



食品加工實習二

蔡敏郎老師

5122

tml@mail.ntou.edu.tw

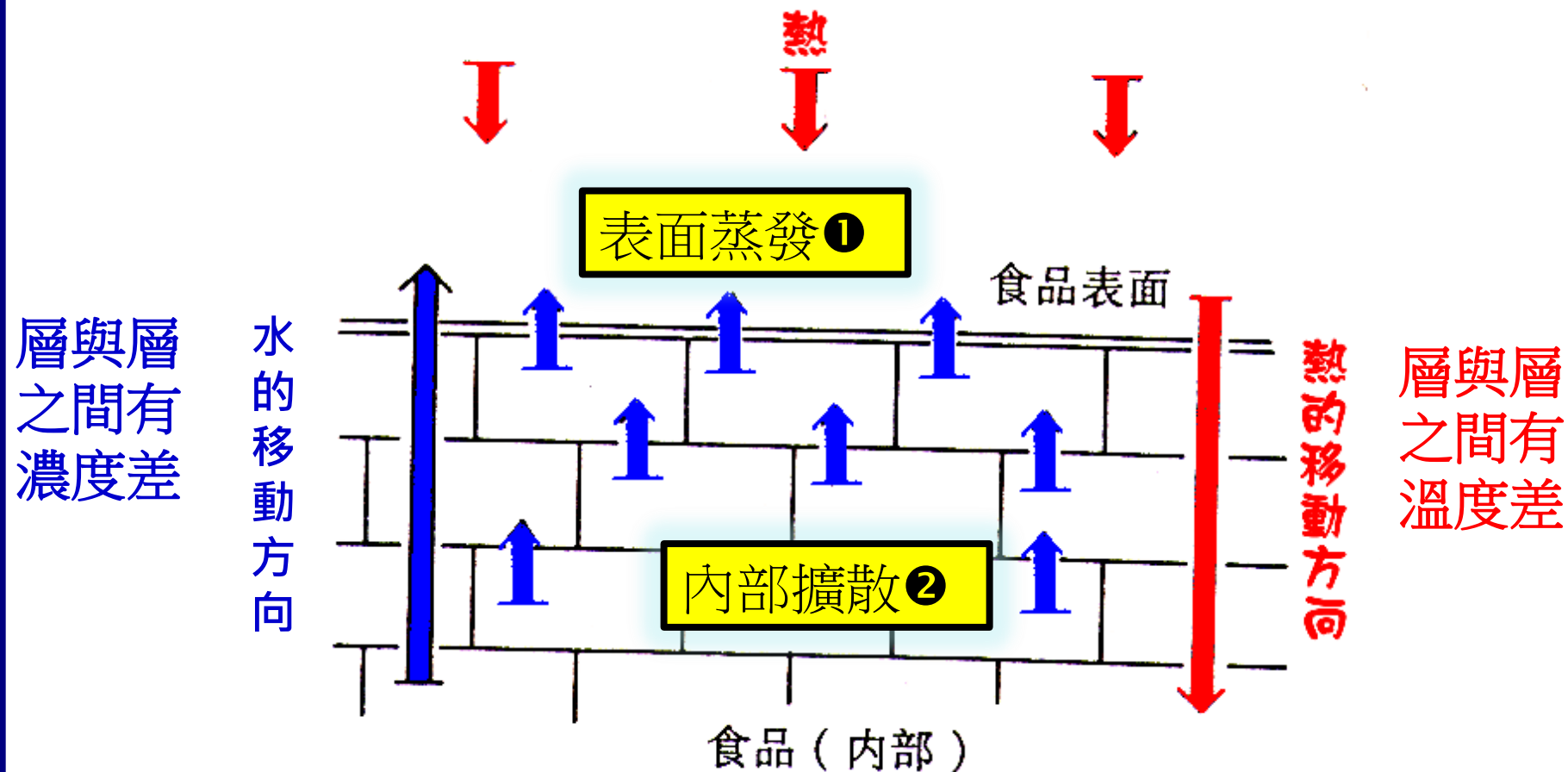


乾燥的主要目的

延長貯存期限	水果→蜜餞
減少重量與體積	牛奶→奶粉
方便性	麵粉→即食麵
增加風味	鰹魚→柴魚
增加質感	馬鈴薯→薯條
製造新型食品	豬肉→肉乾、肉紙



食品乾燥機制-----熱風乾燥之原理



http://content.edu.tw/vocation/food_production/tn_ag/dry/dry-4.htm



真空冷凍乾燥原理

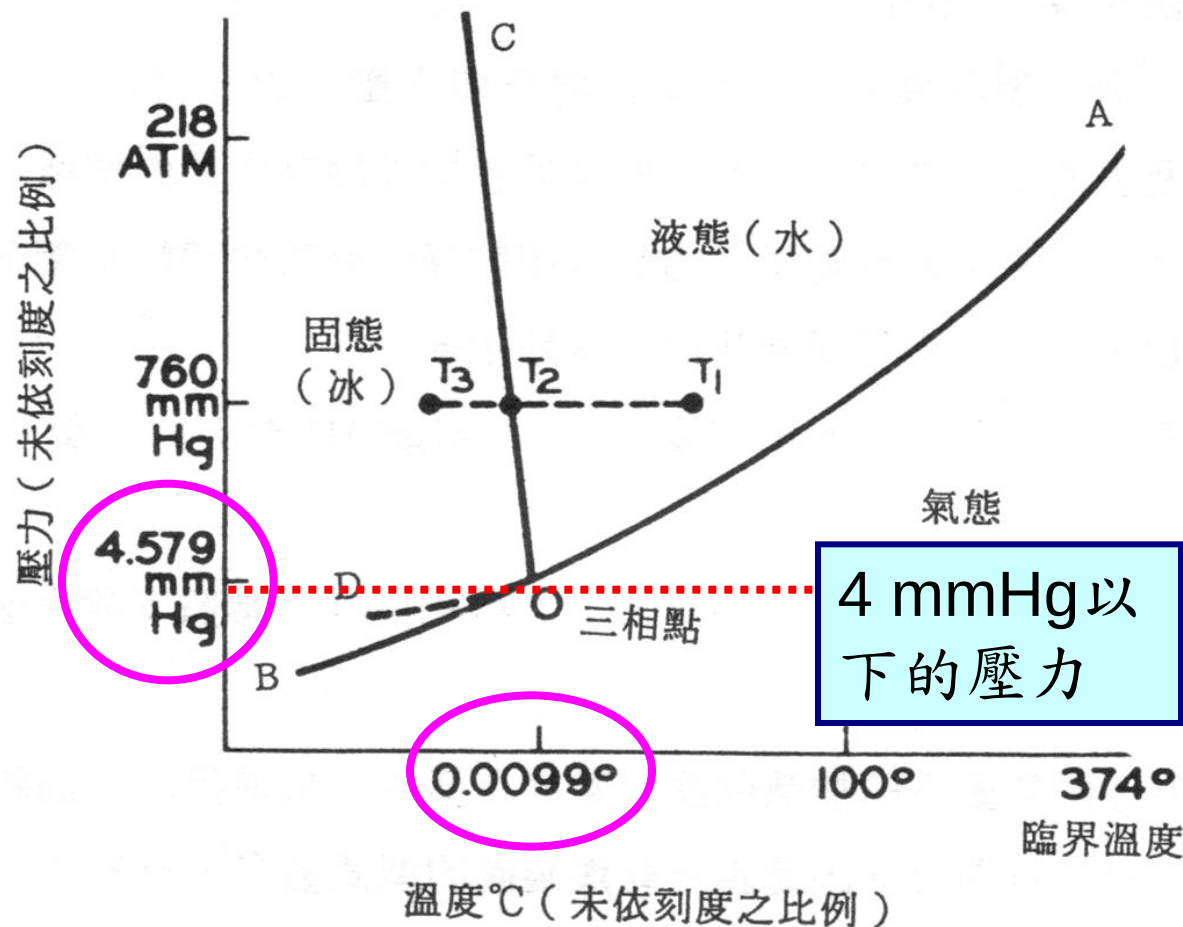


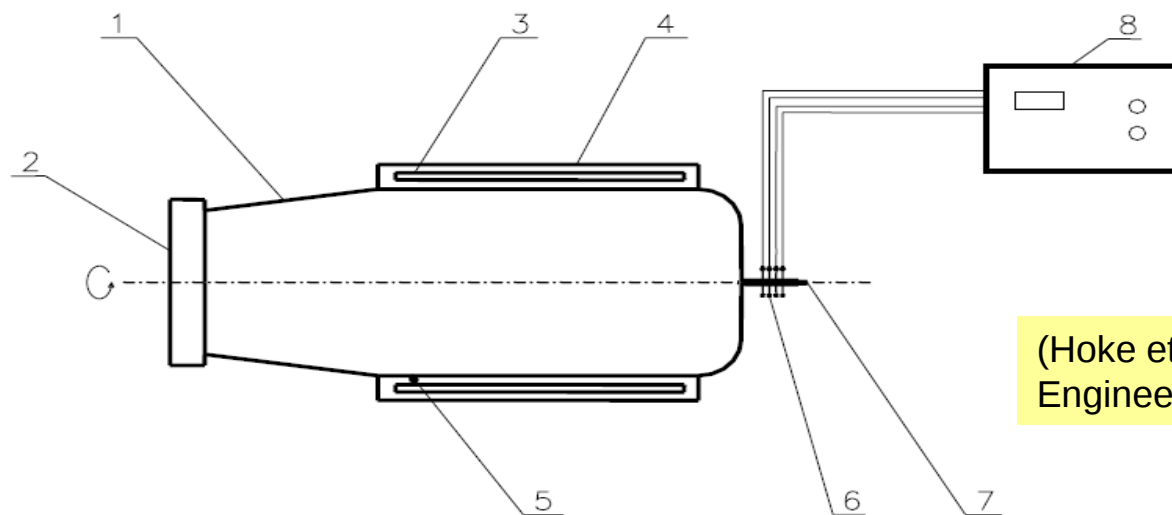
圖3-58 純水之壓力—溫度相圖 (Fennema, O.R. et al., 1973)

真空冷凍乾燥：食品中的水先凍結成冰晶，於高真空下(低壓)，冰晶昇華成水蒸氣脫離食品而達到乾燥的目的。

理論上純水在絕對壓力4.6 mmHg以下之真空中，無法以液體的狀態(液相)存在，而會變成固體狀態(固相)的冰，由冰就直接氣化成水蒸氣，亦即發生所謂的昇華(sublimation)現象，達到乾燥的目的。

