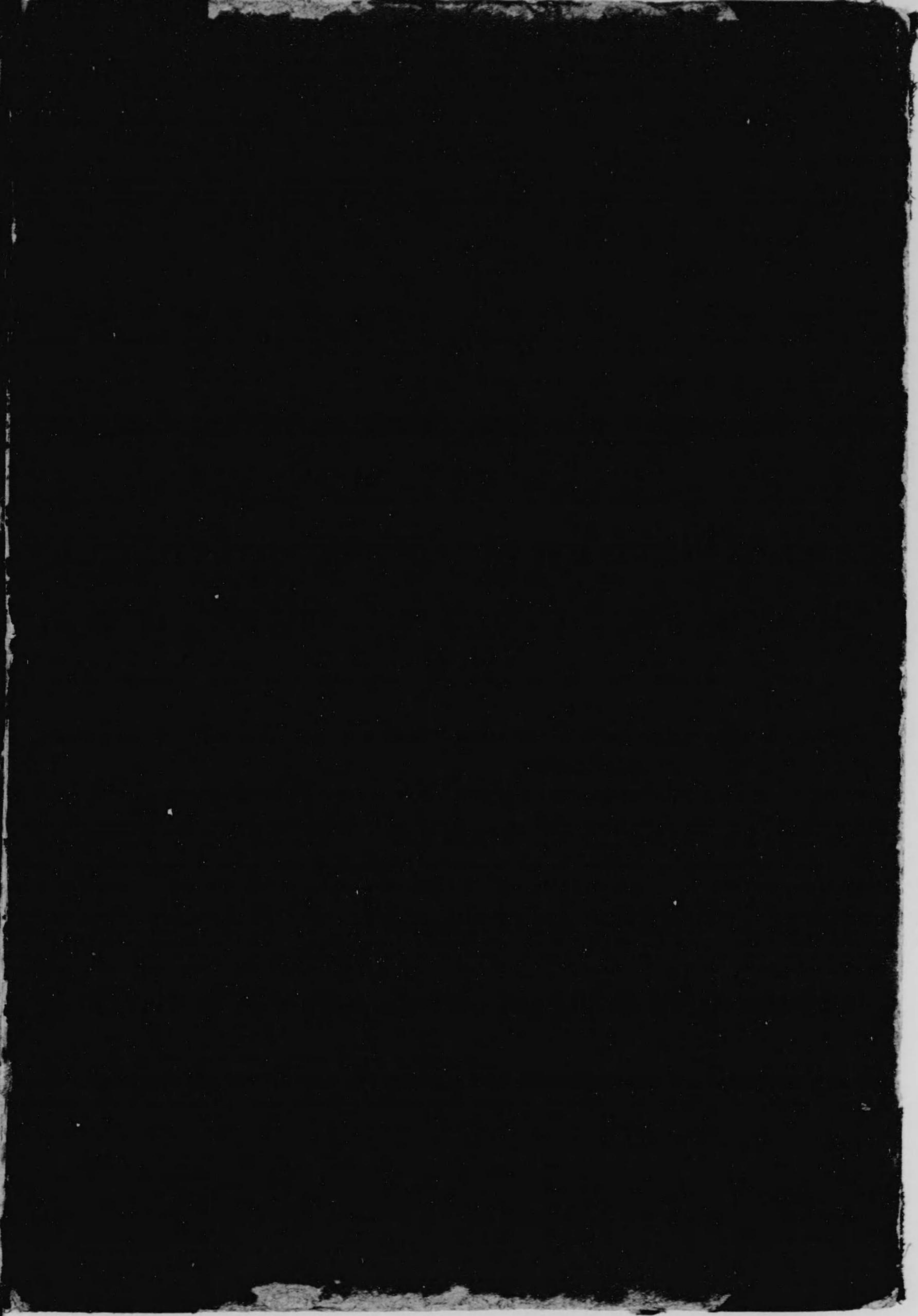


始



381
131

38/-13/



| | | |
|----------------------|-------------|------------|
| 堀江不器雄 正田桂太郎 共著 | 油脂工業 | 早稻田大學出版部刊行 |
|----------------------|-------------|------------|

大正
10 4 7
内交

緒 言

本書は油脂工業の理論並に其の一般に關して簡易に説明し油脂工業家之に關係ある商業家及學生諸君の參考に資するを以て主眼とした。

我國に於ては古來食用或は燈用として菜種油等が使用せられた外油紙蠟燭の製造等が行はれてゐたが油脂成品が今日の如き廣い應用を見るに至つたのは最近である。先般の歐洲大戰以來他工業と共に盛大に赴いた本工業は現在は稍沈衰の状態に在るが我國は油脂原料を得るに就ては比較的優勝の地位にある事なれば、今後一般の努力を致せば斯業をして益々發展せしめ得る。

凡そ工業の發達を期するには工業家は勿論一般國民が該工業に理解あるは頗る望ましく就中油脂工業の如く其の

成品の多種類が日常生活必需品である場合には特に然りと曰はねばならぬ。

これ著者が江湖の繙繙に便せんとして本書を平易に解説した所以である。

本書にして斯業に志す人士の参考となり且つ工業知識の普及となりて油脂工業隆昌の一助となり得ば著者は大いに満足する。

臨終参考に供したる主なる書名を次頁に記載し其等の著者に對し深く謝意を捧げる。

大正九年十二月

著 者 識 寸

参 考 書

- Brannt; Animal & Vegetable Fats and Oils. 1896.
 Brannt; Varnishes, Lacquers, Printing Inkstand-Sealing Wax.
 Brannt; Soap Maker's Hand Book. 1912.
 Chalmers; Production and Treatment of Vegetable Oils. 1918.
 Ellis; Hydrogenation of Oils. 1919.
 Heffer; Technologie der Fette und Öle. 1906, '08, '10.
 Lamborn; Modern Soaps, Candles and Glycerin '9 '8.
 Lewkowitsch; Chemical Technology and Analysis of Oils, Fats and Waxes. (1913, 14, 15.)
 Martin; Oils, Fats and Waxes.
 Martin; Industrial Chemistry. 1920.
 Sabin; Technology of Paint and Varnish. 1917.
 Southcombe; Chemistry of the Oil Industries. 1913.
 Wright; Animal and Vegetable Fixed Oils Fats, Butters and Waxes 1903.
 Thorpe; Dictionary of Applied Chemistry.
 Biedermann; Chemikal Kalender.
 辻本満丸氏 日本植物油脂
 辻本満丸氏 海産動物油
 Journal of Industrial and Engineering Chemistry.
 工業化學雜誌

