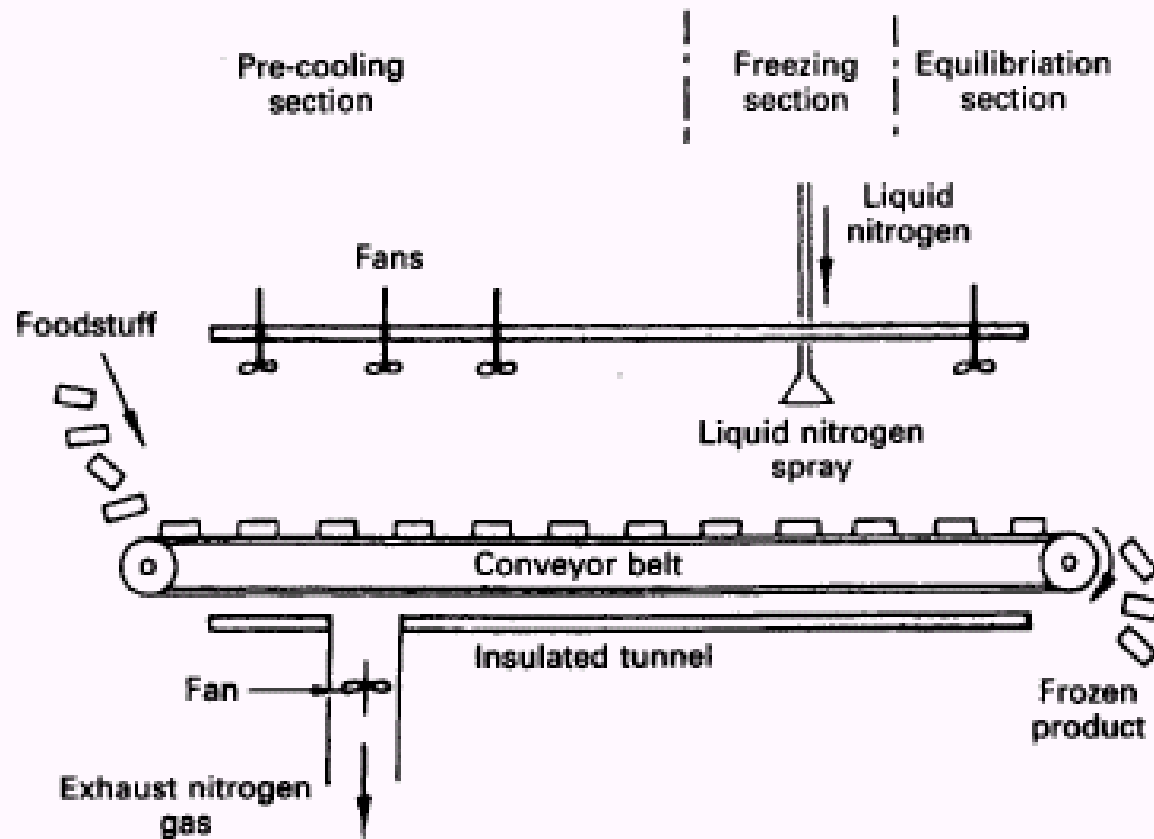


Figure 2.30 One type of two-phase freezer: liquid nitrogen is sprayed on to the food where it evaporates, freezing the food. The cold nitrogen gas moves upstream precooling the food prior to it contacting the liquid nitrogen spray (Brennan et al, 1990)

Quá trình tan giá và làm ấm

- Bản chất mục đích
 - Ngược lại của quá trình lạnh đông
 - Mục đích chuẩn bị
- Biến đổi vật liệu
 - Thuận nghịch so với quá trình lạnh đông
- Phương pháp thực hiện
 - Tan giá chậm trong không khí
 - Tan giá nhanh trong không khí
 - Tan giá nhanh trong hỗn hợp
 - Tan giá trong nước
 - Tan giá bằng vi sóng

Chương 3: CÁC QUÁ TRÌNH NHIỆT

- 3.3. Quá trình nung

- 3.3.1. Mục đích, yêu cầu

- Nhiệt lượng truyền vào SP chủ yếu bằng bức xạ
 - Mục đích:
 - Chuẩn bị
 - Chế biến
 - Bảo quản

- 3.3.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Vật liệu có độ ẩm cao- rắn

Quá trình nướng

- Biến đổi
 - Vật lý(nhiệt, khối lượng, thể tích)
 - Hóa lý (Ẩm, hệ keo, trạng thái)
 - Hóa học(Màu, mùi)
 - Sinh học
 - Vi sinh
 - Cảm quan

3.3.3. Phương pháp thực hiện

- Chuẩn bị
- Chế độ nướng

3.3.4. Giới thiệu thiết bị nướng

Quá trình nướng

- Các giai đoạn của quá trình nướng
 - Giai đoạn 1: Ẩm chuyển từ vỏ vào trung tâm (hiện tượng dẫn nhiệt- ẩm)
 - Giai đoạn 2: t lớp vỏ $> 100^{\circ}\text{C}$, bốc hơi mạnh (Ẩm chuyển từ trong ra)
 - Giai đoạn 3: Giảm tốc độ mất ẩm
 - Hệ keo biến đổi
 - Trạng thái biến đổi

Thiết bị nướng



Fig. 16.3 Multi-deck oven.
(Courtesy of Werner and Pfeiderer Ltd.)

Thiết bị nướng

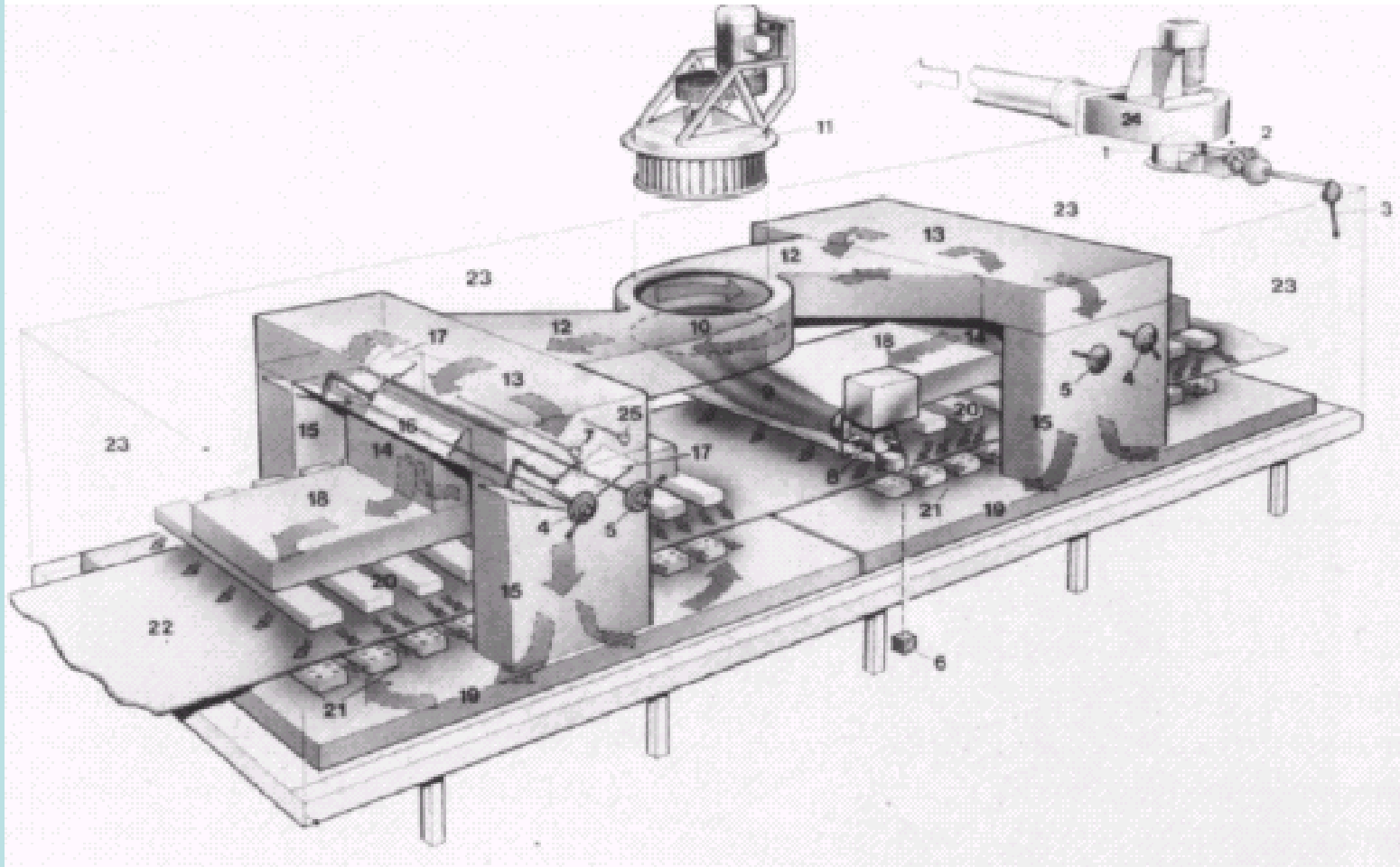


Fig. 16.2 Indirectly heated continuous oven.
(Courtesy of Spooner Industries Ltd.)