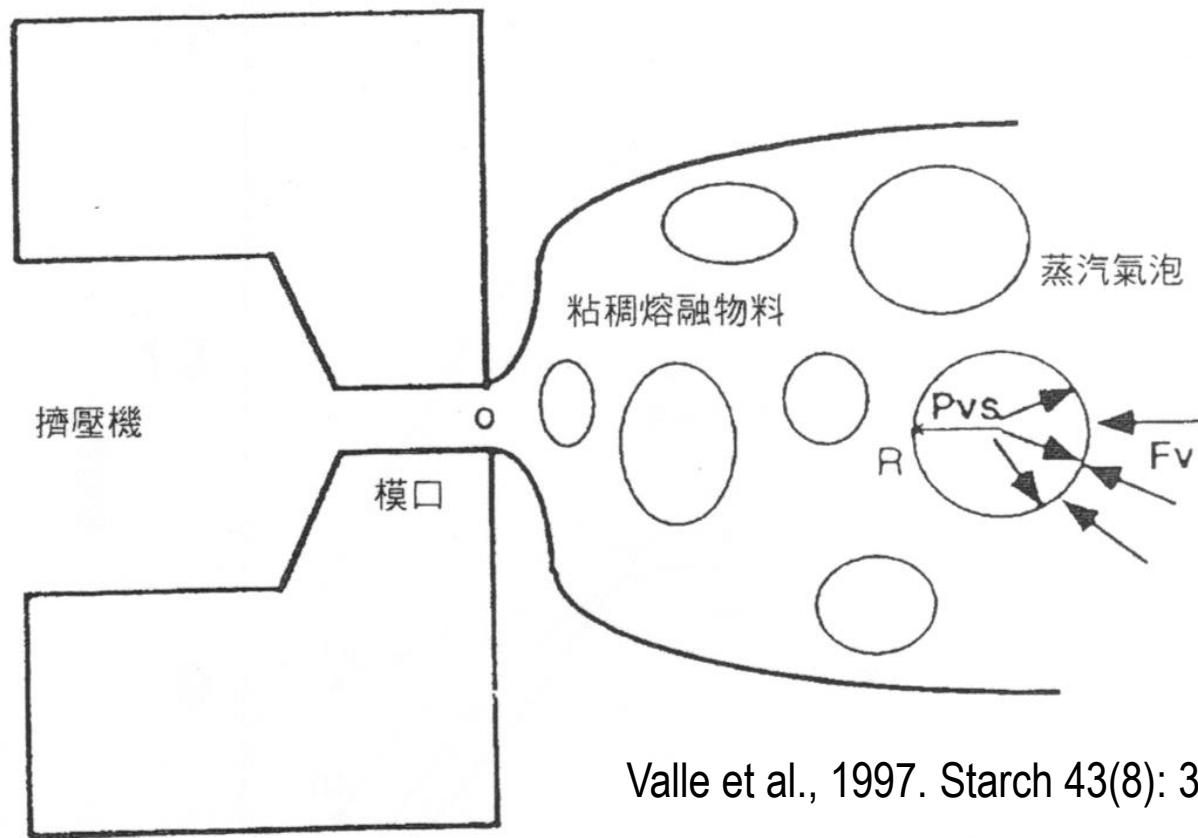
膨發乾燥原理

- 原理：含有某程度以上水分的食品在高壓下經高溫作用後，突然將其開放於低壓的狀態，則此時水分會瞬間蒸發，因而使食品的溫度下降至水的沸騰溫度，強大的蒸氣壓撐開食品的組織，造成食品多孔性結構。



(Hoke et al., 2007. Journal of Food Engineering 80: 1016-1022)

Fig. 1. Schematic drawing of the puffing apparatus (1 – rotating drum, 2 – lid, 3 – heating bars, 4 – insulation, 5 – thermometer sensor, 6 – collectors, 7 – pressure sensor, and 8 – control unit).



Valle et al., 1997. Starch 43(8): 300-307.

圖 擠壓模口氣泡之生成示意圖

P_{vs} : 蒸氣壓， F_v : 因擠壓熔融物料黏度所致抗力， R : 氣泡直徑

食品乾燥的特性

- 水分特性：自由水、結合水
- 可溶性成分的擴散
- 收縮現象
- 表面硬化

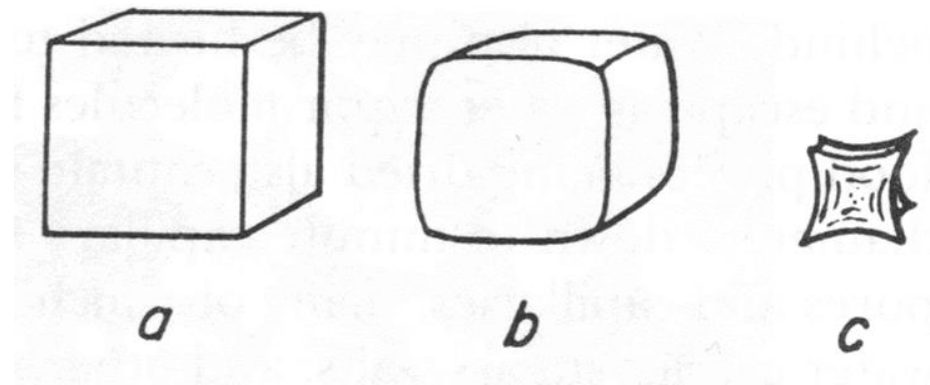


Fig. Changes in shape of vegetable dice during drying.

水產乾製品

1. 素乾品：魷魚乾、魚翅、扁魚乾、風鰻等
2. 煮乾品：魚乾(魚脯)、蝦米、堆翅、丁香魚乾、小管乾等
3. 鹽乾品：烏魚子、虱目魚乾等
4. 燻乾品：柴魚(鰹節)
5. 凍乾品：速食麵之凍乾蝦仁
6. 調味乾製品：魷魚絲、魷魚片、魚鬆、香魚絲(以魚漿為原料)、香魚片(以鯖河豚、剝皮魚為原料)、鮪魚果等



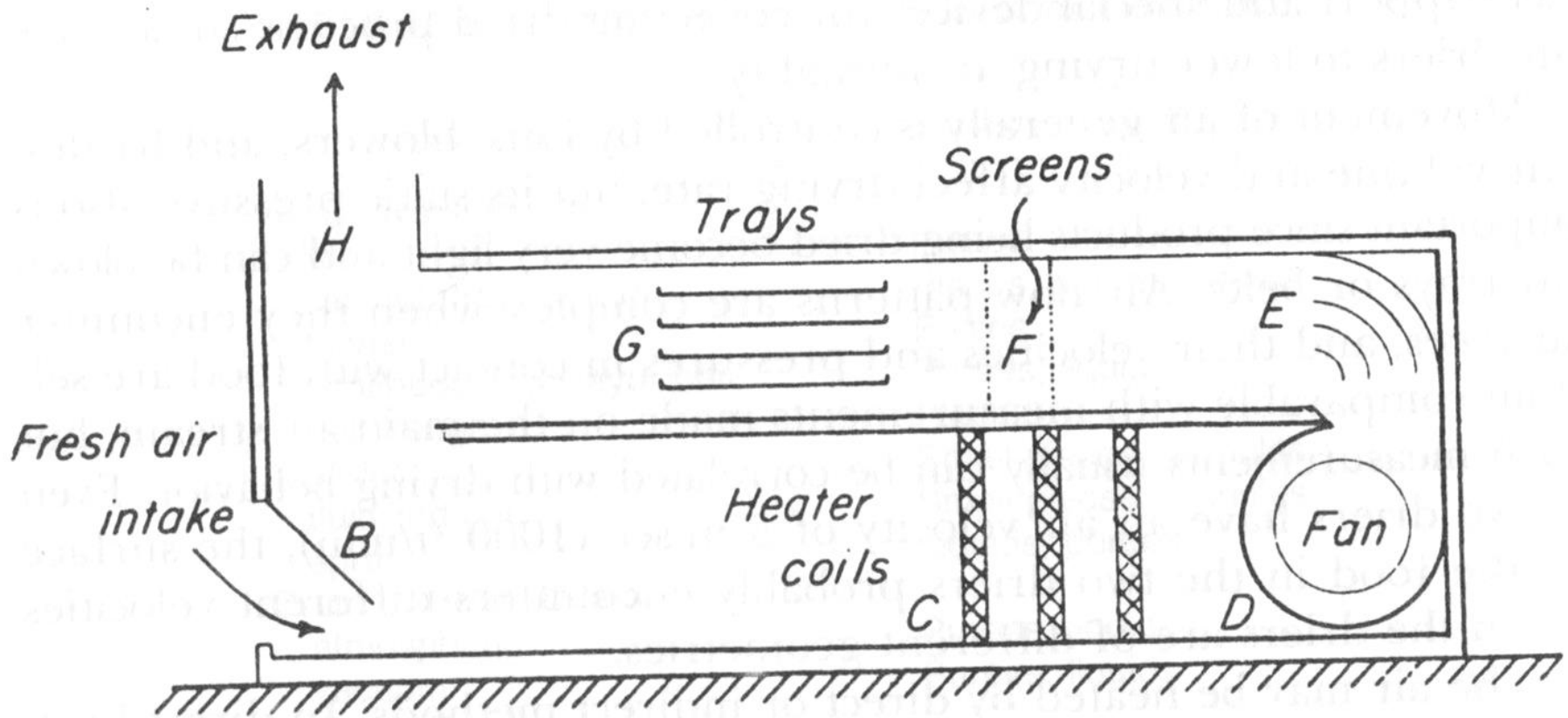


FIG. 10.7. One type of cabinet or tray drier. Courtesy of Van Arsdel et al. (1973).