目次

| | | |
|-----|-------------|----|
| 第一編 | 序論 | 1 |
| 第一章 | 油脂概説 | 1 |
| 第一節 | 概説 | 1 |
| 第二節 | 油脂の組成 | 5 |
| 第三節 | 油脂の一般性質 | 9 |
| 1. | 物理的性質 | 9 |
| A. | 比重 | |
| B. | 色相 | |
| C. | 凝點及融點 | |
| D. | 溶解度 | |
| E. | 粘度 | |
| 2. | 化學的性質 | 10 |
| A. | 熱に對する性質 | |
| B. | 光に對する性質 | |
| C. | 空氣及酸素に對する性質 | |
| 第四節 | 油脂の分類 | 12 |
| 第二章 | 油脂試験法の一斑 | 14 |
| 第一節 | 一般試験 | 14 |
| A. | 水分 | |
| B. | 夾雜物 | |
| C. | 灰分 | |

| | | | |
|-----|-----------|-----------|----------|
| | D. 金屬及無機酸 | E. 色素 | |
| | F. 不鹼化物 | | |
| 第二節 | 物理試驗 | | 17 |
| | A. 比重 | B. 溶融及凝固點 | C. 粘度 |
| 第三節 | 化學試驗 | | 18 |
| | A. 酸價 | B. 鹼化價 | C. エステル價 |
| | D. 沃度價 | E. ライヘルトマ | イヌル價 |
| 第三章 | 油脂各説 | | 24 |
| 第一節 | 乾性植物油 | | 24 |
| | 1. 總説 | | 24 |
| | 2. 亞麻仁油 | | 24 |
| | 3. 桐油 | | 27 |
| | 4. 荏油 | | 29 |
| | 5. 麻實油 | | 30 |
| 第二節 | 半乾性植物油 | | 30 |
| | 1. 總説 | | 30 |
| | 2. 大豆油 | | 31 |
| ✓ | 3. 綿實油 | | 32 |
| | 4. 菜種油 | | 33 |
| ✓ | 5. 胡麻油 | | 35 |

| | | | |
|-----|----------|--|----|
| 第三節 | 不乾性植物油 | | 36 |
| | 1. 總説 | | 36 |
| | 2. 椿油 | | 36 |
| | 3. オリーブ油 | | 38 |
| ✓ | 4. 落花生油 | | 39 |
| | 5. 蓖麻子油 | | 40 |
| 第四節 | 植物脂 | | 41 |
| | 1. 總説 | | 41 |
| ✓ | 2. 椰子油 | | 41 |
| | 3. 櫻櫚油 | | 43 |
| | 4. 櫻櫚核油 | | 43 |
| | 5. 木蠟 | | 44 |
| 第五節 | 水産動物油 | | 46 |
| | 1. 總説 | | 46 |
| | 2. 魚油 | | 46 |
| | 3. 肝油 | | 48 |
| | 4. 海獸油 | | 48 |
| 第六節 | 陸棲動物油 | | 49 |
| | 1. 總説 | | 49 |
| | 2. 牛脚油 | | 49 |
| | 3. 蛹油 | | 49 |
| 第七節 | 動物體脂 | | 50 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1. 總 說 | 50 |
| 2. 乾性動物脂 | 50 |
| 3. 半乾性動物脂 | 51 |
| 4. 不乾性動物脂 | 51 |
| 第八節 牛酪脂 | 53 |
| 第二編 本 論 | 56 |
| 第一章 油脂採製工業 | 56 |
| 第一節 採油工業 | 56 |
| 第一項 動物油脂採取法 | 57 |
| I. 獸類油脂採取法 | 57 |
| II. 魚油採取法 | 59 |
| 第二項 植物油脂採取法 | 60 |
| I. 準備作業 | 60 |
| 1. コブラ用機械 2. 菜種及亞麻 仁機械 | |
| II. 壓搾採油法 | 68 |
| 1. 板絞水壓機 | 68 |
| 2. 丸絞水壓機 | 72 |
| 3. 油脂工場場一般設備 | 79 |
| A. 板絞製油機械 B. 丸絞機及板 絞機の連絡運轉 C. 水壓機械 | |

| | |
|--|-----|
| D. アツキユムレーター E. 整形機 | |
| III. 浸出採油法 | 87 |
| 第二項 油脂精製工業 | 95 |
| I. 夾雜物の除去 | 96 |
| II. 游離脂肪酸の除去 | 100 |
| III. 漂 白 | 102 |
| 1. 沈降法 2. 洗滌法 3. 吸收法 4. 酸化法 5. 還元法 6. アルカ リ法 | |
| IV. マーガリン分離法 | 106 |
| 第二章 食用油脂工業 | 108 |
| 第一節 概 說 | 108 |
| 第二節 サラダ油 | 109 |
| 第三節 牛脂竝に其代用品 | 110 |
| 第四節 牛酪竝に其代用品 | 111 |
| 第五節 豚脂竝に其代用品 | 115 |
| 第六節 チョコレート | 116 |
| 第三章 減磨油工業 | 117 |
| 第一節 機械油 | 117 |
| 1. 鑛 油 | 118 |

| | | |
|------------|-----------|-----|
| ① | 油脂 | 118 |
| 3. | 混合油 | 118 |
| 4. | グリース | 118 |
| 第二節 | ウール油 | 119 |
| 第四章 油脂硬化工業 | | |
| 第一節 | 概説 | 120 |
| 第二節 | 硬化法の実際 | 122 |
| 1. | 原料油の乾燥 | 124 |
| 2. | 觸媒の製造 | 124 |
| 3. | レーン氏耐壓罐 | 126 |
| 4. | 作業費 | 128 |
| 第三節 | 觸媒 | 129 |
| 第四節 | 水素問題 | 131 |
| 第五節 | 硬化油の性状及用途 | 134 |
| 第五章 油脂分解工業 | | |
| 第一節 | 概説 | 187 |
| 第二節 | 分解法 | 139 |
| 1. | 高圧法 | 144 |
| 2. | 硫酸法 | 147 |
| 3. | フイツチエル法 | 149 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 4. | 酸素法 | 151 |
| 第三節 | 脂肪酸の處理 | 153 |
| 1. | 脂肪酸の蒸溜 | 154 |
| 2. | 脂肪酸の壓搾分離法 | 155 |
| 第四節 | 成品の用途 | 156 |
| 第六章 石鹼製造業 | | |
| 第一節 | 概説 | 159 |
| 第二節 | 石鹼原料 | 163 |
| 1. | 脂肪酸原料 | 163 |
| | (1)椰子油、櫻櫚核油 (2)オリーブ油、玉蜀黍油等 (3)牛脂、羊脂、櫻櫚油 (4)亞麻仁油、蓖麻子油 | |
| 2. | アルカリ類 | 166 |
| | A. 苛性曹達 B. 苛性苛里 C. 炭酸曹達 D. 炭酸加里 | |
| 3. | 食鹽 | 168 |
| 4. | 水 | 168 |
| 5. | 特種原料 | 168 |
| | A. 填料 B. 香料 C. 色料 | |
| 第三節 | 各種石鹼製造法 | 170 |
| 第一項 | 石鹼の分類 | 170 |