Thiết bị nướng

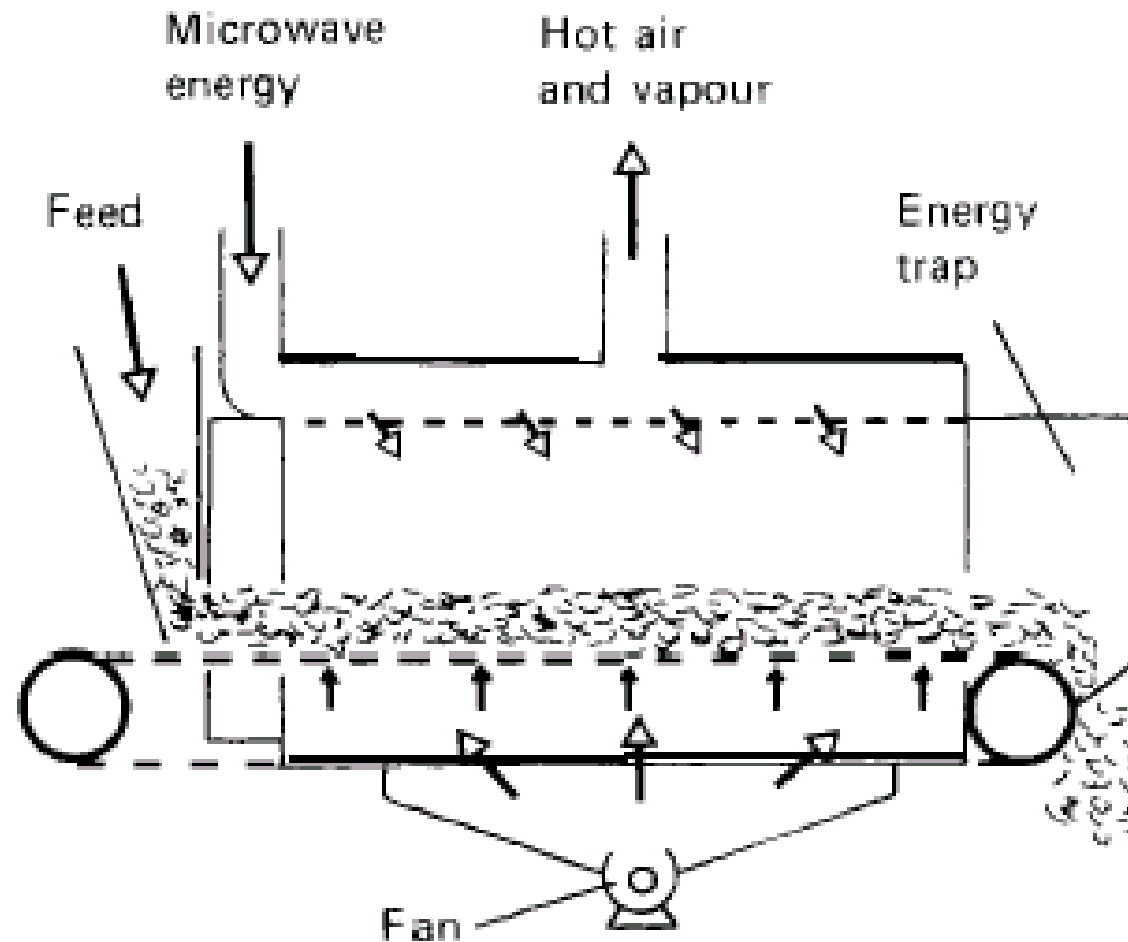
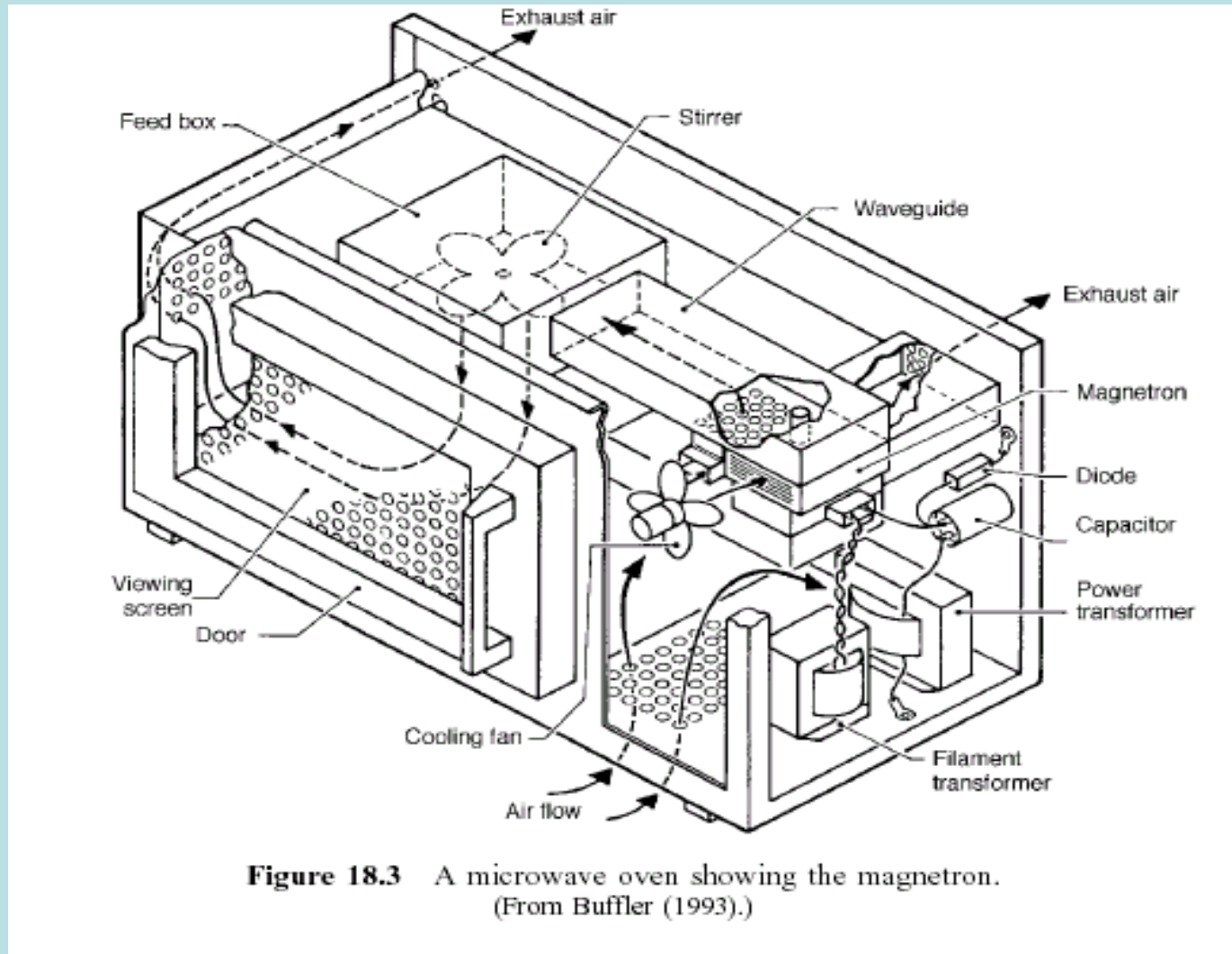


Fig. 18.4 Continuous microwave finish drying equipment.
(After Decareau (1985).)

Thiết bị nướng



Chương 3: CÁC QUÁ TRÌNH NHIỆT

- 3.4. Quá trình rán

- 3.4.1. Mục đích, yêu cầu

- Gia nhiệt mà dầu mỡ vừa là chất tải nhiệt vừa là thành phần sản phẩm cuối cùng
 - Mục đích:
 - Chế biến
 - Bảo quản

Quá trình rán

3.4.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Tồn tại thể rắn, bột, dẻo
- Biến đổi
 - Vật lý
 - Hóa học
 - Sinh học
 - Cảm quan

3.4.3. Phương pháp thực hiện

- Nhiệt độ dầu và vật liệu cùng tăng
- Nhiệt độ dầu tăng trước

3.4.4. Vấn đề thiết bị

Quá trình chiên

- Các giai đoạn chiên
 - Giai đoạn 1. $t_{\text{vật liêu}} < t_{\text{dầu}}$ (Dầu thấm vào, chưa biến đổi hình dáng)
 - Giai đoạn 2. Thay đổi cấu trúc, thể tích tăng, dầu thấm mạnh, thể tích tế bào giảm nhưng thể tích khoảng trống giữa các tế bào tăng vào cuối giai đoạn
 - Giai đoạn 3. Bay hơi nước ào ạt, sụp teo lại, các tổ chức tế bào bị phá hủy, dầu thấm nhiều hơn