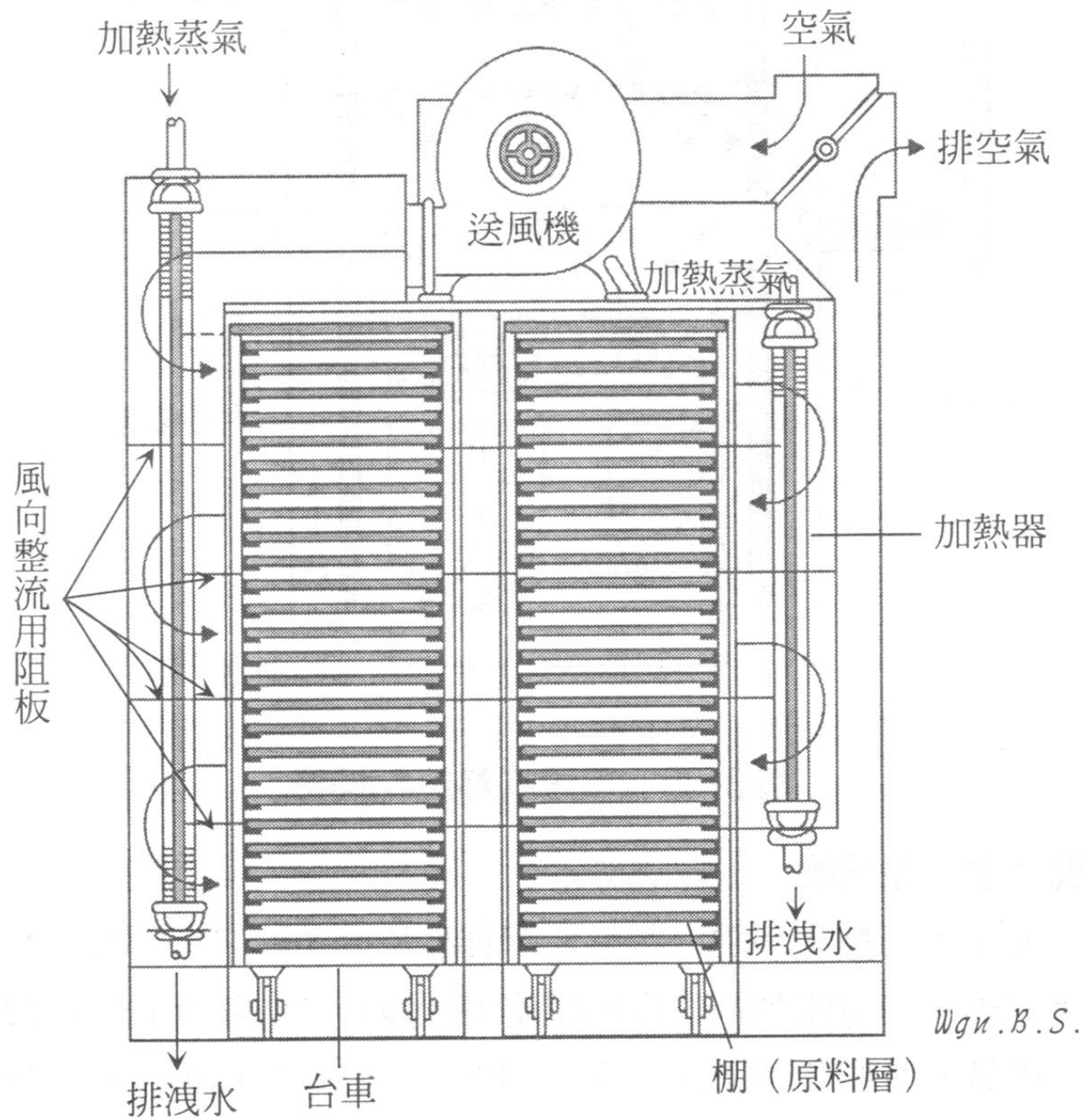


圖 3-34 箱型乾燥機

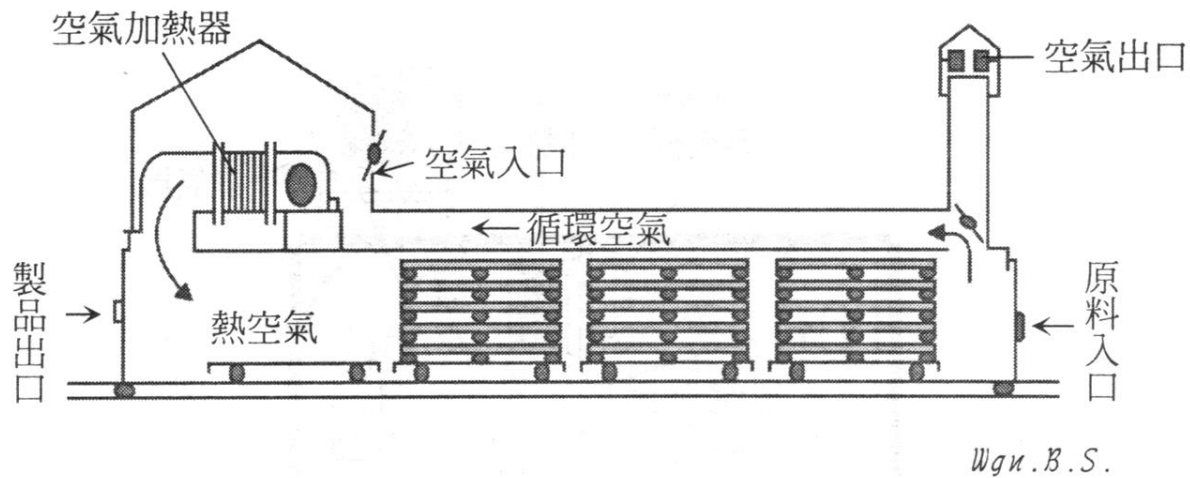


圖 3-37 隧道式乾燥機

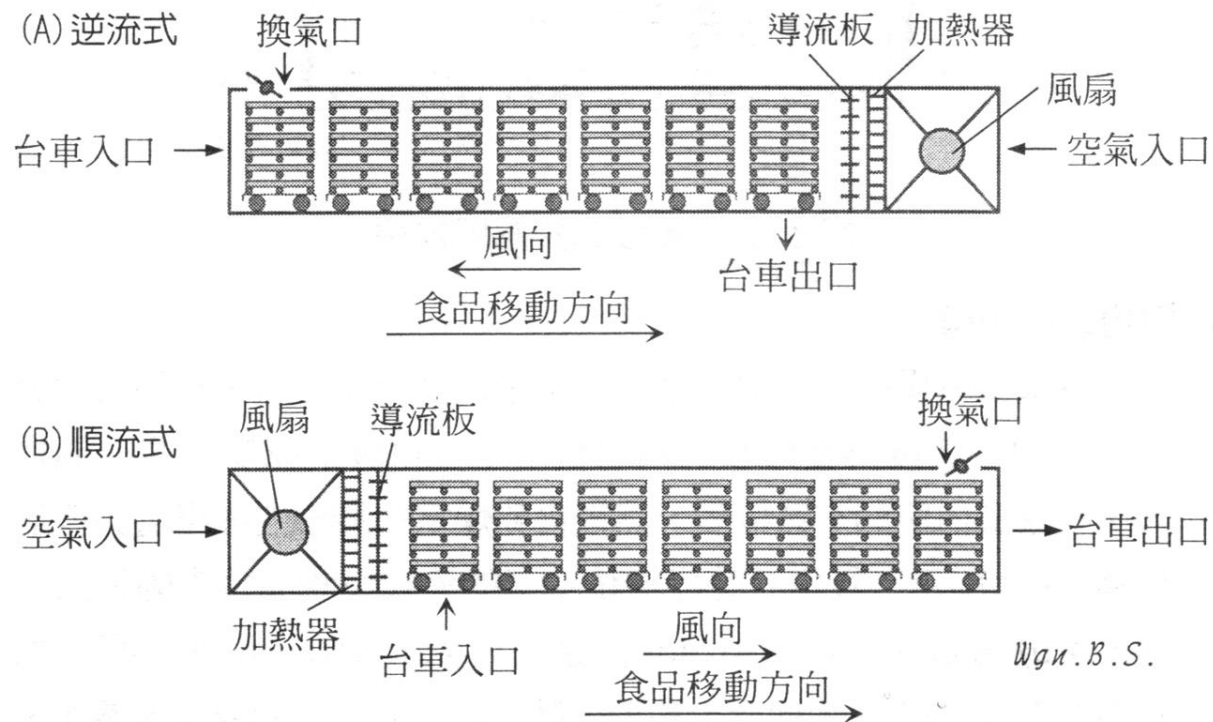


圖 3-38 逆流式與順流式隧道乾燥機

(B) 迴轉乾燥機

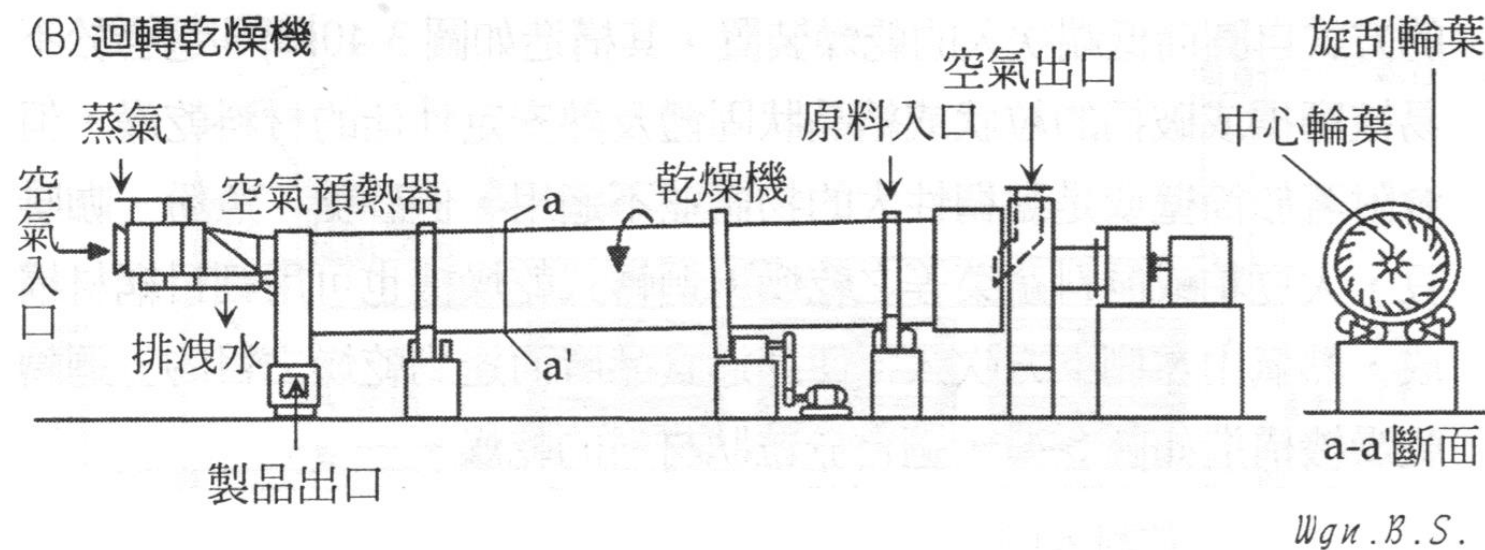


圖 3-40 迴轉乾燥機 (續)