| | | |
|------|-----------------------|-----|
| 第二項 | 曹達石鹼 | 171 |
| I. | 曹達石鹼素地製造工程 | 171 |
| | A 脂肪酸を原料とする方法 | 171 |
| | B グリセリンを分離せぬ方法 | 173 |
| | C グリセリンを分離する方法 | 177 |
| II. | 曹達石鹼仕上工程 | 182 |
| | 1. 一般仕上法 2. 化粧用石鹼 | |
| | 3. 工業用並に洗濯用石鹼 4. 薬用石鹼 | |
| 第三項 | 加里石鹼 | 196 |
| 第四項 | 樹脂石鹼 | 197 |
| 第五項 | 金属石鹼 | 197 |
| 第七章 | グリセリン工業 | 199 |
| 第一節 | 概説 | 199 |
| 第二節 | 粗製グリセリン | 200 |
| I. | 粗製鹼化グリセリン | 200 |
| II. | 粗製蒸溜グリセリン | 201 |
| III. | ツイッチェル粗製グリセリン | 202 |
| IV. | 酵素法グリセリン | 203 |
| V. | 石鹼廢液グリセリン | 204 |
| | A. ルイムペーグ氏法 B. ガリー | |

| | | |
|-----|----------------------|-----|
| | ゲ法 | |
| 第三節 | 精製グリセリン | 212 |
| 第四節 | 純粹グリセリン | 217 |
| 第八章 | 塗料工業 | 218 |
| 第一節 | ボイル油 | 219 |
| 1. | ボイル油製造原料 | 219 |
| 2. | ボイル油の製造法 | 220 |
| 3. | ボイル油製造の理論 | 225 |
| 4. | 亞麻仁油及ボイル油乾燥の理論 | 226 |
| 第二節 | ペイント | 228 |
| 1. | 油ペイント | 229 |
| 2. | 水ペイント | 232 |
| 3. | エナメルペイント | 233 |
| 4. | 船底塗料 | 233 |
| 第三節 | 假漆 | 235 |
| 1. | 油假漆 | 235 |
| | A. 油假漆の原料 B. 油假漆の製造法 | |
| 2. | 精假漆 | 242 |
| 3. | 水假漆 | 247 |

| | | |
|------|-----------------|-----|
| 第九章 | リノレウム工業 | 248 |
| 第一節 | 概説 | 448 |
| 第二節 | リノレウム | 248 |
| I. | 準備工程 | 249 |
| A. | コルクの破碎工程 | |
| B. | 亞麻仁油セメントの製造 | |
| C. | 樹脂類の混和 | |
| II. | コルクとセメントとの混和工程 | 254 |
| III. | 布に附着させる工程 | 255 |
| IV. | 乾燥工程 | 256 |
| V. | 捺染リノレウム及象眼リノレウム | 256 |
| 1. | 型を使用する法 | |
| 2. | ワルトン氏法 | |
| 第三節 | コルチシン | 258 |
| 第十章 | 護謨代用品工業 | 260 |
| 第一節 | 概説 | 260 |
| 第二節 | 油護謨 | 260 |
| 第三節 | 褐色ファクテス | 262 |
| 第四節 | 白色ファクテス | 264 |

目次終

油脂工業

第一編 序論

第一章 油脂概説

第一節 概説

油とは常温或は五六十度以下の温度で液状をなし水に溶けず燃焼性を有し、多少の粘稠性を持つものである。椿油、亞麻仁油、牛脂、肝油、ガソリン、ラヴェンダー油等は此の内に含まれる。發煙硫酸は、普通には綠礬油とも稱せられるが上記油たるの條件を具備しない。

油を分類する方法を大別すれば通俗的、實際的及化學的分類法の三者となる。

通俗的分類法では油を其の所在に従つて動物油植物油及鑛物油の三種とする。動物油は動物界に植物油は植物界に鑛物油は鑛物界に存する。油は主として生物に依りて作られるもので鑛物油と稱せられるものも實際は生物界に存在した油が或る事情のために地中に貯へられて其の性質を異にするに至つたものである。鑛物油は石油でガソリン燈油機械油等の

原料である。

化學的分類法は暫く、後に廻して、實際的分類法では全部を蒸溜するに當つて、分解するか否かに依つて二分し、分解する油を不揮發性油とし、分解しない油を揮發性油とする。

揮發性油は蒸溜するも化學的組成を變じない油で、其の大部分は植物界に存在し植物の花、葉、果實、種子、根、莖等を原料として蒸溜法、壓搾法、浸出法等に依つて採取される。其の用途は其の種類と共に極めて多く松葉油は靴磨に杉葉油は顯微鏡に賞用される等特殊の例はあるが一般には香料、風味、醫藥を主とし、其の三用途の代表的一例を示すと夫々ラヴエンダー油薄荷油ユーカリ油である。

不揮發性油は悉く蒸溜するには化學的に分解作用を起すもので鑛物油及油脂は之に屬する。鑛物油はガソリン、機械油等を含み前分類法の鑛物油と全然一致する。油脂は根源を生物界に有し二別すれば動物油脂、植物油脂となる。

動物油脂は通俗的分類の動物油と殆んど一致して總ての動物に含有されてゐる。牛、豚、羊、鯨、魚類は夫々牛脂、豚脂、羊脂、鯨油、肝油(魚類の肝臓にある)魚油を産し、動物油脂の主要品である。鳥類も亦油脂を含み、鴨、家

鴨の脂肪及精巧な革に使用する鶏卵油等は其の一例である。尙爬蟲類も油脂を有し亞米利加の響尾蛇からは藥用油を採取するといふことである。混蟲以下の動物も多少の油脂を含有するがこれは採集が困難のため現今迄には動物油脂の原料とはなつて居るものは極めて少數である。

植物油脂は廣く植物界に生産されるが重要油脂に就て述べると亞麻仁油、綿實油、菜種油等は種子に含有され、椰子油、胡桃油、等は堅果にオリーブ油は果實に櫻櫚核油は果實の核に含まれる。先に述べた通俗的分類法の植物油は意味廣く此所に云ふ植物油脂の外揮發性油の大部分を含む。動物油脂と植物油脂とは其の組成並に性質相似て居るために精製品では識別極めて困難である。