Thiết bị chiên

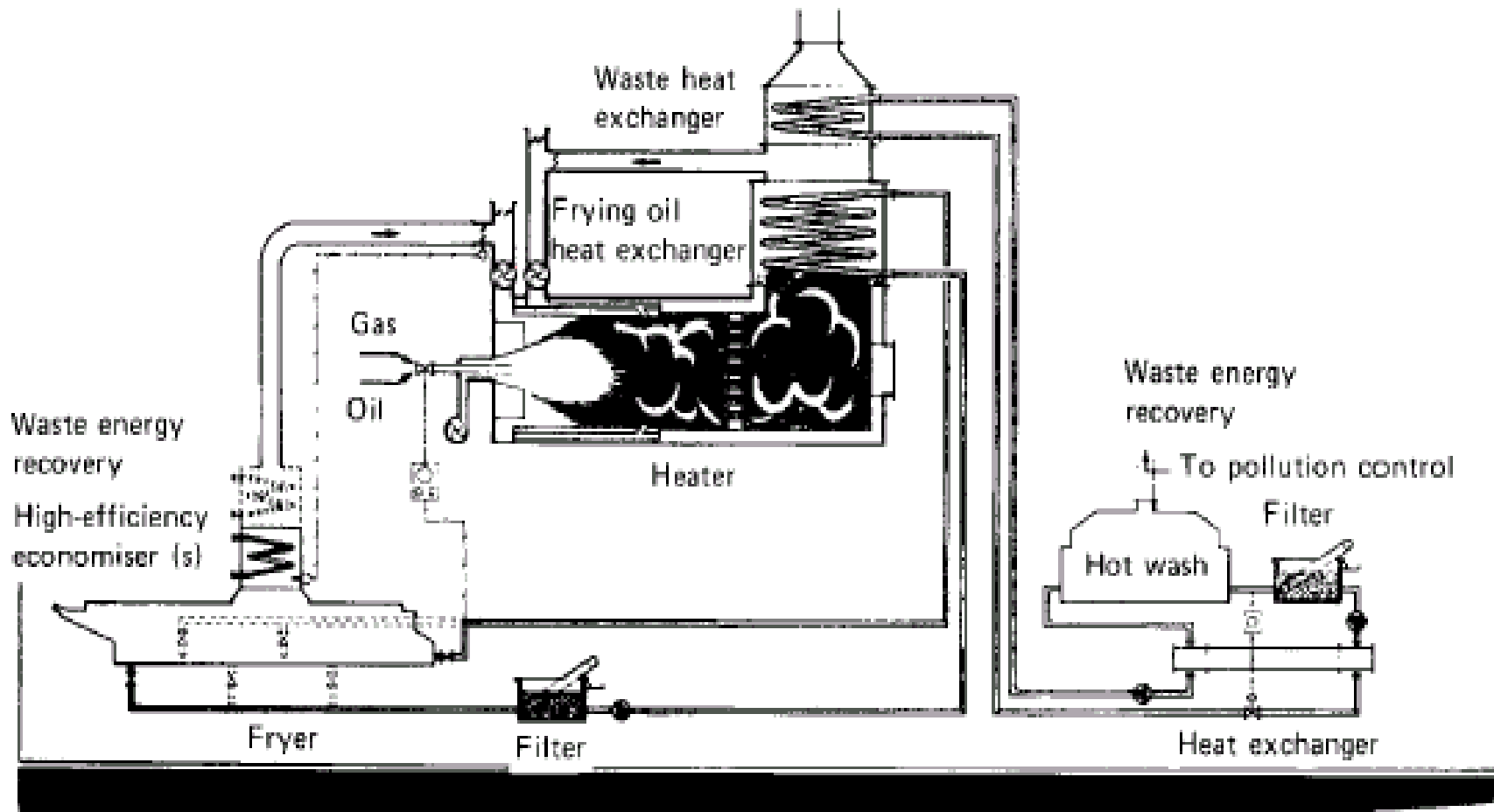


Fig. 17.4 Heat and oil recovery system.
(Courtesy of Flomech Ltd.)

Thiết bị chiên

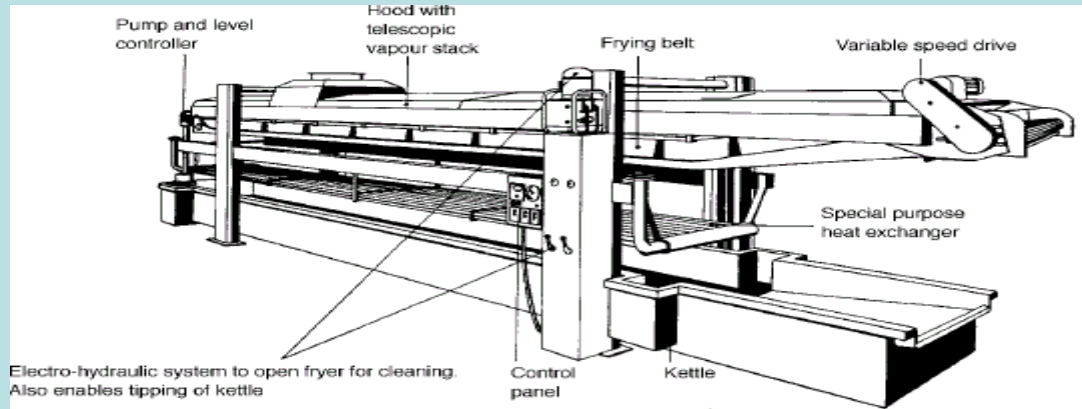


Fig. 17.2 Continuous deep-fat fryer.
(Courtesy of Coat and Fry Ltd.)

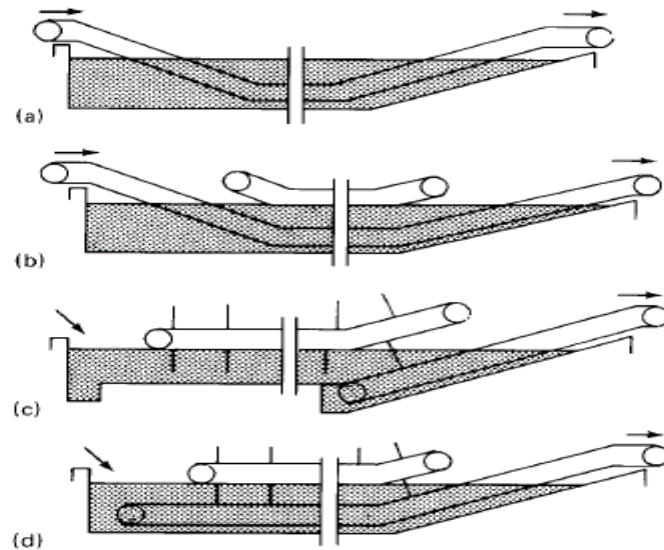


Fig. 17.3 Different conveyor arrangements: (a) delicate non-buoyant products (for example fish sticks); (b) breadcrumb-coated products; (c) dry buoyant bulk products (for example half-product snacks); (d) dual purpose (for example nuts and snacks).
(Courtesy of Coat and Fry Ltd.)

Máy chiên liên tục



Chương 3: CÁC QUÁ TRÌNH NHIỆT

- 3.5. Quá trình sao rang

- 3.5.1. Mục đích, yêu cầu

- Là QT nhiệt với nhiệt truyền vào SP bằng dẫn nhiệt và bức xạ nhiệt. Nguyên liệu được đảo trộn liên tục
 - Sao với vật liệu dạng sợi, lá
 - Rang với vật liệu dạng hạt
 - Mục đích:
 - Chuẩn bị(Sao chè)
 - Chế biến(Làm chín hạt đậu phộng)
 - Bảo quản(Do tác động của nhiệt độ)
 - Cảm quan(tạo hương)

Quá trình sao rang

3.5.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Nguyên liệu dạng rắn, rời(Nhiệt phải đều trong toàn bộ quá trình)
- Nguyên liệu Bán thành phẩm Biến dạng Sản phẩm
- Biến đổi
 - Vật lý: giảm trọng lượng, giảm thể tích
 - Hóa học
 - Vi sinh
 - Cảm quan

Quá trình sao rang

3.5.3. Phương pháp thực hiện

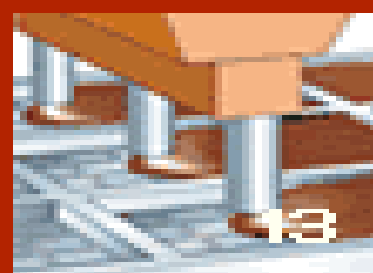
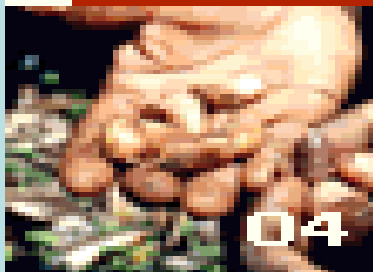
- Thiết bị và vật liệu cùng tăng nhiệt độ
- Thiết bị tăng nhiệt độ trước

3.5.4. Vấn đề thiết bị

Thiết bị sao rang



Sản xuất Chocolate



Chương 4: CÁC QUÁ TRÌNH HÓA LÝ

- 4.1. Quá trình trích ly

- 4.1.1. Mục đích, yêu cầu

Tách chất hoà tan trong chất lỏng hoặc chất rắn bằng một chất hoà tan khác(Dung môi)

Mục đích:

 Khai thác(mía, đường...)

 Chuẩn bị(ngâm củ khoai mì)

- 4.1.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

 Lỏng - lỏng; Rắn lỏng

Quá trình trích ly

Dung môi:

Hoà tan chọn lọc

Không tác dụng hoá học

Khối lượng riêng khác

Không phá hủy thiết bị

Không biến đổi khi bảo quản

Không gây độc, rẻ, dễ kiếm

Dễ tách và thu hồi

Quá trình trích ly

Biến đổi vật liệu

Vật lý

Hoá học

Sinh hoá sinh học(ít)

4.1.3. Phương pháp thực hiện

Trích ly một bậc-Trích ly nhiều bậc

Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình trích ly:

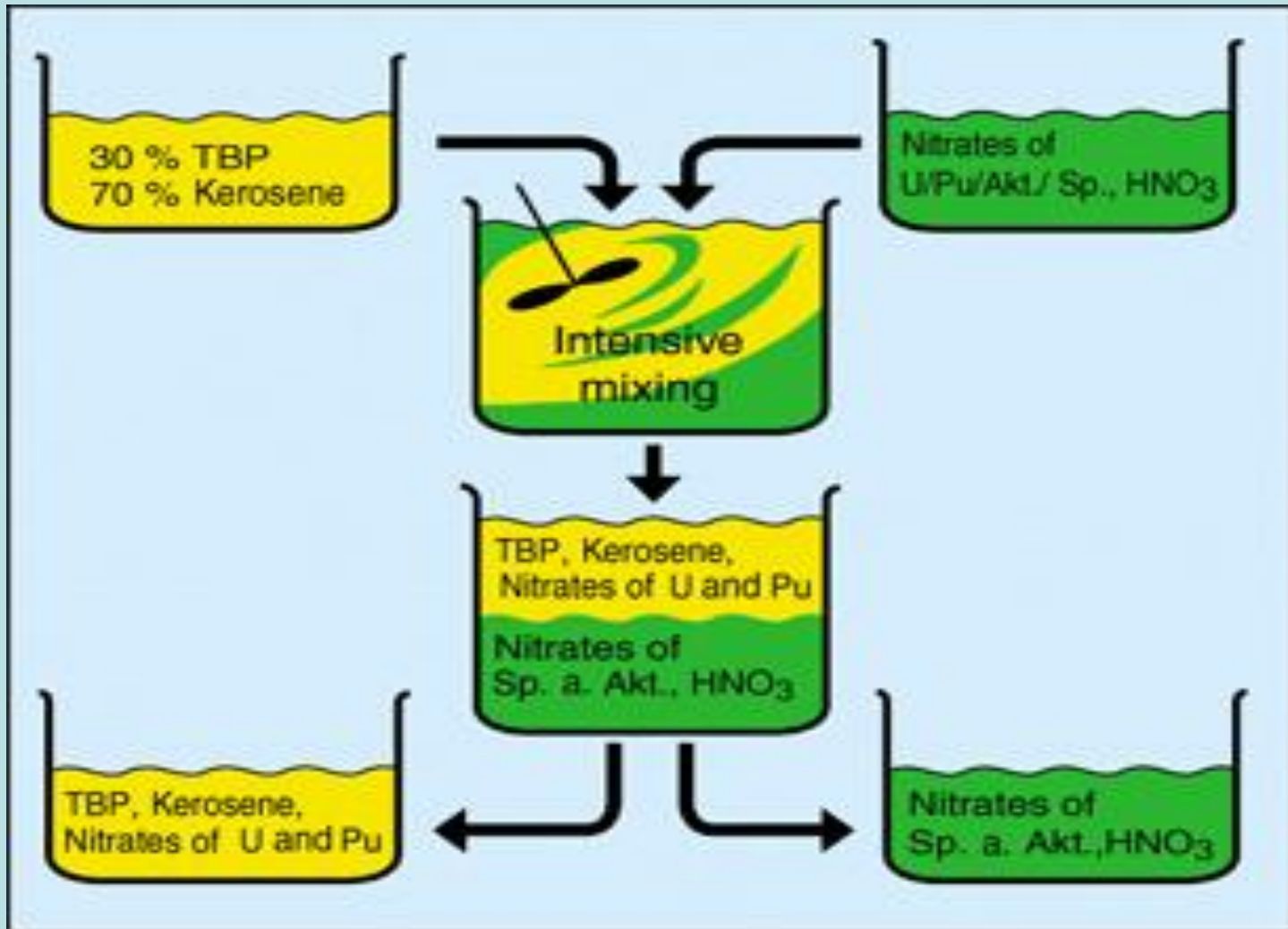
Khả năng khuếch tán

Diện tích bề mặt tiếp xúc

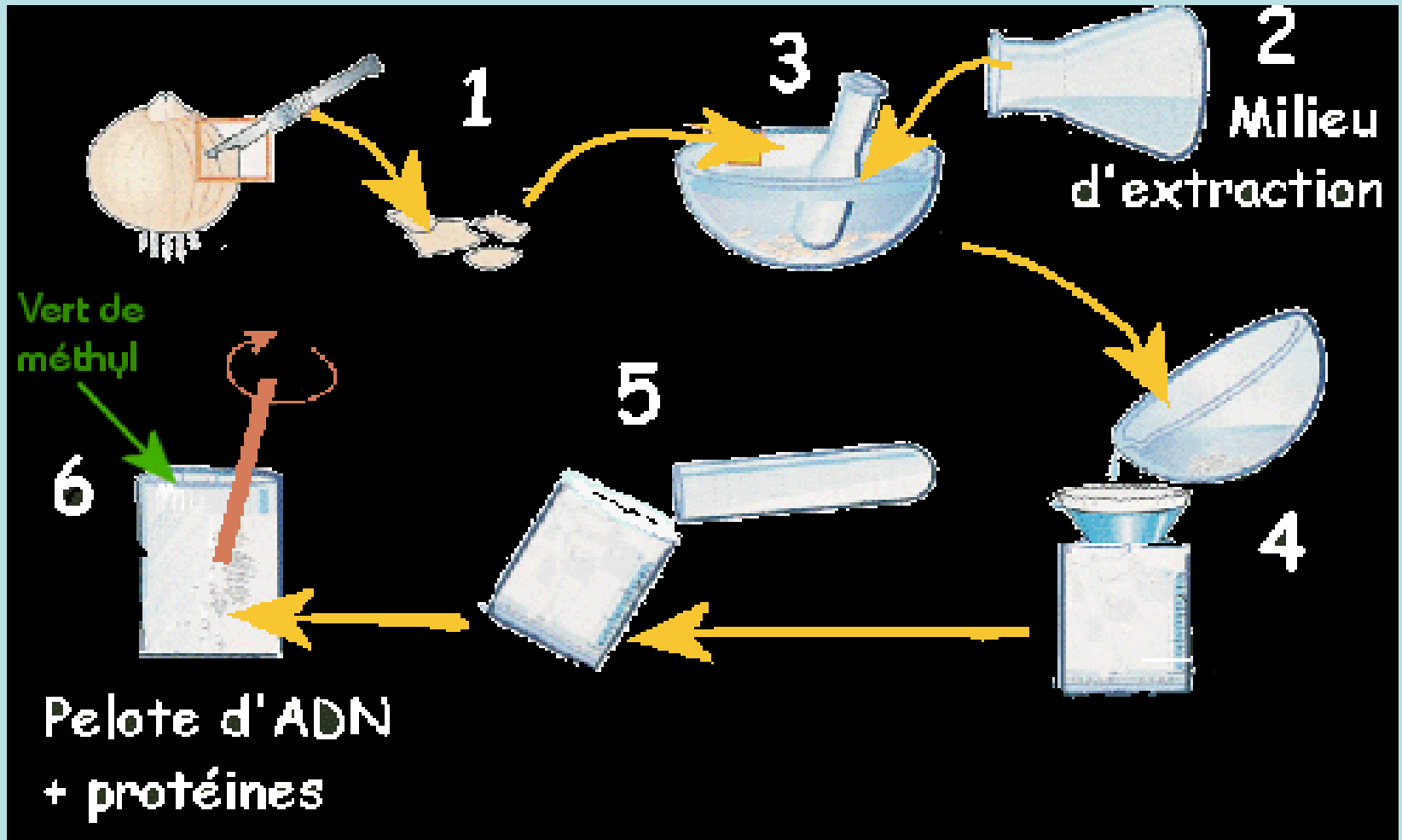
Tính chất vật liệu

Nhiệt độ

Nguyên tắc trích ly



Nguyên tắc trích ly



Chương 4: CÁC QUÁ TRÌNH HÓA LÝ

- 4.2. Quá trình chưng cất

- 4.2.1. Mục đích, yêu cầu

- Tách hỗn hợp chất lỏng dựa vào sự khác nhau về độ bay hơi khác nhau(Chưng cất cả dung môi và chất hòa tan cùng bay hơi, Cô đặc chỉ có dung môi bốc hơi)
 - Mục đích:
 - Khai thác(Thu nhận tinh chất)
 - Chuẩn bị(loại tạp chất)

Quá trình chưng cất

4.2.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Hỗn hợp nhiều cấu tử có độ bay hơi khác nhau
- Lỏng: Rượu nồng độ thấp
- Rắn-lỏng: Dịch dấm chín; nguyên liệu trích tinh dầu
- Biến đổi:
 - Hoá lý
 - Thành phần hoá học
 - Cảm quan màu sắc

Quá trình chưng cất

4.2.3. Phương pháp thực hiện

- Chưng cất đơn giản
- Chưng cất hồi lưu
- Chưng cất bằng hơi nước trực tiếp
- Chưng luyện