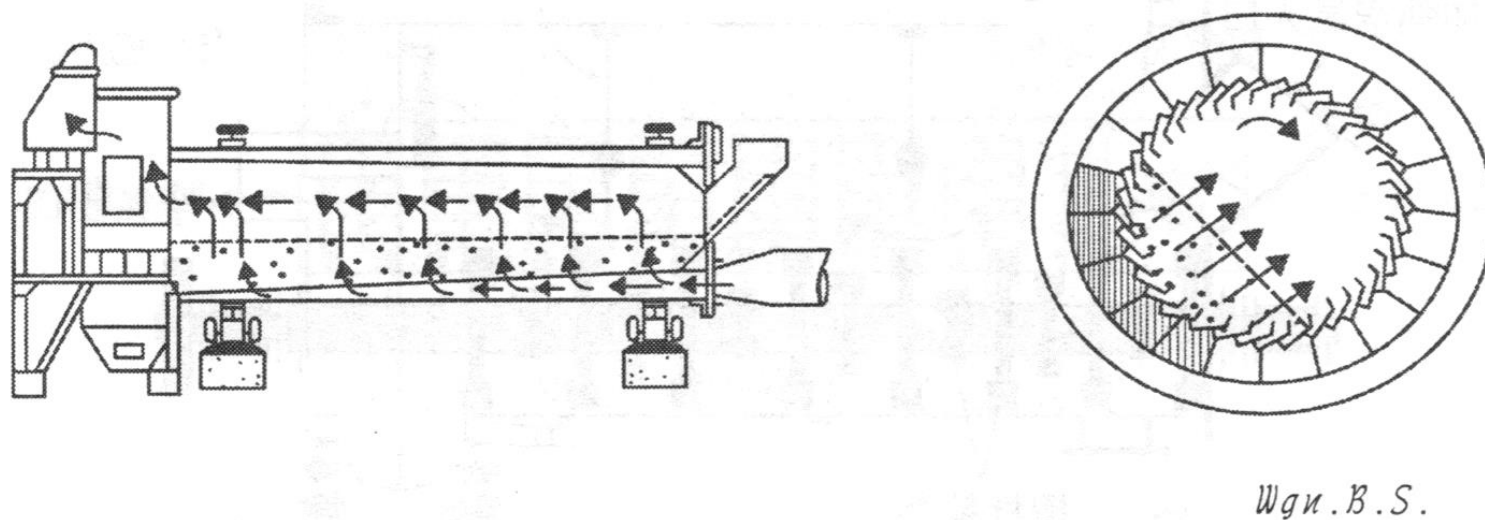


圖 3-41 迴轉乾燥機之構造

—→ 氣體流動
---→ 粒體流動

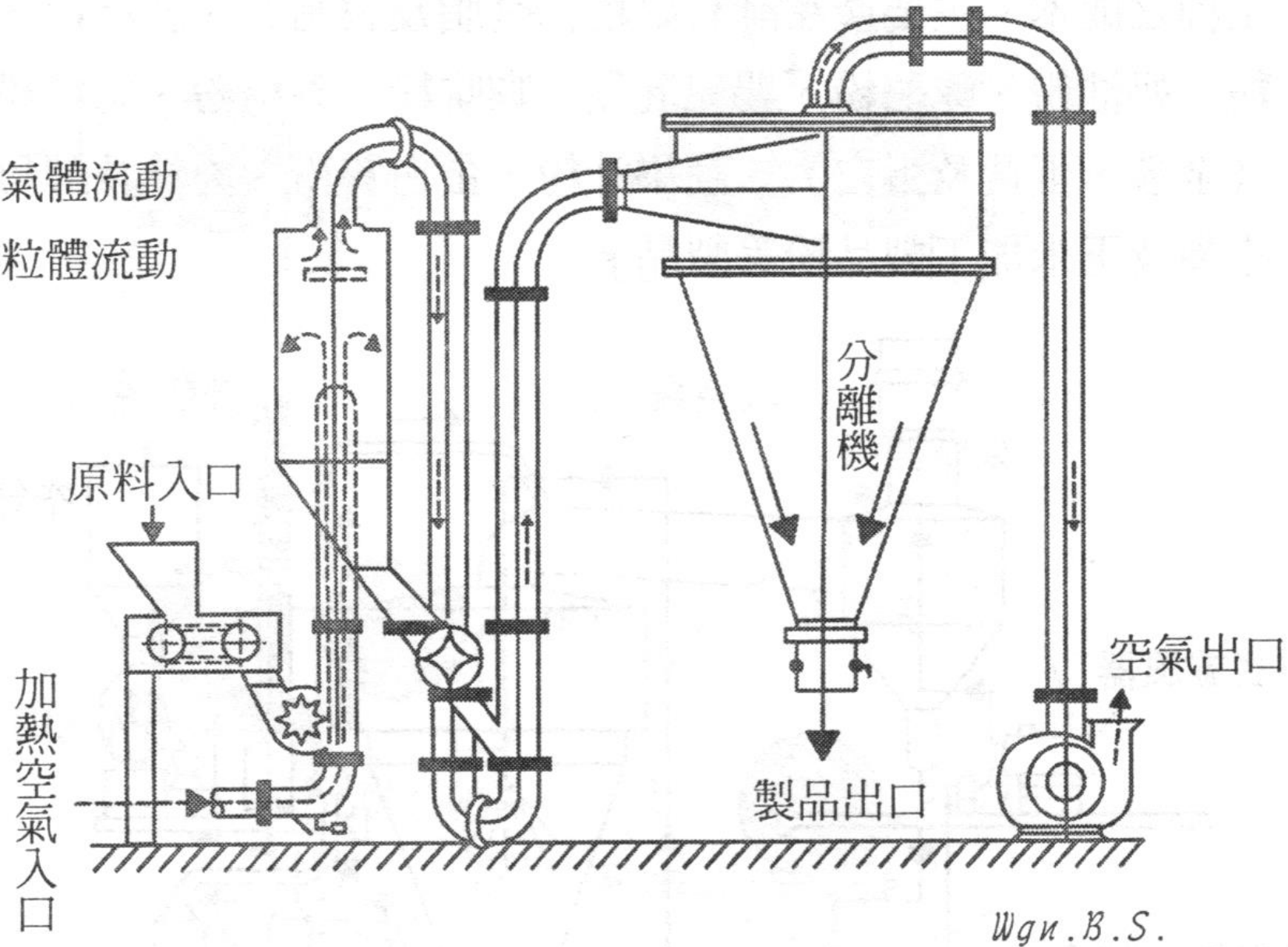


圖 3-42 氣流乾燥機

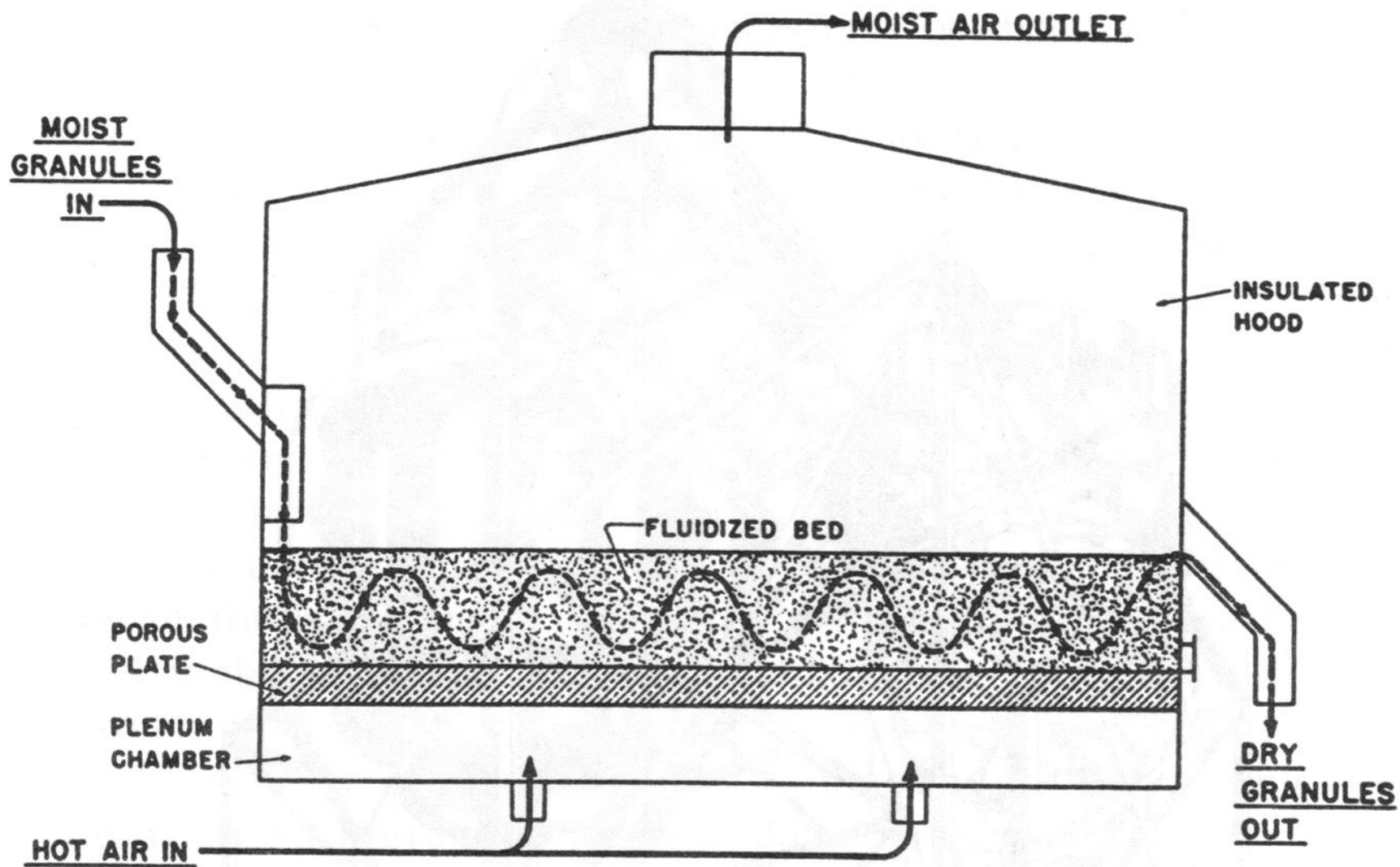
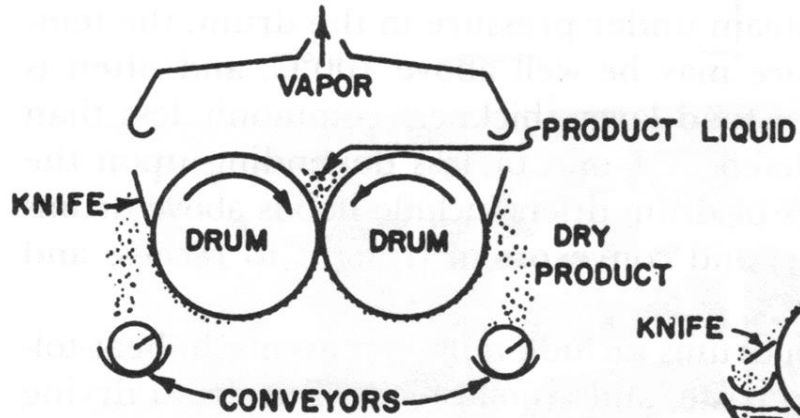
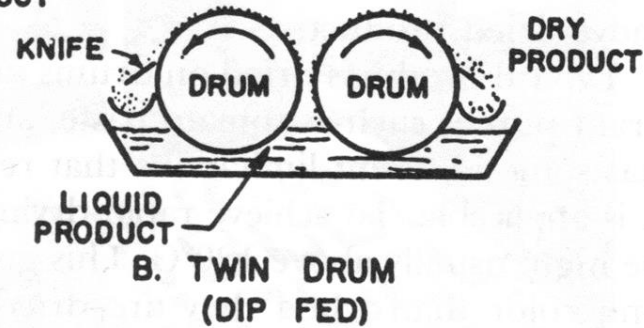