化學的分類法では油を三大別して鑛物油、揮發性油及油脂とする。三者とも前分類法の同名のものと全然一致する。鑛物油中の或る物は油脂に酷似し共に燈油、減磨油等として使用され、外觀上は鑑別困難であるが化學上は截然たる差異を有する。油脂はアルカリで分解されて石鹼を生ずるが鑛油はアルカリと煮沸しても分解しない。

動物油脂と植物油脂との粗製品は各、特性を有して

容易に識別し得る。近時研究の結果動植物油脂は少量の特有アルコールを含む事が知られた。動物油脂に含まれるアルコールをコレステロール、植物油脂をフィトステロールと呼ぶ。二つとも同一の分子式を有するが其の構造の相違するため結晶其他を異にして居る。そこで外観上區別し難い油脂でも或る方法で此のアルコールを取出して検すれば動物油であるか植物油であるかを判定し得る。

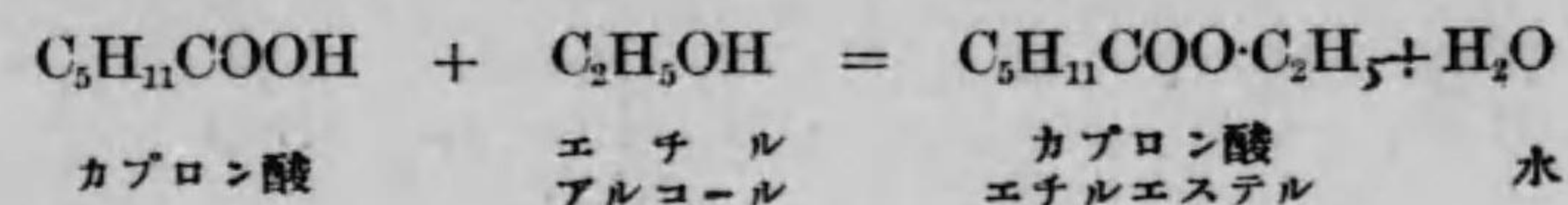
次に油脂は其の原料の異なるに従つて變化あるもので、同一の油脂も、動物油脂では動物の年齢、食物、習慣等に依り、植物油脂では植物の生長した土質氣候等に依つて多少の相違を免れない。

○油脂には常温で固形のものゝ液状のものゝがある、通常前者を脂肪と呼び後者を脂油といふ。常温は各地同一でなく、従つて甲地では固形を有する油脂も乙地では液状を呈する事がある。例へば椰子油は原産地たる熱帯諸國では脂油に屬せしむべきであるが東京では夏期を除けば一年中固形を呈する故脂肪と稱すべきである。そこで攝氏二十度を境界として脂油の熔融點が二十度以上のものを脂肪とし二十度以下のものを脂油とすることもある。

第二節 油脂の組成

動物又は植物から採取したままの粗油脂は蛋白質、色素、其他植物纖維、動物組織等種々の物を含む。純粹な油脂は脂肪酸とグリセリンとのエステル即ち脂肪酸グリセライドである。

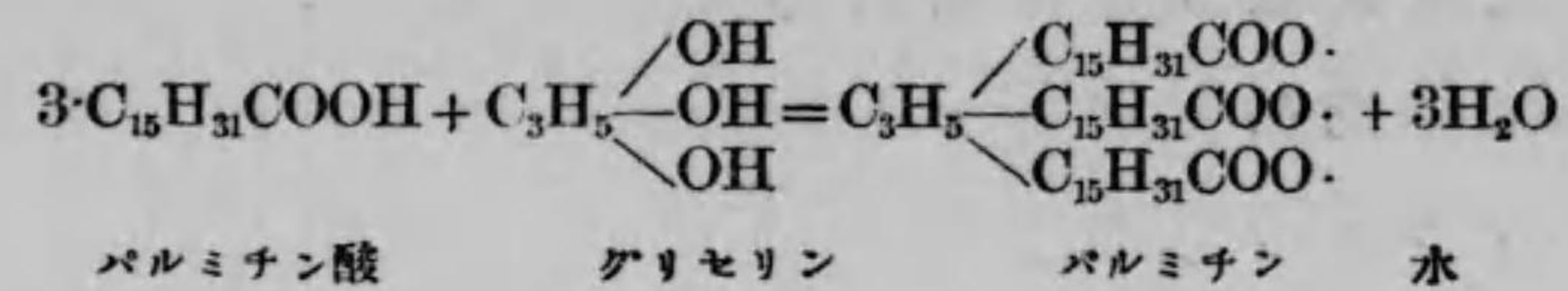
グリセリン(化學的純粹なものをグリセロールと呼び、一般にはグリセリンと唱へ、俗にはリスリンともいふ)はアルコールの一種であるが、酒、麥酒の中に含まれて居る通常アルコール即ちエチルアルコールとは違ふ。エチルアルコールは水酸基(OH)一個を含み、其一分子は脂肪酸の一分子と化合してエステル一分子と水一分子とを作る。



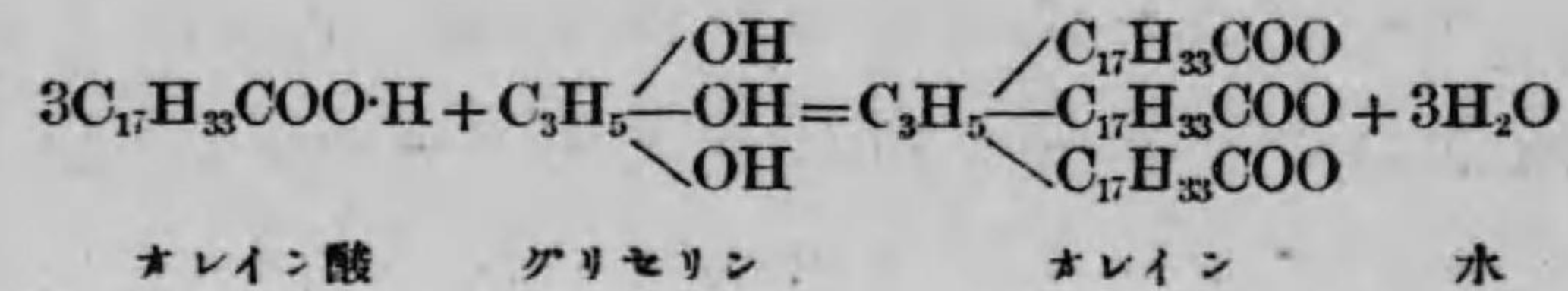
グリセリンは水酸基三個を有し、其一分子は脂肪酸の三分子と化合してエステル一分子と水三分子とを作る。