4.2.4. Vấn đề thiết bị

Thiết bị chưng cất

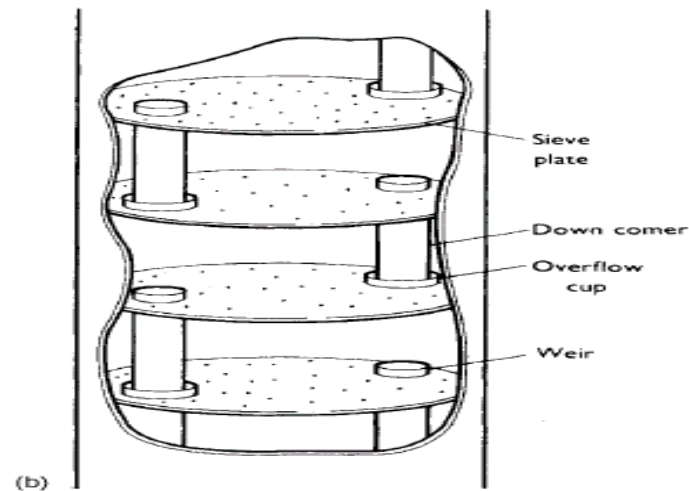
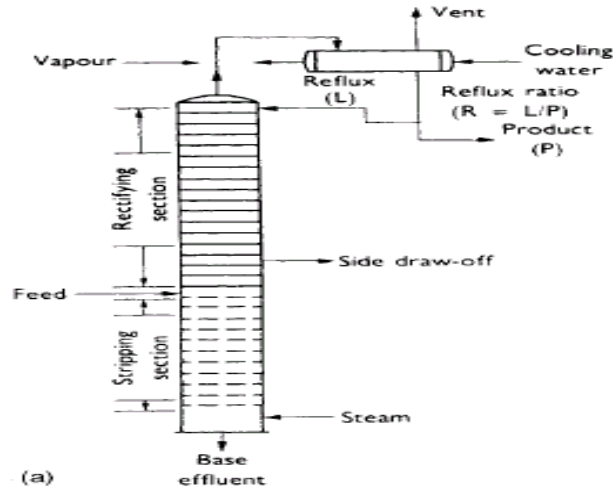
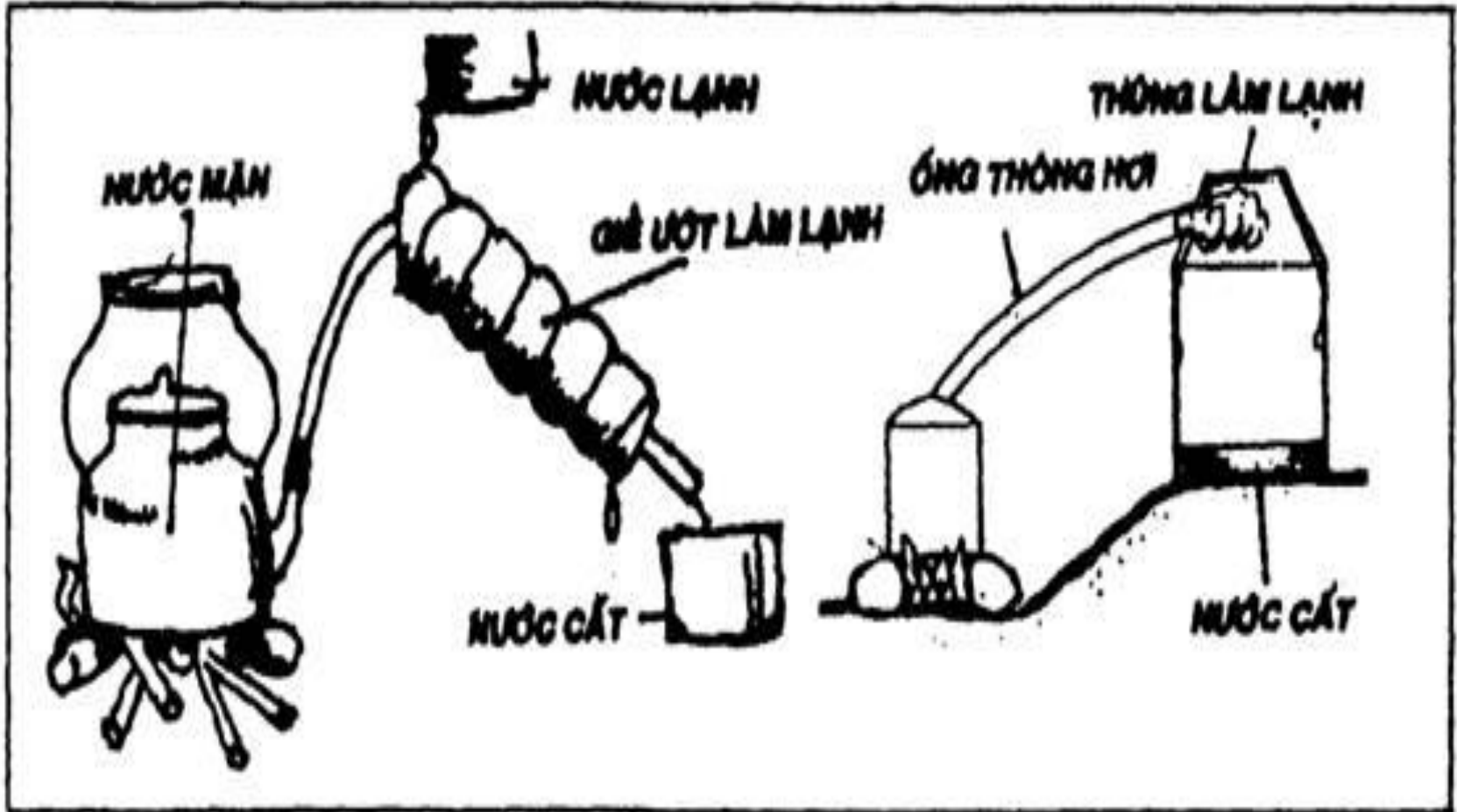


Fig. 13.6 (a) Continuous distillation column and (b) internal plates in the column to promote cross-flow.
(From Panek and Boucher (1989).)

Chưng cất



Chương 4: CÁC QUÁ TRÌNH HÓA LÝ

- 4.3. Quá trình cô đặc

- 4.3.1. Mục đích, yêu cầu

- Nâng cao nồng độ chất khô bằng phương pháp bay hơi nước
 - Mục đích:
 - Chuẩn bị(kết tinh đường)
 - Hoàn thiện(cô pure)
 - Bảo quản(Tăng nồng độ làm hạn chế VSV)

Quá trình cô đặc

4.3.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Vật liệu gồm dung môi và chất hoà tan, chất hoà tan không bay hơi trong quá trình
- Biến đổi
 - Vật lý(khối lượng riêng, hệ số dẫn nhiệt...)
 - Hoá lý(Keo tụ protein, phân hủy Pectin..)
 - Hoá học(Thay đổi pH, thay đổi màu sắc)
 - Sinh học(Hạn chế sự phát triển của VSV)
 - Cảm quan(Đạt nồng độ yêu cầu)

Quá trình cô đặc

4.3.3. Phương pháp thực hiện

- Cô đặc trong thiết bị hở(thùng cô)
- Cô đặc một nồi dưới chân không
- Cô đặc nhiều nồi
- Cô đặc liên tục
- Các phương pháp cô đặc khác: Cô ly tâm, Cô chân không có trục quay nhiều tầng..

4.3.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị cô đặc)

Thiết bị cô đặc

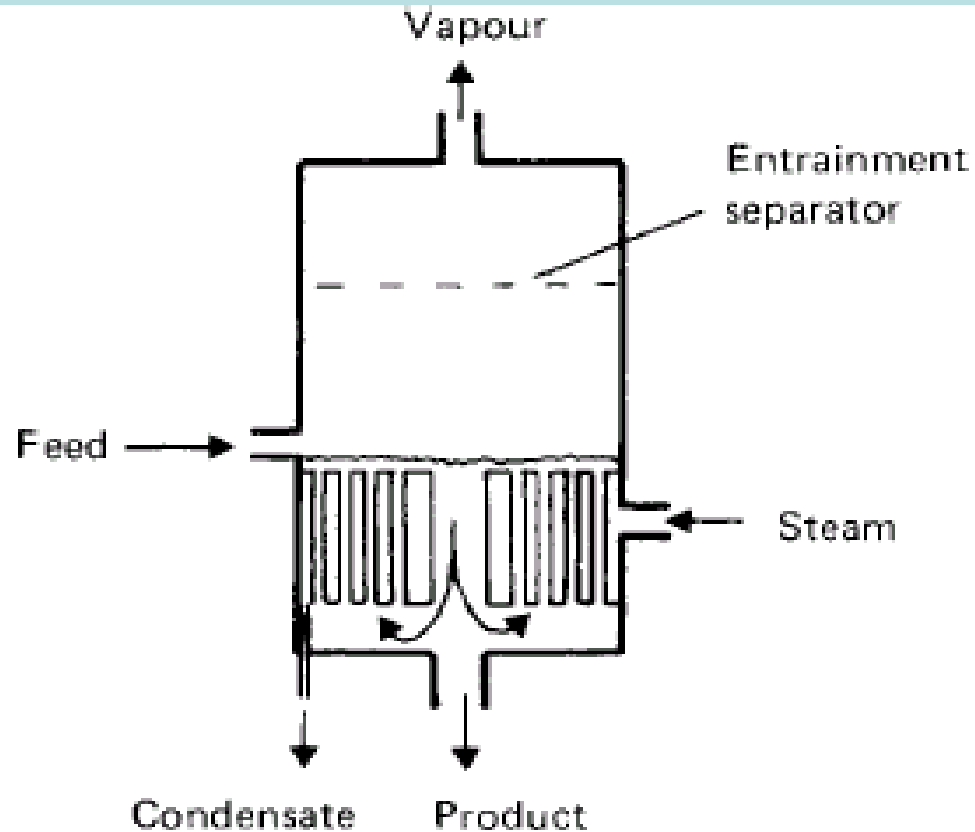


Fig. 13.3 Vertical short-tube evaporator.
(After Karel (1975).)