FIG. 10.10. Construction features of a fluidized-bed drier. *Courtesy of M.A. Joslyn.*

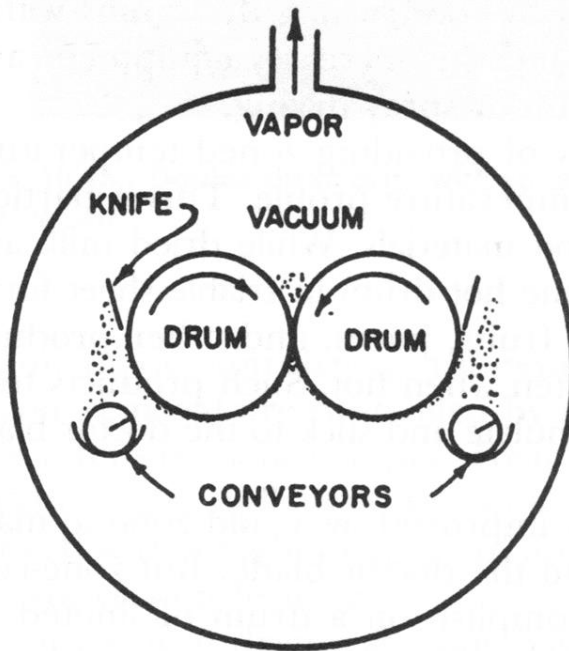
Types of drum driers



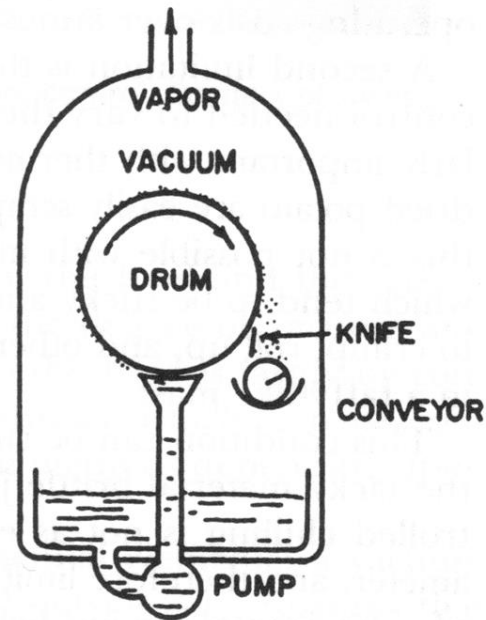
A. DOUBLE DRUM
(TOP FED)



B. TWIN DRUM
(DIP FED)



C. VACUUM DOUBLE DRUM
(TOP FED)



D. VACUUM SINGLE DRUM
(PAN FED)



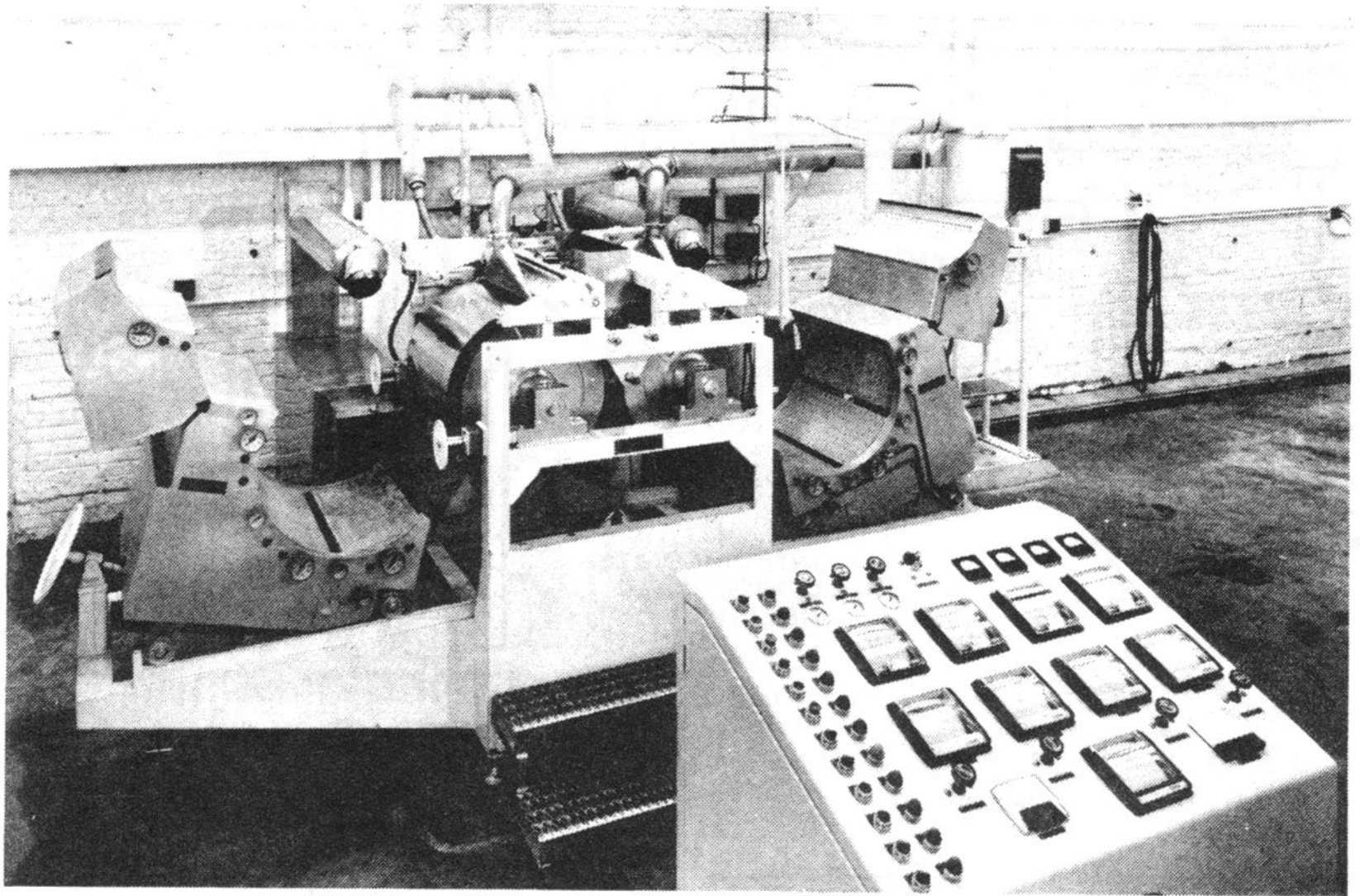


FIG. 10.15. Double drum drier with zoned temperature control. *Courtesy of Jones Div., Beloit Corp.*

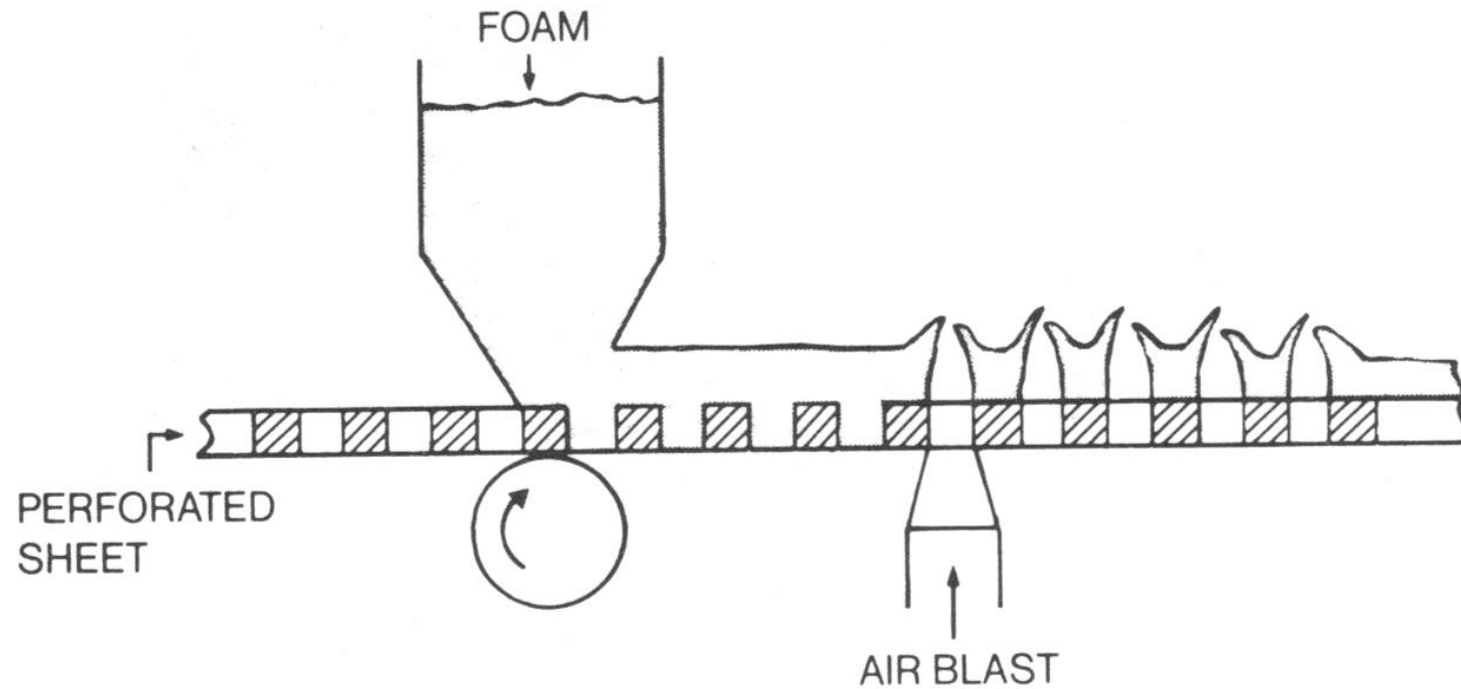


FIG. 10.22. Cratering technique of foam-mat drying. *Courtesy of U.S. Dept. of Agric., Western Regional Res. Lab.*