脂肪酸は主に油脂の中に在る有機酸で、其の種類は多い。最も普通のものゝはパルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸の三種である。此の三種の酸とグリセリンとのエステルを夫々パルミチン、ステアリン、オレイ

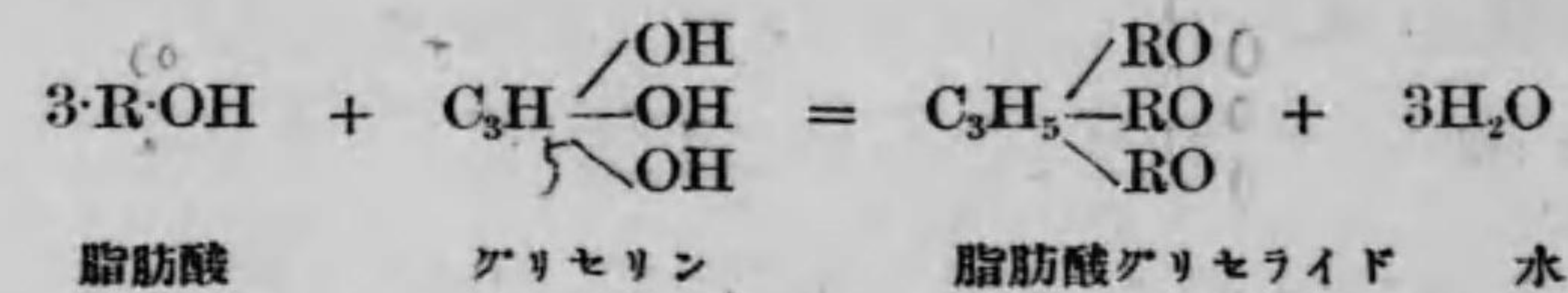
ン、と謂ひ油脂の主成分である。特にオレインは脂油に多く、パルミチン、ステアリンは脂肪に多く含まれる。今パルミチンの生ずる化学式を示すと。



オレインの場合には、



之を一般式で書き表すと、



上式の内 R·OH は脂肪酸の一般式で $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OR})_3$ は脂肪酸グリセライド即ち油脂の一般式である。

グリセリンの水酸基三個と \searrow 脂肪酸と置換された上例の如きを三グリセライドと呼び新鮮な油脂は殆んどこれのみである。油脂が古くなつて所謂酸敗すれば、三グリセライドは分解して一個又は二個の脂肪

酸を遊離し、一個の水酸基と二個の脂肪酸とを含む二グリセライド及び二個の水酸基と一個の脂肪酸を含む一グリセライドを生ずる。かくて酸敗油脂は一或は二グリセライドの少量と遊離の脂肪酸とを含有する。次に理論上から言へば、三グリセライドの脂肪酸は三個とも同一の場合、一個だけ異なる場合、三個とも異なる場合の三種類があり得る。實際上何れの場合も存在するが自然の油脂には第一の場合最も多く、第二第三のグリセライドは極めて僅少である。

脂肪酸は之を二種類に分け得る、第一は飽和脂肪酸として水素瓦斯を吸収せず、第二は不飽和脂肪酸として或る条件の下にて水素を吸収する。パルミチン酸ステアリン酸は前者に屬し、オレイン酸は後者に屬する。不飽和脂肪酸には不飽和の程度が種々あつて吸収する水素の量は異なる。若し不飽和の脂肪酸が充分に水素を吸収すれば飽和脂肪酸となる。

次に重なる脂肪酸及其のグリセライドを示す。

主要脂肪酸及其の三グリセライド

1. 醋酸系の飽和酸 $C_nH_{2n+1}COOH$.

| 酸名 | 分子式 | 融点 | 沸点 | 三グリセライド名 | 分子式 |
|--------|--------------------|------|-------|----------|------------------------------|
| 酢酸 | CH_3COOH | 16.5 | 118° | アセチン | $C_3H_5(O-CH_2CO)_3$ |
| カプロン酸 | $C_6H_{11}COOH$ | -8.0 | 205 | カプロン | $C_3H_5(OC_6H_{11}CO)_3$ |
| カプリリン酸 | $C_7H_{13}COOH$ | 16.5 | 237.5 | カプリリン | $C_3H_5(O-C_7H_{13}CO)_3$ |
| カプリン酸 | $C_9H_{19}COOH$ | 31.3 | 200.0 | カプリン | $C_3H_5(O-C_9H_{19}CO)_3$ |
| ラウリン酸 | $C_{11}H_{23}COOH$ | 43.8 | 225 | ラウリン | $C_3H_5(O-C_{11}H_{23}CO)_3$ |
| ミリスチン酸 | $C_{13}H_{27}COOH$ | 53.8 | 248 | ミリスチン | $C_3H_5(O-C_{13}H_{27}CO)_3$ |
| パルミチン酸 | $C_{15}H_{31}COOH$ | 62.9 | 268 | パルミチン | $C_3H_5(O-C_{15}H_{31}CO)_3$ |
| マーガリン酸 | $C_{16}H_{33}COOH$ | 60.0 | 277 | グツリン | $C_3H_5(O-C_{16}H_{33}CO)_3$ |
| ステアリン酸 | $C_{17}H_{35}COOH$ | 69.3 | 287 | ステアリン | $C_3H_5(O-C_{17}H_{35}CO)_3$ |
| アラキジン酸 | $C_{19}H_{39}COOH$ | 77.0 | — | アラキジン | $C_3H_5(O-C_{19}H_{39}CO)_3$ |

2. オレイン酸系の不飽和酸 $C_nH_{2n-1}COOH$.

| | | | | | |
|-------|--------------------|----------|-----|------|-----------------------------|
| オレイン酸 | $C_{17}H_{33}COOH$ | 14 (10耗) | 223 | オレイン | $C_3H_5(OC_{17}H_{33}CO)_3$ |
|-------|--------------------|----------|-----|------|-----------------------------|

3. リノリン酸系の不飽和酸 $C_nH_{2n-3}COOH$.

| | | | | | |
|-----------|--------------------|-------|---|----------|------------------------------|
| オレオステアリン酸 | $C_{16}H_{29}COOH$ | 43 | — | オレオステアリン | $C_3H_5(O-C_{16}H_{29}CO)_3$ |
| リノリン酸 | $C_{17}H_{31}COOH$ | -18以下 | — | リノリン | $C_3H_5(O-C_{17}H_{31}CO)_3$ |