Thiết bị cô đặc

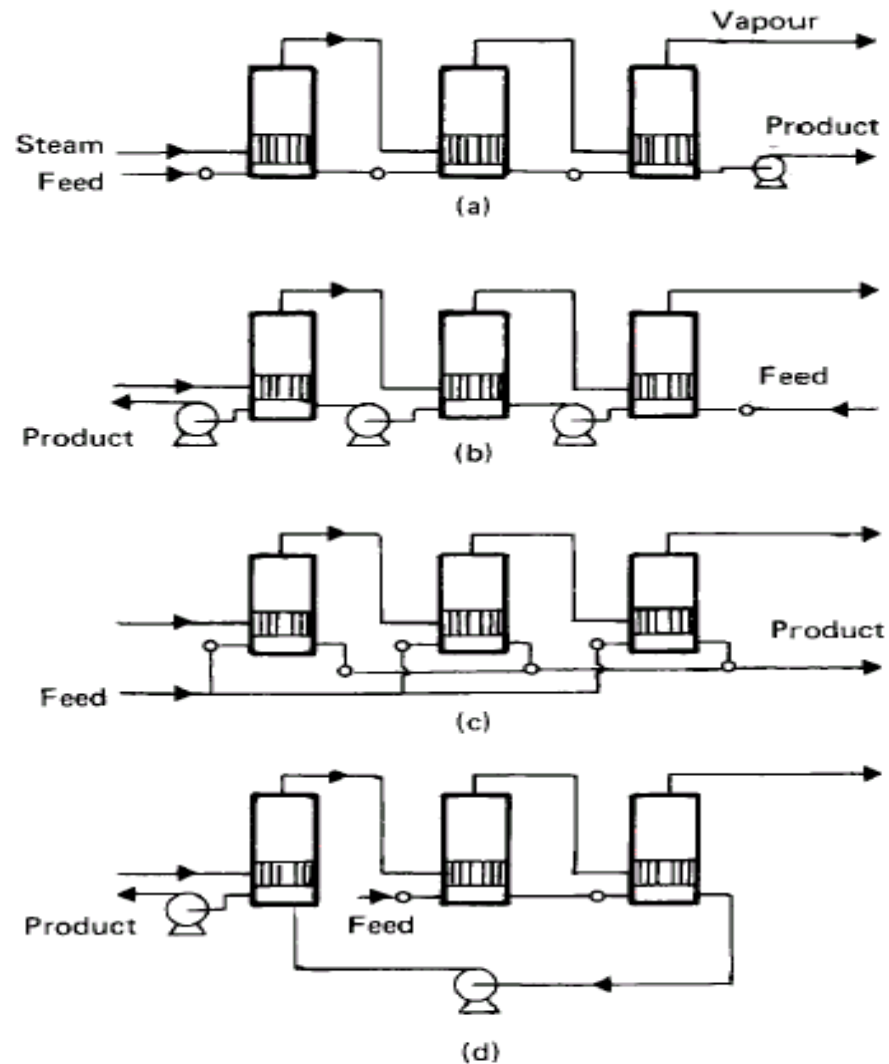


Fig. 13.2 Arrangement of effects in multiple effect evaporation: (a) forward; (b) reverse; (c) parallel; (d) mixed.
(After Brennan *et al.* (1990).)

Chương 4: CÁC QUÁ TRÌNH HÓA LÝ

- 4.4. Quá trình keo tụ

- 4.4.1. Mục đích, yêu cầu

- Làm mất tính bền hệ keo bằng cách tăng lực hút giữa các phân tử(các Mixen dính vào nhau, mất vỏ hydrat, trung hoà về điện)
 - Mục đích:
 - Hoàn thiện(Dung dịch trong hơn)
 - Chế biến(Tạo sản phẩm phomai, keo tụ pectin..)

Quá trình keo tụ

4.4.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Vật liệu thuộc hệ dị thể không bền và có độ phân tán cao
- Biến đổi vật liệu
 - Hóa lý: Biến đổi pha, Thay đổi tính chất..
 - Hóa học: Thay đổi pH..
 - Cảm quan: Hương vị, màu sắc...
 - Sinh hóa: Đồng tụ protein...

Quá trình keo tụ

4.4.3. Phương pháp thực hiện

- Dùng chất điện ly
- Dùng chất tạo kết tủa không tan
- Dùng đất sét (trung hòa điện)
- Dùng chất tạo đông
- Dùng Enzyme
- Dùng phương pháp vật lý: Khuấy trộn, thay đổi nhiệt độ, pha loãng hoặc tăng nồng độ

4.4.4. Vấn đề thiết bị

Chương 4: CÁC QUÁ TRÌNH HÓA LÝ

- 4.5. Quá trình kết tinh

- 4.5.1. Mục đích, yêu cầu

- Chuyển pha từ lỏng sang rắn dựa vào tính hòa tan của chất rắn. Quá trình kèm theo tỏa nhiệt
 - Mục đích: Khai thác

- 4.5.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Dung dịch đậm đặc có độ bão hòa $> 70\%$
 - Biến đổi
 - Hóa lý: chuyển pha

Quá trình kết tinh

4.5.3. Phương pháp thực hiện

- Có 4 giai đoạn trong kết tinh
 - Đưa dung dịch đến quá bão hòa(Bốc hơi nước- Giảm nhiệt độ)
 - Gây mầm tinh thể
 - Phát triển mầm**
 - Kết thúc**

4.5.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị kết tinh)

Chương 4: CÁC QUÁ TRÌNH HÓA LÝ

- 4.6. Quá trình sấy

- 4.6.1. Mục đích, yêu cầu

- Bốc hơi nước bằng nhiệt độ dựa vào chênh lệch áp suất hơi riêng phần ở bề mặt vật liệu và môi trường xung quanh
 - Mục đích
 - Chuẩn bị: chuyên chở, tẩm
 - Khai thác: tăng hàm lượng chất khô
 - Chế biến: tăng độ giòn
 - Bảo quản: giảm hoạt tính của nước

Quá trình sây

4.6.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Động vật, thực vật, ảm(Có 3 loại ảm: ảm tự do, Liên kết vật lý, liên kết hóa học)
- Biến đổi
 - Vật lý(co thể tích thay đổi khối lượng riêng...)
 - Hóa lý(Khuyếch tán ảm..)
 - Hóa học(Tốc độ phản ứng tăng hoặc giảm..)
 - Sinh hóa(Hoạt động của Enzym tăng hgoặc giảm..)
 - Sinh học(Cấu tạo tế bào, VSV...)
 - Cảm quan(Màu sắc, mùi, vị, trạng thái..)

Quá trình sấy

4.6.3. Phương pháp thực hiện

- Sấy tự nhiên
- Sấy nhân tạo
 - Sấy tiếp xúc
 - Sấy trực tiếp
 - Sấy bức xạ
 - Sấy bằng dòng điện cao tần
 - Sấy thăng hoa
 - Sấy ngược chiều
 - Sấy xuôi chiều
 - Sấy chéo dòng
 - Sấy tầng sôi...

4.6.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị sấy)

Thiết bị sấy chân không

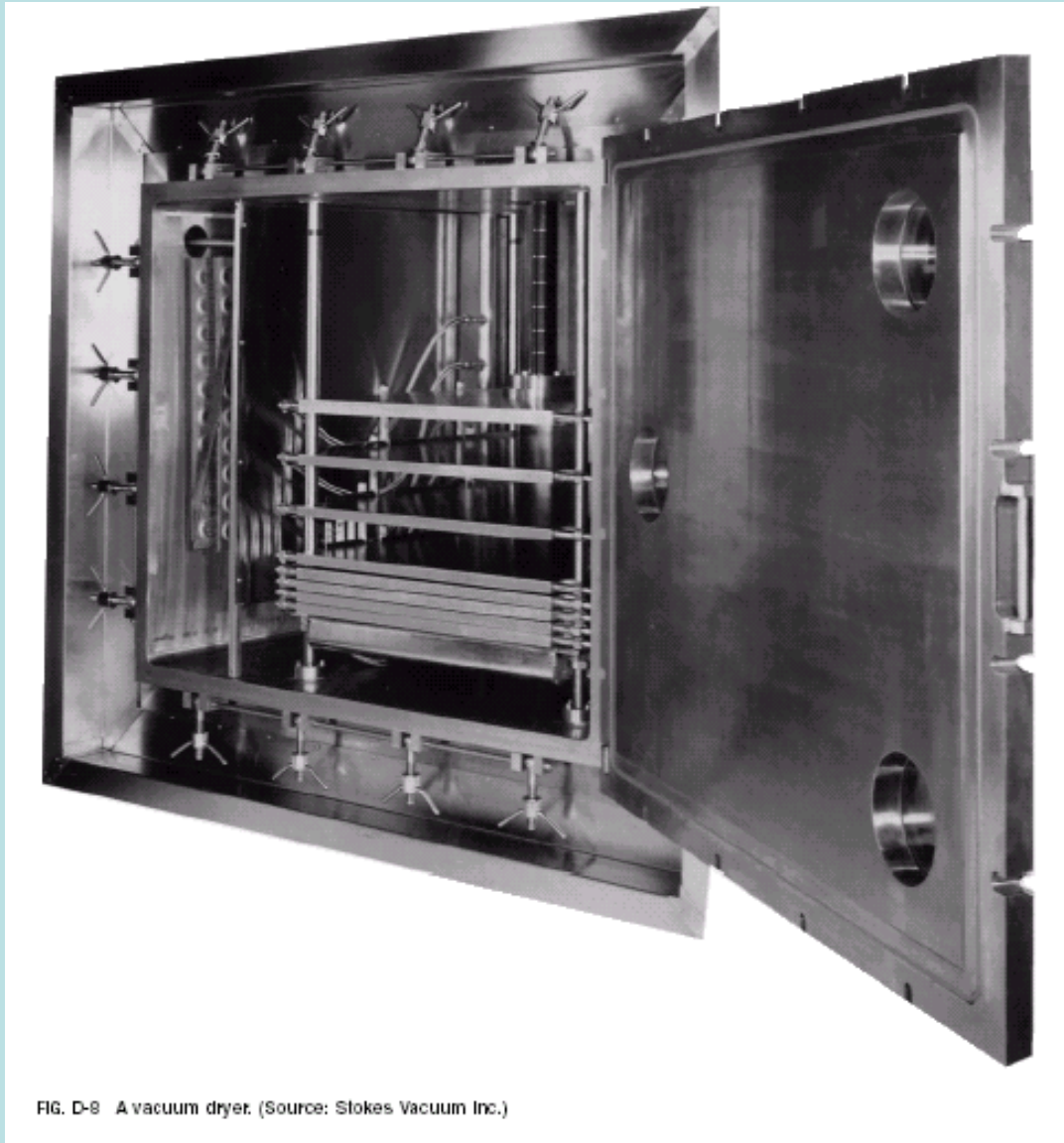


FIG. D-8 A vacuum dryer. (Source: Stokes Vacuum Inc.)