奶粉製造步驟

牛乳運輸車

牛乳
熱空氣
奶粉
水蒸汽

1 運乳車

採用新鮮且經乳質檢查合格的原料乳，裝載後由運乳車直送奶粉生產廠。

2 細菌濃縮

先採高溫短時間殺菌法（70℃~85℃、15~30秒），或超高溫瞬間殺菌法（120℃~150℃、1~2秒），然後在真空減壓下，蒸發濃縮至約1/2。

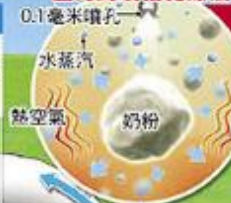
濃縮乳槽

空氣過濾機

3 噴霧乾燥

濃縮乳藉由壓力自噴霧器向乾燥室內作微細霧狀噴出，遇熱空氣，牛乳粒子瞬間失去水分，形成乾燥粉末。

壓力式噴霧乾燥法



牛乳變奶粉原理

濃縮的牛乳呈黏稠狀，藉由壓力從細孔噴出呈現極微細霧狀，接觸到乾燥高溫熱風後，因接觸的面積急遽增大，因此水分迅速蒸發變成奶粉。

乾燥室

奶粉冷卻槽

奶粉裝填機

4 收集冷卻

奶粉集積於乾燥室底部，藉螺旋運轉機連續運出乾燥室外，於乾燥室出口處，吹送20℃冷風進行迅速冷卻。

5 裝填封罐

經篩濾後，使得奶粉粒子均勻，集中在大型容器內，藉由充氮裝罐方式，保持新鮮避免氧化，保存期限會更長。

空氣過濾及熱氣

空氣先經過濾殺菌，透過呈S形的加熱管，加熱至130℃到160℃。

噴霧器有3種：

1. 迴轉(離心)噴霧器(centrifugal atomizer)
2. 高壓式噴霧器(pressure nozzle)
3. 雙流體式噴霧器(two-fluid nozzle)

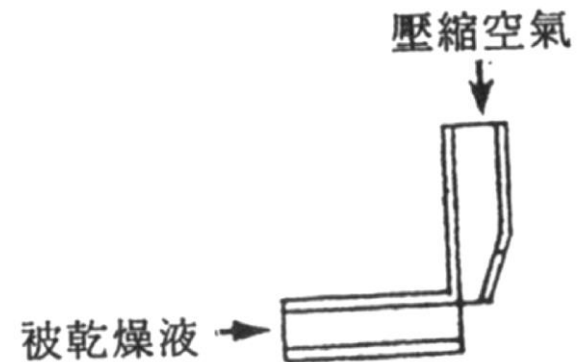
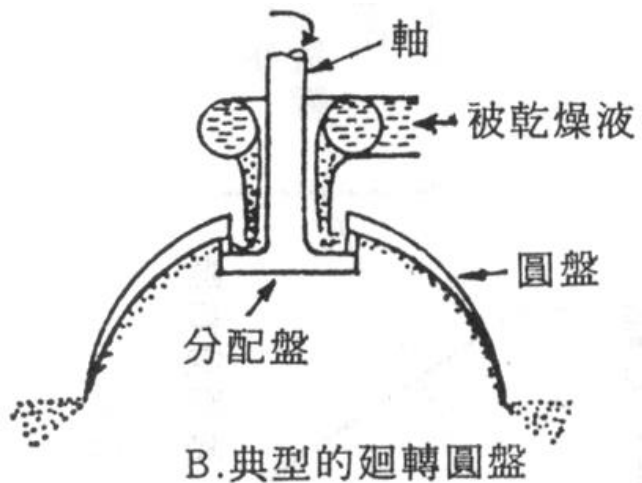
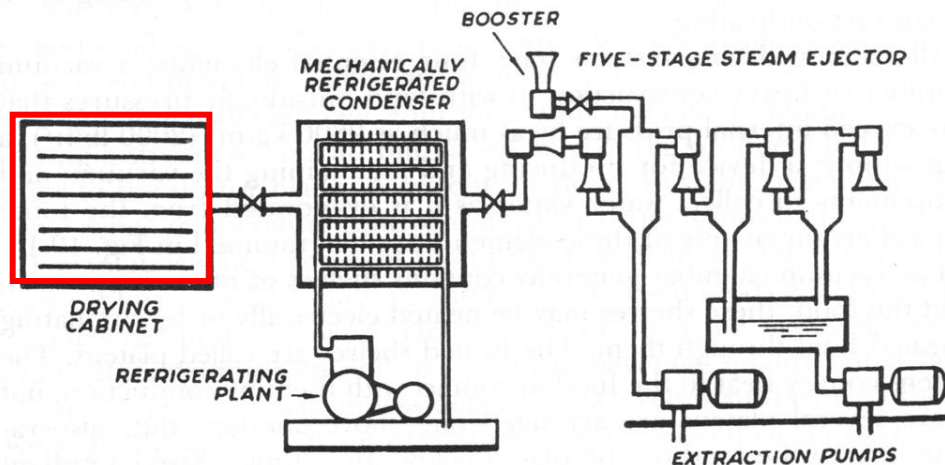
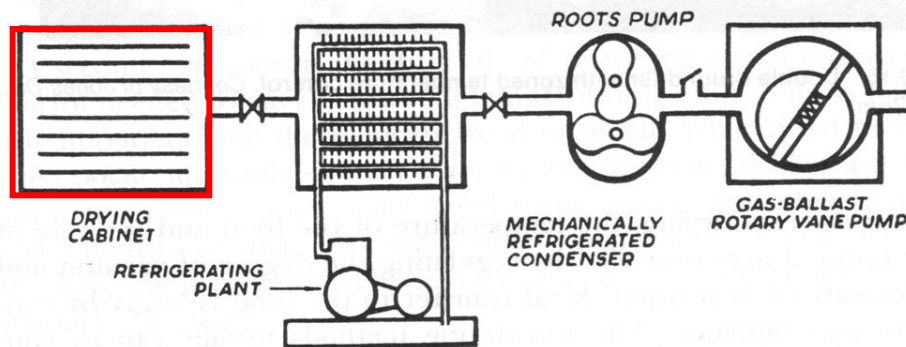
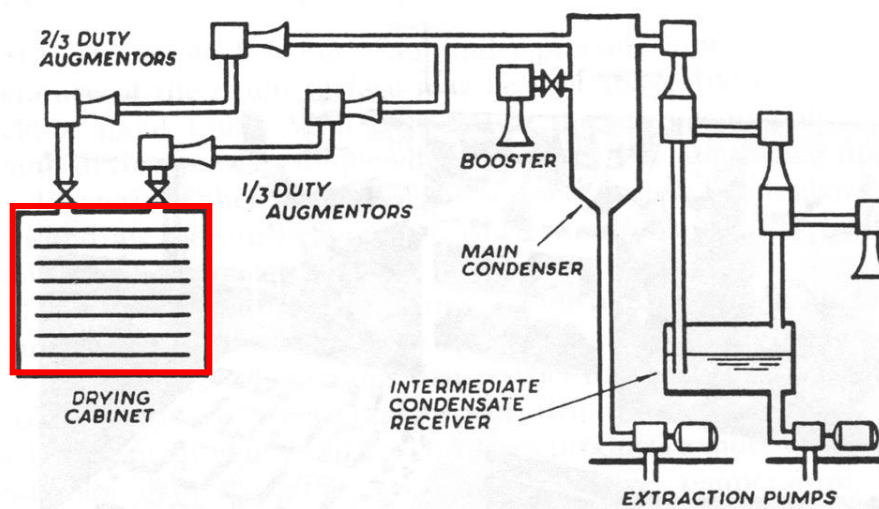


Fig. Elements of vaccum dehydration systems



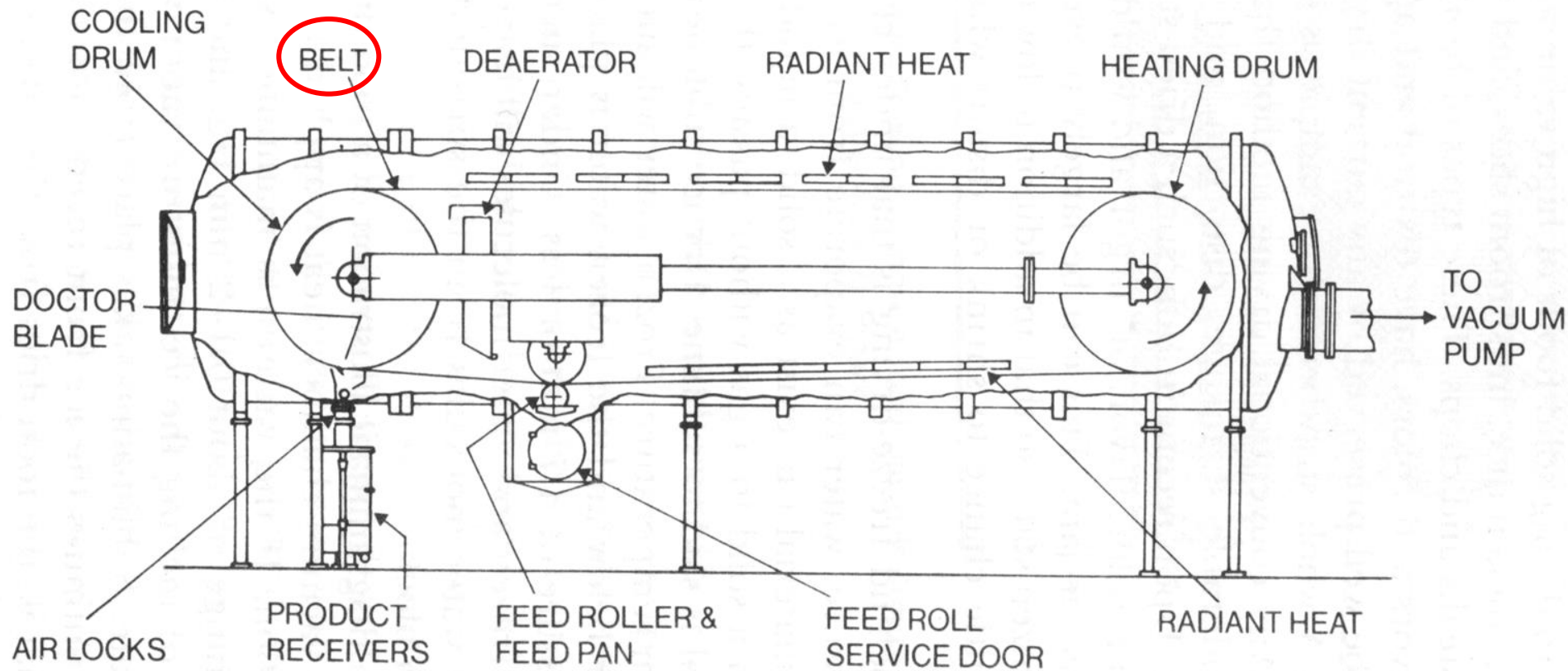


FIG. 10.18. Continuous vacuum belt drier. *Courtesy of Votator Div., Chemetron Corp.*