4. リノレニン酸系の不飽和酸 $C_nH_{2n-5}COOH$.

| | | | | | |
|--------|--------------------|----|---|-------|------------------------------|
| リノレニン酸 | $C_{17}H_{29}COOH$ | 液状 | — | リノレニン | $C_3H_5(O-C_{17}H_{29}CO)_3$ |
|--------|--------------------|----|---|-------|------------------------------|

5. 鯊酸系の不飽和酸 $C_nH_{2n-7}COOH$.

| | | | | | |
|----|--------------------|---|---|----------|------------------------------|
| 鯊酸 | $C_{17}H_{27}COOH$ | — | — | 鯊酸グリセライド | $C_3H_5(O-C_{17}H_{27}CO)_3$ |
|----|--------------------|---|---|----------|------------------------------|

第三節 油脂の一般性質

油脂は水よりも軽く粘性及滑性ある液體半固體又は固體である。水に不溶性であるから手衣類に附着すれば水では洗ひ去り難く、油脂を紙上に滴下すれば半透明の趾を留める。純粋な油脂は無色無味無臭であるが、天然油脂は採製のまゝでは原料から来る種々の混合物を含み、各、其の特殊の臭色及不純物を有し工業的精製を行ふも完全には取り去り難い。此等の特有の混合物は屢、其の油脂が如何なる油脂なるかの判定に利用せられる。

1. 物理的性質

A. 比重 攝氏十五度で液狀油脂は 0.913 - 0.970 固形脂肪は 0.920 - 0.975 の間にある。

B. 色相 無色から淡黄色又は淡黄色から濃黄色褐色から黒褐色に至る種々ある。既に記した通り純粋の油脂は無色であつて着色のものは原料から混入して来る有色體或は加工に際して色を帯ぶるに至るので一般に粗製品は濃色で優良品程淡色となる。

C. 凝点及融点 純粋なグリセライドは各一定の凝点及融点を有するが天然油脂は種々の三グリセライ

ドの混合物であるから一定の點を示し難い。

D. 溶解度 油脂は實際的には水に不溶解であるが水と振盪して置くと極めて微量は溶解する。同時に少量の水は油脂に溶解するもので通常油脂は僅少の水分を含む。油脂はエーテル、石油エーテル、硫化炭素、四鹽化炭素、クロ、フォルム、アセトン等の溶剤には容易に溶けるがアルコールに溶け難く或は全く溶けない(蓖麻子油は例外でアルコールに溶けて石油エーテルには溶けぬ)。

E. 粘度 粘稠性は油の特性とも見るべきもので俗には粘稠な液體は總て油の如くにさへ考へられる。一般には溫度上昇すれば粘度は減少するが其の關係及粘度の大小は油に依つて一定せぬ。

其他旋光度、屈折率、導電度等考ふべきものがあるが茲には略する。

2. 化學的性質

A. 熱に對する性質 加熱するときは攝氏二百五十度に至つて分解を初めてグリセタンはアクロレン瓦斯を發生する。アクロレン瓦斯は特殊の惡臭ある有毒瓦斯で、グリセリンが分解してアクロレンを發生する此の反應は油脂檢出の便法となる。不飽和脂肪酸

欠

以上の分類を表示し之に例を加へて次に記す。

油脂分類表

I. 液體油脂、即ち脂油

A. 植物油

1. 乾性油 亞麻仁油、桐油、荏油、麻實油
2. 半乾性油 綿實油、大豆油、胡麻油、菜種油
3. 不乾性油 椿油、オリーブ油、落花生油、蓖麻子油、

B. 動物油

1. 水産動物油

- a. 魚油 鱈油、鯊油、
- b. 肝油 肝油、
- c. 海獸油 海豹油、鯨油、龜油、

2. 陸棲動物油 牛脚油、蛹油、

II. 固體油脂、即ち脂肪

A. 植物脂

椰子油、梭櫚核油、梭櫚油、木臘、カ、オ脂、

B. 動物脂

1. 體脂

- a. 乾性脂 響尾蛇脂
- b. 半乾性脂 馬脂、兔脂、
- c. 不乾性脂 牛脂、羊脂、豚脂、

2. 乳脂 牛酪脂

欠

第二章 油脂試験法の一斑

油脂は其の性状に従つて各、特殊の用途を有するのみでなく市場の品物は自然に或は故意に他の混和物を含むことがある。油脂の試験は此の意味に於て極めて重要な事である。次に其の大要を摘記する。

第一節 一般試験(非グリセライド試験)

油脂以外の夾雑物試験は次の如くに行ふ。

A. 水分 油脂に多量の水が混入してゐるときは油脂は溷濁して見える。清澄な油でも尙少量の油を含むことがある。之を定量するには油脂5-10瓦を硝子棒と共に硝子皿に入れて秤量して105度に加熱する、加熱中は硝子棒で時々攪拌して熱が一様に傳はるやうにし冷却後秤量し恆量を得れば重量の減量を水分とする、若し初めに重量が減じて後に増すならば、それは油脂が酸化されたのであるから最も軽い重量を計算に採る。

上記の方法は不乾性油には適するが乾性油及半乾性油には適當でない。此の場合には油脂の酸化を防ぐために油脂を秤量瓶に入れて炭酸瓦斯又は石炭瓦

ス氣流中で加熱する。

B. 夾雑物 動物組織植物纖維等の存在は一見して明白である。之を定量するには10-20瓦の油脂をエーテル或は石油エーテルに溶し重量の知れた濾紙で濾過し數回溶劑を注いで油脂を洗ひ去り後乾燥して秤量する。かくてエーテルに不溶性の夾雑物を知る。

C. 灰分 油脂數瓦を白金皿又は磁製ルツボに入れて秤量し徐々に熱し注意しつつ充分に焼いて灰にし冷却後秤量し恆量を得るまで反覆する。

D. 金屬及無機酸 油脂の精製及貯藏に金屬製(鐵、銅、鉛等)の容器を使へば油は其の微量を溶解する。ボイル油は鉛マンガンの乾燥剤を含む。又硬化油は觸媒として使用したニッケルを含有することがあるが食用に供する場合は其の微量も極めて有毒である。此等の金屬を検出するには油脂を焼き其灰分に就きて通常の分析法で金屬を確める。油脂の精製に用ひた硫酸が残留するか否かを検するには油脂を純粹の苛性曹達で鹼化し鹽酸を以て脂肪酸を分離し後水溶液に就いて硫酸の有無を試みる。