Thoát ẩm vật liệu

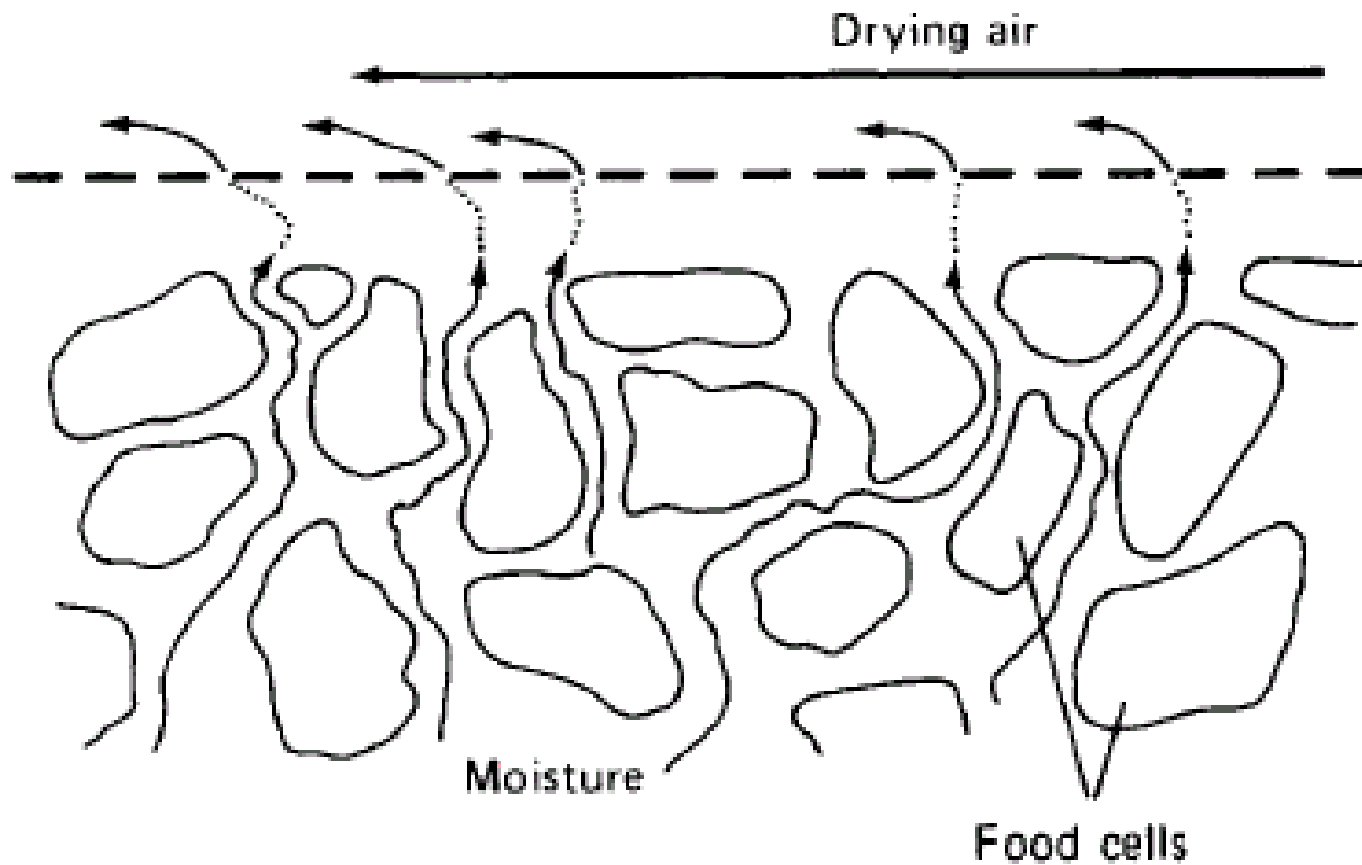


Fig. 15.2 Movement of moisture during drying.

Thiết bị sấy

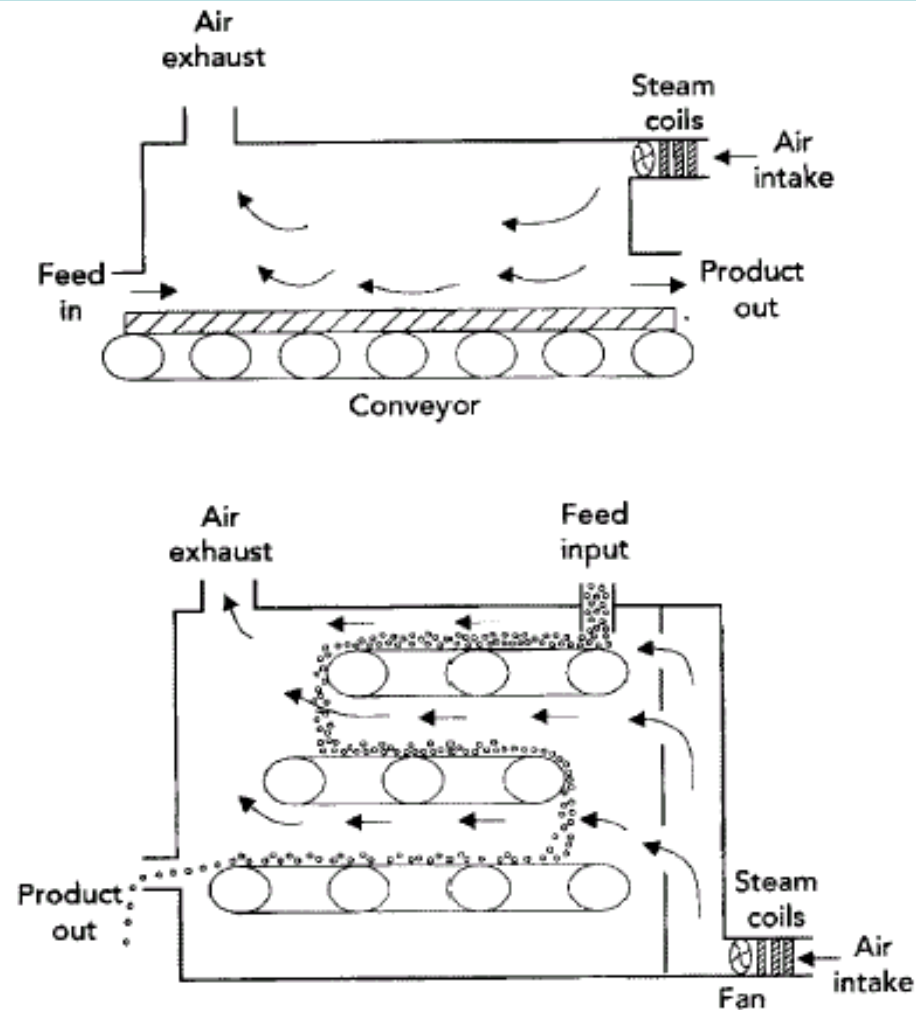


Fig. 15.4 (a) Conveyor drier and (b) three-stage conveyor drier.
(From Heldman and Hartel (1997).)

Thiết bị sấy

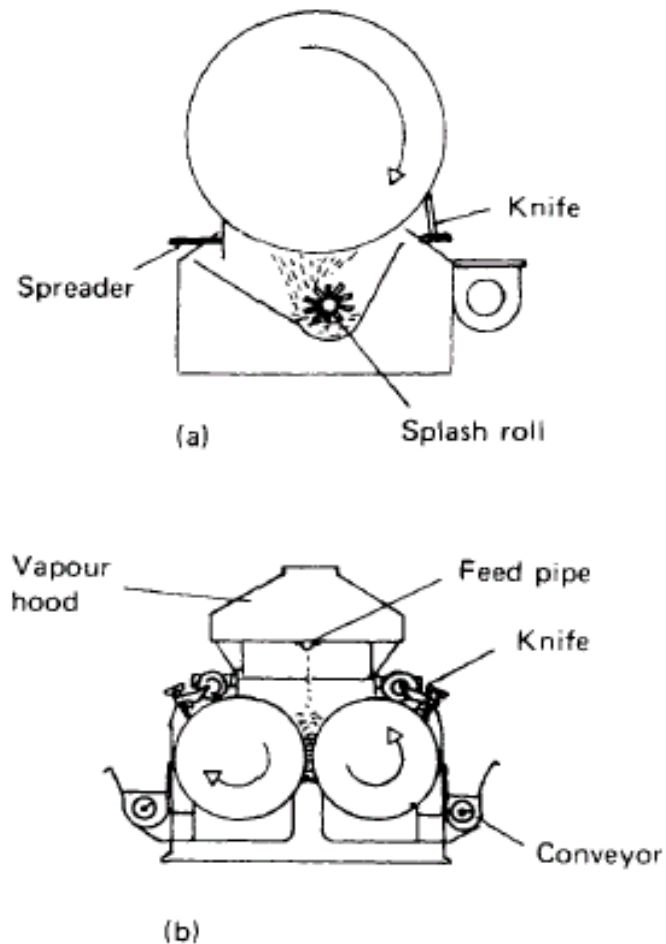


Fig. 15.7 Drum driers: (a) single drum and (b) double drum.
(Courtesy of APV Mitchell Ltd.)