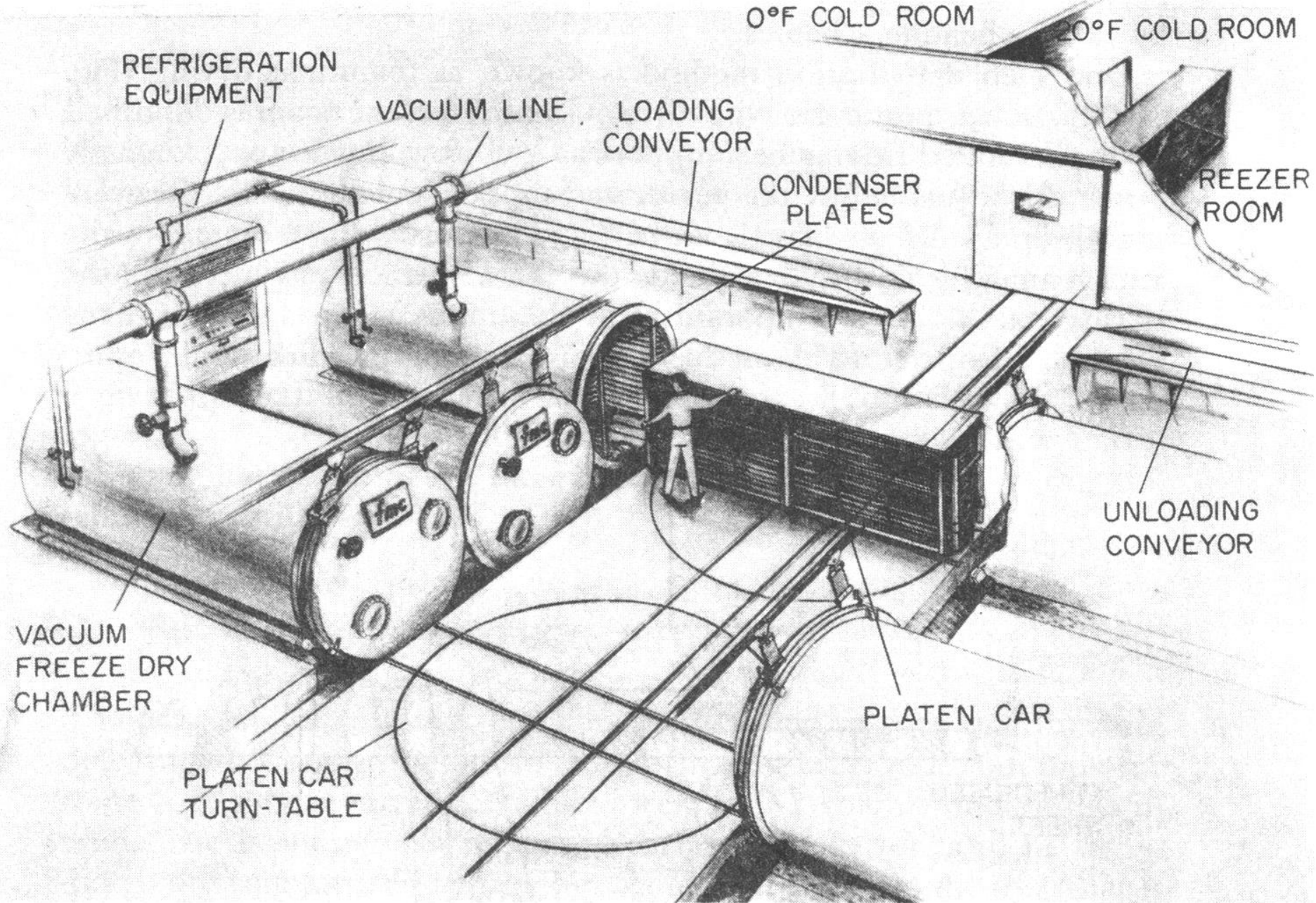


FIG. 10.21. Freeze-drying plant. *Courtesy of FMC Corp.*

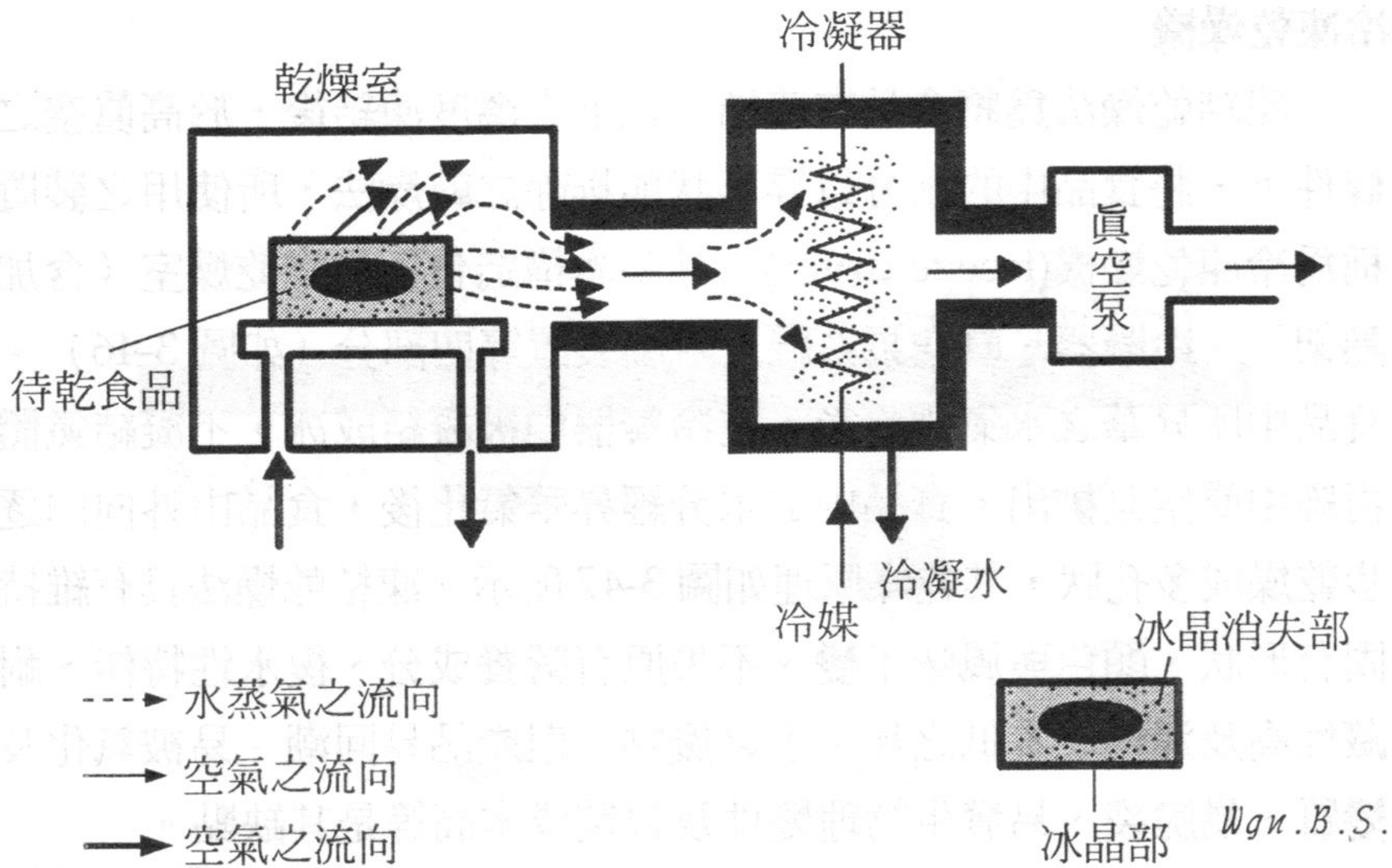


圖 3-47 凍結乾燥機原理圖

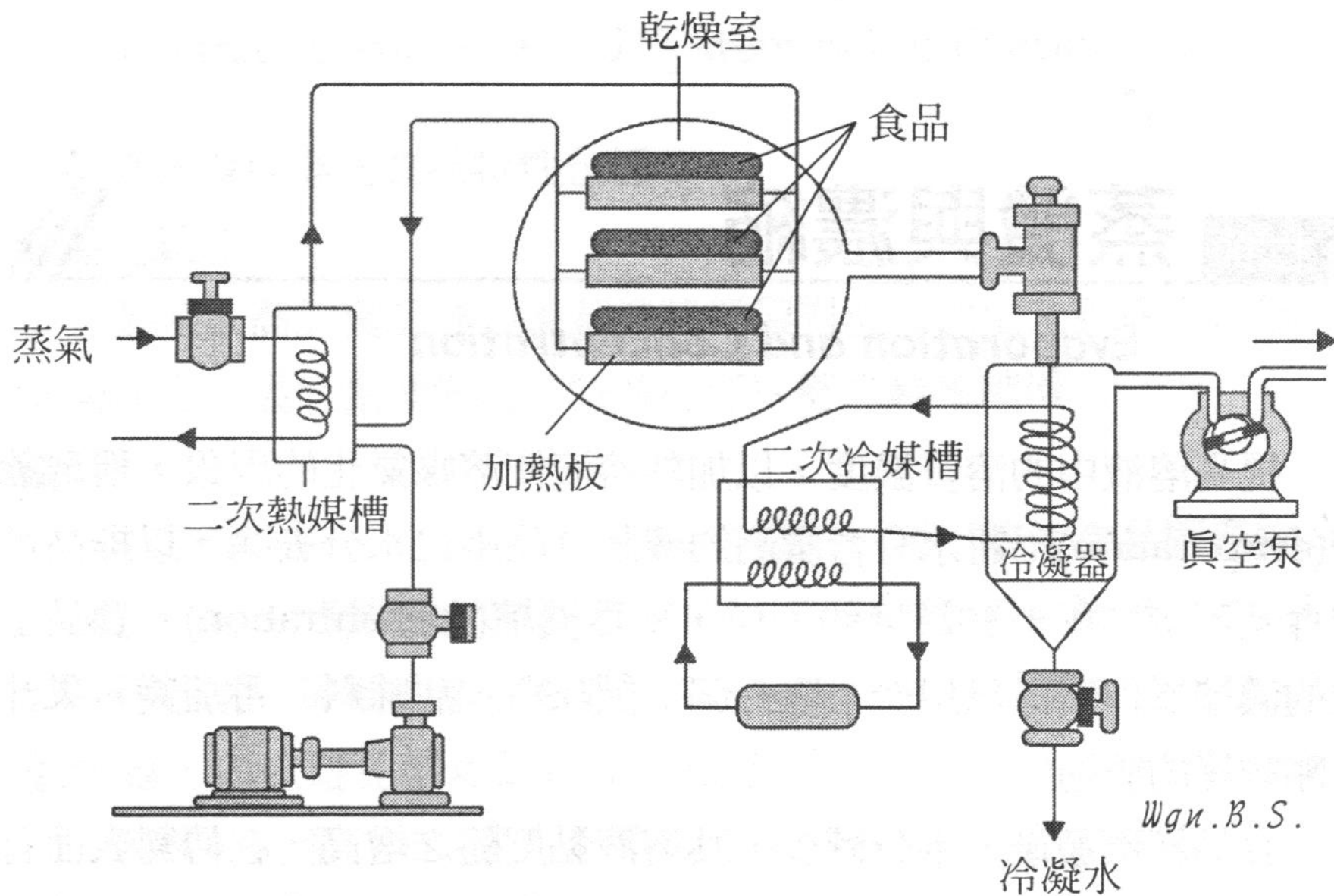


圖 3-46 凍結乾燥機

素乾品製造(風鰻)

- 原理：此類產品係原料在相對溼度低的狀態下進行脫水、押平等加工步驟所得者。因而此類產品係利用自然或低溫乾燥箱以除去水分降低水活性以抑制好氣性腐敗微生物生長或繁殖，使原料魚本身蛋白質變性得以保持原有風味與特殊口感。若以魷魚、飛魚、鰈魚當原料則產品名稱為魷魚乾、飛魚乾、鰈魚乾等。
- 主材料：海鰻魚或魷魚、飛魚、鰈魚。
- 工具：低溫乾燥箱、竹片、掛架或秤盤，以及乾淨的擦拭用抹布。



實習一：風鰻、飛魚乾、鰈魚乾、魷魚乾製作

製作流程：

● 前處理--背開法

- 將上述海鰻魚以背開法處理後清除內臟待用。
- 飛魚、鰈魚等必須先除鱗片，再次以背開法處理後清除內臟待用。
- 魷魚則以腹開法處理後清除內臟待用。
- 用竹片架開魚體肉後，或掛或平放魚體於秤盤上進行日曬法風乾
- 翻(一弓)蒸與整平—每日乾燥後收回平放再用重物壓，使水分再度擴散至表面。
- 重複曬與押平直到水分低於35%，亦即Aw大約低於0.55。用塑膠紙包紮貯藏即可熟成完全。

煮乾品製造(蝦米)

- 原理：此類產品係原料經過加熱煮熟後在高溫與相對溼度低的狀態下進行脫水等加工步驟所得者。因而此類產品係利用高溫乾燥箱(或日曬風乾)以除去水分降低水活性以抑制好氣性腐敗微生物生長或繁殖，使原料魚本身蛋白質變性得以保持原有風味與特殊口感。若以小紅蝦當原料則產品名稱為蝦米等。
- 主材料：海中之紅蝦為主體。
- 副材料：食鹽、色素、防腐劑。
- 工具：高溫乾燥箱、竹盤，以及脫殼用工具。

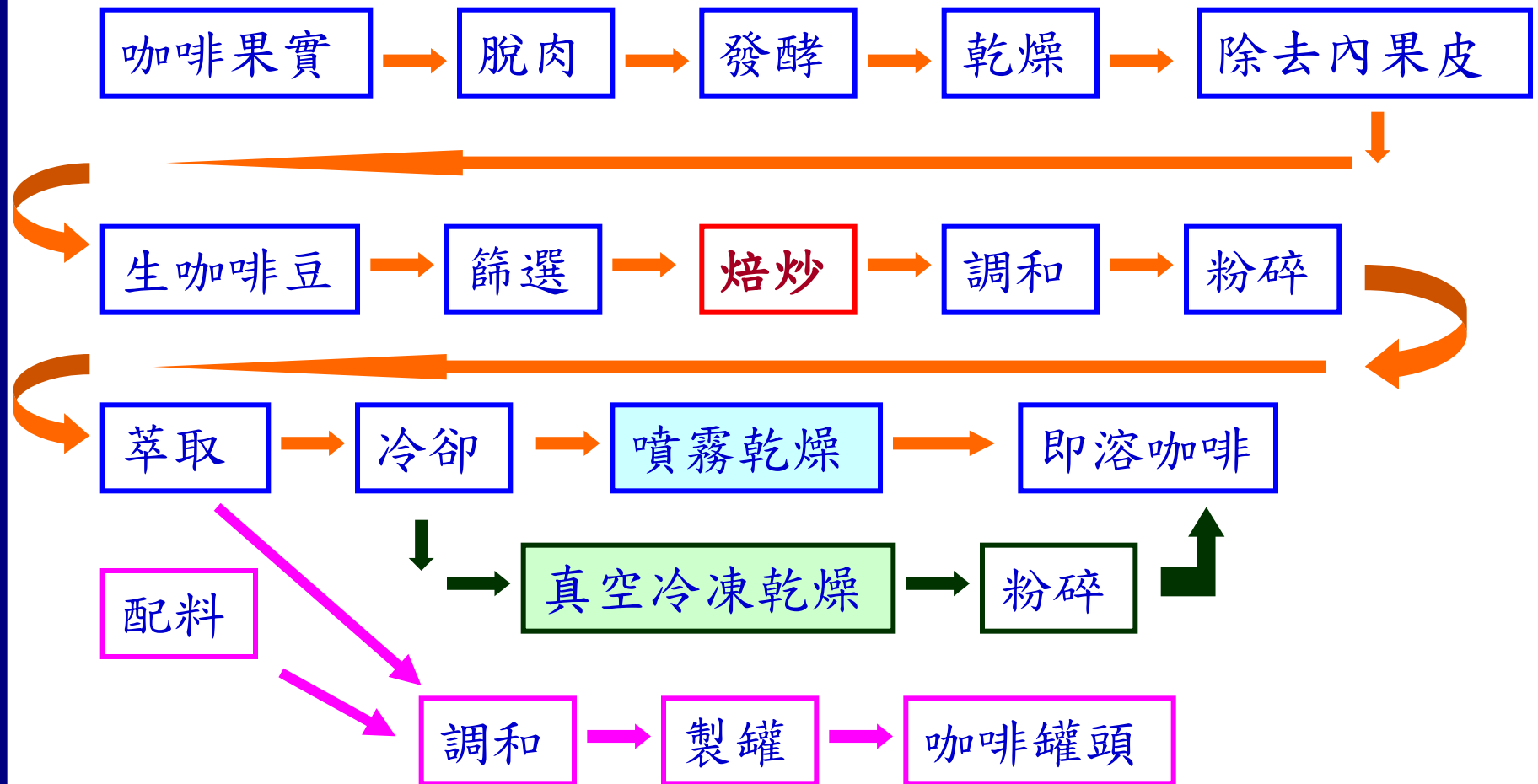


製作流程：

● 前處理