E. 色素 多數の油は色素を含む、其の量は僅少ではあるが或油脂は適當な方法で特種な呈色反應を起させ得る。従つて此等の油が他の油の中に混在する事

は此の呈色反應で確められる。此の反應は胡麻油綿實油等にては重要な試験法である。

F. 不鹼化物 茲に不鹼化物といふは苛性アルカリを以て鹼化して得られる液からエーテル或は他の溶媒で抽出し得る物である。通常の油脂の不鹼化物は約1%内外で主成分は既に述べたコレステロール、フィトステロールであるから之を検定することは學術上頗る興味のある問題である。時としては油脂以外鑛油、タール油、樹脂等の偽和物の混在する事があつて此の試験は甚だ重要である。

偽和物の單簡の檢定は次の如くする。試験管に棒狀苛性加里の豆粒大のものと純アルコール(水を含めぬ)五錢を入れて熱し加里の溶け終らぬ内に三四滴の油脂を加へ2-5分間加熱して温い蒸溜水五錢を加へる。若し油が純粹ならば清澄な液を生ずるが偽和物1%を含めば霧のかゝつたやうになり2%位あると全く濁る。此の試験は單簡ではあるが注意して行へば信用し得る。

不鹼化物の定量法は種々あるが最も容易なのは次の方法である。試料五瓦を二五錢の二倍規定酒精加里液と熱して鹼化し酒精を追ひ出し石鹼を五〇錢の温湯に移す。此液を二〇〇錢入の分液漏斗に入れ充

分に冷却して後これと同量のエーテルを加へて烈しく振盪し静置する。明白に二層に分離しないときは少量のアルコール又は強苛性曹達液を加へる。下層の石鹼液は尙數回エーテルで洗ひエーテル液を集めスラスコに入れてエーテルを溜出し殘留物を乾燥して秤量する。

第二節 物理試験

一般試験で不純物を檢定して後此の試験を行ふ。

A. 比重 純度の標準となるもので屢、測定される。測定器には比重計、比重瓶、スプレングル氏管、酒精浮游法、ウエストハール氏比重計等種々ある。工業的試験法としてはウエストハール(Westphal)比重計を用ふるが便利である。

比重測定標準温度は15度であるから他の温度で測定した結果は15度の場合に換算する。アレン(Allen)氏は實驗の結果攝氏一度を上下する毎に0.00064宛増減することを發表してゐる。

B. 熔融及凝固點 脂油の熔融點は實際上不必要であるが固體脂肪の場合には時として評價の一條件となる。凝固點は通常融點よりも低いものであつて或る場合には測定する。測定の諸法中一例としてペン

セマン(Bensemman)氏融點測定法を述べる。

此の方法は熔融の始點と終點とを示すもので直徑約三耗の硝子管の一部を膨大し他端を引き延し細狭部から約五厘の部分を熔塞する。

管の膨大部内側へ脂肪を附着させ脂肪が水銀球と同じ高さになるやうに寒暖計に結び付けて水中で徐々に加温し脂肪が移動し始める時と脂肪が移動して管の膨大部の底部に達したる時との温度を讀み前者を熔融の始點後者を終點とする、一度熔融した脂肪は二四時間以上経過しなければ正しい融點を示さない。

C. 粘度 粘度の測定は通常の油脂よりも主に減磨油に對して行はれる試験法である。これにはレッドウット(Redwood)氏及エングラー(Engler)氏粘度計を使用する。

D. 屈折率 牛酪以外の場合には純度の確實な手がかりとはならぬが而も甚だ簡単な方法で多少の参考となるから屢行はれる試験法である。試験機は屈折計と稱し諸式あるが最も多く使用されるのはツァイス(Zeiss)牛酪屈折計及アッベ(Abbe)屈折計である。

第三節 化學試験

多數の試験法中實際の工業上必要なもの若干を記

述するに止める。

A. 酸價 一瓦の油脂中に存在する游離脂肪酸を中和するに要する苛性加里の毫數を酸價といふ。

試料5-10瓦を中性のアルコール又はアルコールとエーテルとの混合液五十耗に溶しフェノールフタレンを指示薬として二分一又は十分一規定苛性加里液で滴定する。

例、牛脂9.786瓦を採つて試験するに五分一規定苛性加里液5.2耗を要したとすれば次の如く計算する。但56.1は一規定苛性加里液一耗に含まれる苛性加里の毫數である。

$$\frac{5.2 \times 56.1}{9.786 \times 5} = 5.96$$

即ち酸價は5.96となる。

今游離脂肪酸をオレイン酸として油脂に對する百分率を計算すれば次の如くなる。

但282はオレイン酸の分子量である。

$$\frac{5.2 \times 0.0282 \times 100}{9.786 \times 5} = 0.30$$

酸價は各油脂に特有のものでなく油脂の製造法及新古等に従つて異り新鮮な油脂では其の價は極めて小さい。酸價を測定して酸敗度を定め得るが如く考へる事があるかも知れぬが游離脂肪酸の量のみによ

りて酸敗の程度を決定し得ざる事は既に述べた。

B. 鹼化價 油脂一瓦を鹽化するに要する苛性加里の匙數を鹼化價といふ。

試料 1.5—2瓦を 150—200 兪容積のフラスコに秤量して入れ酒精加里液 25 兪を加へ逆流冷却器を附けて約三十分間湯煎上で加熱する。時々振盪して鹼化の終つた時稍冷却しフェノールフタレンを指示薬として二分一規定鹽酸で滴定する。補正試験として之と同時に油を入れないで同様の試験を行ひ次の例の如く計算する。

例、牛脂 1.961 瓦を 25 兪の酒精加里液で鹼化し滴定するに二分一規定鹽酸液 5.1 兪を要し補正試験では 19.05 兪を要したとする。

$$\frac{(19.05 - 5.1) \times 56.1}{19.61 \times 2} = 199.2$$

此の牛脂の鹼化價 199.2 となる。

試薬 酒精加里液 35 瓦の苛性加里を出来る限り少量の水(約 30 兪)に溶し比重 0.810 よりも低い酒精 500 兪を加へて充分に振盪し後酒精を増して一立とし二十四時間後に濾過する。

C. エステル價 鹼化價から酸價を減じた數をエステル價といふ。エステル價はエステルを形成する脂

肪酸に相當する。

D. 沃度價 油脂中に含有される不飽和脂肪酸の測定法は古來種々試みられた。其の内最も良好の結果を示すものは此の沃度價測定法である。沃度價は油脂の種類性質を決定する上に於て頗る重要である。諸法の内最も普通に行はれる方法は次に記すウイス(Wijs)氏法である。