Thiết bị sấy

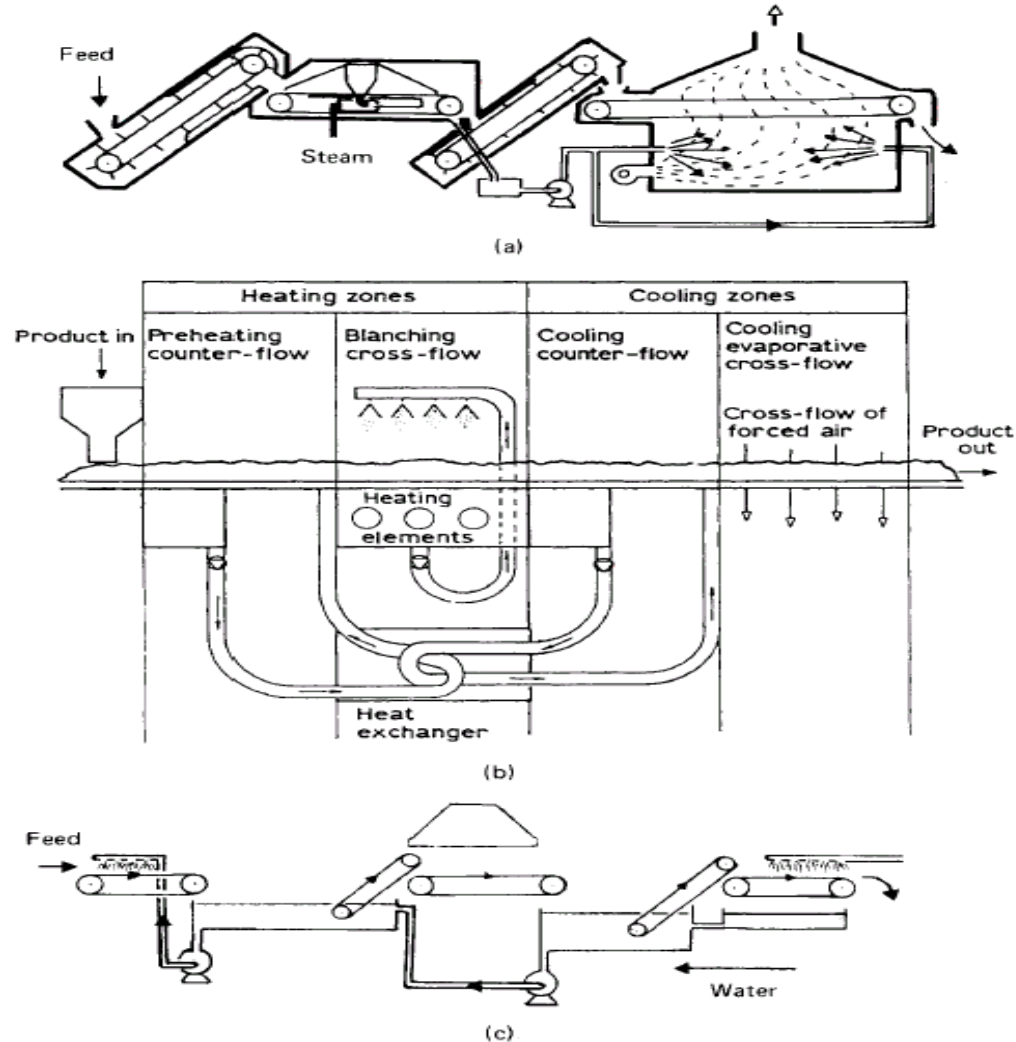


Fig. 10.1 Blanchers: (a) IQB steam blancher (after Timbers *et al.* (1984)); (b) blancher-cooler (from Hallstrom *et al.* (1988)) and (c) counter-current blancher (after Wendt *et al.* (1983)).

Chương 5: CÁC QUÁ TRÌNH HÓA HỌC

- 5.1. Quá trình thủy phân

- 5.1.1. Mục đích, yêu cầu

- Phân cắt một hợp chất cao phân tử thành các phân tử đơn giản dưới tác dụng của chất xúc tác và có sự tham gia của nước
 - Mục đích: Khai thác

- 5.1.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Nguyên liệu: Động thực vật
 - Biến đổi: Hóa học

Quá trình thủy phân

- Tác nhân xúc tác:
 - Hóa học
 - Sinh học
 - » Tính đặc hiệu
 - » Hoạt độ
 - » Điều kiện
 - » Sản phẩm

5.1.3. Phương pháp thực hiện

- Xúc tác hóa học
- Xúc tác sinh học
- Kết hợp hóa học và sinh học

Quá trình thủy phân

- Các yếu tố ảnh hưởng
 - Hoạt độ xúc tác
 - Nồng độ và tính chất xúc tác
 - Cơ chất
 - Nhiệt độ
 - Thời gian

5.1.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị phản ứng)

Chương 5: CÁC QUÁ TRÌNH HÓA HỌC

- 5.2. Quá trình thay đổi màu

- 5.2.1. Mục đích, yêu cầu

- Chuyển hóa màu của vật liệu dưới tác động của nhiều yếu tố(Vật lý, hóa học, hóa lý, hóa sinh)
 - Mục đích:
 - Chế biến(chèn..)
 - Hàn thiện

- 5.2.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Vật liệu có thể có hoặc không màu

Quá trình thay đổi màu

- hóa học: Phân hủy, chuyển màu
- Hóa lý: Hấp phụ trao đổi ion
- Sinh học: Các tính chất sinh hóa
- Cảm quan: hình thức

5.2.3. Phương pháp thực hiện

- Các tác nhân của quá trình
 - Vật lý: Ánh sáng, khuấy
 - Hóa học: Độ ẩm, pH, Các phản ứng
 - Nhiệt

Quá trình thay đổi màu

- Hóa lý: hấp thụ, trao đổi ion
- Vi sinh vật: nấm
- Sinh học: chín sau thu hoạch

- Tạo màu
- Tẩy màu

5.2.4. Vấn đề thiết bị

Chương 6: CÁC QUÁ TRÌNH SINH HÓA VÀ SINH HỌC

- **6.1. Quá trình ủ chín**

- 6.1.1. Mục đích, yêu cầu

- Thúc đẩy sự biến đổi sinh hóa nhằm đạt độ chín trong thời gian nhất định
 - Mục đích:
 - Hoàn thiện
 - Chế biến

- 6.1.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Biến đổi
 - Sinh hóa
 - Hóa học
 - Cảm quan
 - Vi sinh

Quá trình ủ chín

- Tùy theo yêu cầu công nghệ
 - Độ chín thu hoạch
 - Độ chín kỹ thuật
 - Độ chín sử dụng
 - Độ chín sinh lý

6.1.3. Phương pháp thực hiện

- Các yếu tố ảnh hưởng
 - Nhiệt độ
 - Độ ẩm không khí
 - Thành phần không khí
- Ủ chậm
- Ủ nhanh

6.1.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị)

Chương 6: CÁC QUÁ TRÌNH SINH HÓA VÀ SINH HỌC

- 6.2. Quá trình lên men

- 6.2.1. Mục đích, yêu cầu

- Biến đổi chất dưới tác dụng của VSV
 - Lên men do nấm men
 - Lên men do nấm mốc
 - Lên men do vi khuẩn
 - Mục đích:
 - Chế biến
 - Khai thác
 - Bảo quản

Quá trình lên men

- 6.2.2. Vật liệu và quá trình biến đổi
 - Thành phần hóa học & môi trường dinh dưỡng
 - Cơ chất biến thành những sản phẩm từ quá trình lên men do vsv
 - Tạo thành các sản phẩm từ pyruvic
- Các yếu tố ảnh hưởng:
 - Nhiệt độ
 - pH
 - Nồng độ dịch lên men
 - Chất sát trùng

Quá trình lên men

- 6.2.3. Phương pháp thực hiện
 - Chuẩn bị (men giống và dịch lên men)
 - Sát trùng
 - Len men
 - Xử lý dịch lên men
 - Hoàn thiện và bảo quản sản phẩm
- 6.2.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị)
 - 6.2.4.1. Sơ đồ nguyên lý hoạt động
 - 6.2.4.2. Cấu tạo

Chương 7: CÁC QUÁ TRÌNH HOÀN THIỆN

- 7.1. Quá trình tạo hình
- 7.1.1. Mục đích, yêu cầu
 - Là QT cơ lý nhằm tạo cho sản phẩm hình dạng, kích thước, khối lượng nhất định
 - Chuẩn bị
 - Chế biến
 - Hoàn thiện

7.1.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

Nguyên liệu dạng bột nhuyễn, lỏng

Do chỉ là những QT cơ lý nên vật liệu chỉ biến đổi về vật lý

(tăng khối lượng riêng do giảm thể tích)

7.1. Quá trình tạo hình

– 7.1.3. Phương pháp thực hiện

- Ép nén
- Dập hình
- Rót khuôn
- Cán cắt

– 7.1.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị)

Chương 7: CÁC QUÁ TRÌNH HOÀN THIỆN

- 7.2.. Quá trình bao gói và trang trí

7.2.1. Mục đích, yêu cầu

Là tổng hợp của nhiều QT

- Chuẩn bị sản phẩm
- Chuẩn bị bao bì
- Bao gói
- Trình bày
- Hoàn thiện sản phẩm

Mục đích:

Vận chuyển(Chuẩn bị, bảo quản)

Bảo vệ, bảo quản (bảo quản)

Hoàn thiện

7.2.2. Vật liệu và quá trình biến đổi

- Sản phẩm: lỏng; rắn; hỗn hợp...
- Bao bì: bao bì vận chuyển; bao bì sử dụng

Quá trình bao gói và trang trí

Vật liệu làm bao bì

- Giấy
- Gỗ
- Thủy tinh
- Sành sứ
- Kim loại
- Vải

Các yếu tố ảnh hưởng

Hàm lượng oxy không khí

Độ ẩm không khí

Ánh sáng

Quá trình bao gói và trang trí

- 7.2.3. Phương pháp thực hiện
- Chuẩn bị bao bì
- Chuẩn bị và bao gói sản phẩm
- Trang trí bao bì
- 7.2.4. Vấn đề thiết bị (giới thiệu thiết bị)