- 將上述海蝦解凍並清洗處理後待用。
- 原料蝦置放入 100°C 之熱水中，同時添加食鹽與食用紅色色素等，於再度煮熟後撈起濾乾附著之水分待用。
- 用竹盤撒開蝦體後，平放於烘乾箱中進行熱風乾燥(或日曬風乾)。
- 罨蒸與回潮—乾燥後收回堆放於回潮室內，使內部水分再度擴散至表面。
- 重複日曬或熱風乾燥直到水分低於35%(亦即 A_w 大約低於0.55)，且水分內外是達成均勻狀態。
- 脫殼與篩選—利用外殼酥脆且與肉分離之關係、以及相互摩擦而碎裂剝落，並引用鼓風機與重力原理篩選頭部、蝦米大小、碎片等後包裝成品。

咖啡(真空冷凍乾燥、噴霧乾燥)



加壓加熱乾燥- Puff drying

- 利用物體組織內所保有水分的瞬間蒸發而導致組織的膨脹現象，稱為膨發。
- 原理：含有某程度以上水分的食物在高壓下經高溫作用後突然將其開放於低壓的狀態則此時水分會瞬間蒸發因而使食物的溫度下降至水的沸騰溫度。



爆米香

油炸乾燥 (Frying drying)

- 乾燥方法：將被油炸食品放入加熱的食用油脂中利用加熱油脂所保有的熱能來加熱被油炸食品以除去水分。
- 油炸溫度最少也在 120°C 以上，亦有達 270°C 左右容易促進糖胺基酸(梅納反應)以及蛋白質的變性，導致褐變，但愈高溫易發生油脂氧化。
- 亦有利用微波作為輔助能源的微波油炸。
- 油炸製品：油炸速食麵、馬鈴薯片、油炸煎餅、油炸米菓
- 真空油炸：於真空下進行油炸，可降低油炸的溫度和降低油脂氧化。



馬鈴薯脆片 (potato chip)

- ① 將馬鈴薯清洗、切片(1.5 mm厚度)、油炸或真空油炸(乾燥)、調味、包裝而成。
- ② 利用澱粉原料之重整技術，將澱粉原料加以適量水及接著劑調和、預糊化、整形、乾燥或冷凍切片、油炸或真空油炸(乾燥)、調味、包裝而成。



繳交報告

- 每個實驗完成後，一週內繳交實習報告
- 請寄至教學助教
- 2個檔案，WORD, PDF
- 範例
 - 檔案名稱：冷風乾燥(風鰻)第一組
 - 封面資訊：冷風乾燥(風鰻)、第一組、姓名、學號

請勿嬉戲、重視上課秩序
請注意刀、火、電等安全

祝各位順利完成實習進度