油脂百瓦に依て吸收される鹽化沃度の量を沃度の瓦數で表したものを沃度價といふ。

試 薬

a. 一鹽化沃度液 粉末沃度 12.5 瓦を氷醋酸一立に溶す(徐々に加熱すれば速に溶ける)其の二五兪をとりてチオ硫酸曹達規定液で強さを測定する。次に純粹な乾燥鹽素瓦斯を此の液中に通すれば沃度は一鹽化沃度に變じ特有の濃紫色は次第に淡くなり終に黄色となる。藍紫色から黄色への轉移は急に起る故、此の時鹽素を通ずる事を止め前の如くチオ硫酸曹達規定液で強さを測定すれば丁度二倍となつてゐる。若し二倍以下ならば更に鹽素を通じて二倍とする。之を所要の一鹽化沃度とする。

b. チオ硫酸曹達液 結晶チオ硫酸曹達 25 瓦を水に溶して一立とする。重クロム酸加里の規定液を以

て其の強さを定める。此の液の強さは時日の経過と共に變化するから時々検定するを要する。

c. 四鹽化炭素又はクロ、フォルムの純粹なもの。

d. 沃度加里液 10%水溶液

e. 澱粉液

試験は次の如くに行ふ。試料の量は各油に依つて異なり固形脂肪は0.8-1.0瓦不乾性油は0.3-0.5瓦半乾性油は0.2-0.3瓦乾性油は0.15-0.2瓦が適當である。先づ試料を正確に秤り500-600g入有栓瓶に入れ四鹽化炭素10gを加へて溶解し正確に25gの一鹽化沃度液を注加し靜に振つて若し液が清澄にならぬならば更に四鹽化炭素を加へる。次に此のフラスコを暗所に放置すること乾性油は2-6時間、半乾性油は1時間、不乾性油は半時間の後、水400gと沃度加里液20gを加へて良く振盪してチオ硫酸曹達液で滴定する。滴定の末期に液が黄色となつた時澱粉液數滴を入れ更に滴定を續けて無色となるに至つて止む。別に油脂を入れずに同様にして補正試験を行ひ其の結果から沃度價を計算する。

例、豚脂0.3394瓦を試験するにチオ硫酸曹達液39.6gを要し補正試験では60.9gを要した。但チオ硫酸曹達液16.45gは0.2瓦の沃度に相當する。

$$\frac{(60.9 - 39.6) \times 0.2 \times 100}{16.45 \times 0.3394} = 76.28$$

沃度價76.28となる。

E. ライヘルトマイスル價 2.5瓦の油脂からライヘルト (Reichert) 氏蒸溜法に依つて得られる、可溶性揮發脂肪酸を中和するに要する10分1規定苛性加里液のg数をライヘルト價といひ試料5瓦から得られるg数をライヘルトマイスル價といふ。

F. 特數 油脂の比重、鹼化價、沃度價、ライヘルトマイスル價、及屈折率等は各油脂に就ては比較的狭い範圍内で變化し其の油脂の検定上特標となる重要な數字であるから是等の價を油脂の特數と名づけ酸價の如きを變數といふ。

第三章 油脂各説

第一節 乾性植物油

1. 總説

乾性植物油は薄層として空中に曝せば乾固して弾性ある皮膜を生ずるものである。此の性質は主にリノリン酸リノレニン酸及其の異性體に基くものであつて一般に沃度價高く 140—210 である。

乾性植物油は主として塗料リノレナム硬化油及護謨代用品油紙等の製造に用ひられる。

乾性植物油の主なるものは亞麻仁油、桐油、荏油及麻害油である。

2. 亞麻仁油

亞麻仁油は亞麻と稱する一年生植物の種子から採取する。亞麻は印度、露西亞、アルゼンチン、北米合衆國等に多量に産し我國では北海道に栽培せられる。

亞麻は亦其纖維を採るために栽培せられるものであつて纖維は種子の未熟の頃採取するを良しとし油は種子完熟後採るを可とする、故に兩者を採取するには矛盾を生ずるのであるが近時は次第に油を主とする傾向がある。

種子中其含油量はエーテルにて抽出した結果に依

れば次の如くである。

| | |
|----------|--------|
| 露西亞産種子 | 32—38% |
| 印度産同 | 37—43% |
| アルゼンチン産同 | 35—36% |
| 北米合衆國産種子 | 34—36% |
| 平均 | 35% |

種子を冷壓して採取した油は黄金色を呈し香良く食用に供せられる。即ち印度露西亞等にては此の目的に使用せられる量が尠くはない。一般には工業用油として使用せられ主に温壓採油法を行ふ。轉子破碎機又はエツデラレーにて碎き約70度に加温して後壓搾する。温壓油は褐色を帯び稍汚濁する。壓搾粕は尙3—20%の油を含む。牧畜の盛な地方では此の粕を飼料として使用するが我國にては更に此粕を抽出法の原料として採油する工場がある。

採油後貯藏槽に容れて静置すれば水及粘質物を沈降し所謂タンク油となる。タンク油には數ヶ月乃至數年間貯へられたものがあつてペイントの原料に適する。

亞麻仁油の精製法として主要なるは日光漂白法、硫酸法、及白土法である。

亞麻仁油の特數を次に示す。

| | I | II |
|------------------|--------|--------|
| 比 重 (15.5°c) | 0.9309 | 0.9316 |
| 酸 價 | 1.73 | — |
| 鹼 化 價 | 191.15 | 192.2 |
| 沃 度 價 | 179.15 | 193.0 |
| 屈 折 率 (20°c) | 1.4818 | — |
| 半 酪 屈 折 率 (20°c) | 86.1 | 84. |

比重は荏油及桐油に次ぎて植物油中大である。若し比重が0.93よりも低き時は他の油を混入してあるかも知れぬ。沃度價は荏油に次いで大きく若し170以下に下るときは偽和物の存在を疑ひ得る。

亞麻仁油を250度以上で酸化せしめると濃稠な透明體となり250度以下では粘稠な液となる、前者は石版ワニス後者はボイル油である。

亞麻仁油は空中で酸素を吸ひ薄層ならば3-5日で乾固して弾性ある膜となる。これはリノキシンと稱びエーテルに不溶性である。更に長く放置すれば過酸化して重い粘稠液體となり水に溶ける。

亞麻仁油に鉛及マンガンの化合物を添加溶解させるときは乾燥時間を短縮する。

亞麻仁油の成分はファーリオン氏 (W. Fahrion) に依れば次の如くである。

| | |
|--|-----------|
| 不 鹼 化 物 | 0.5 - 2 % |
| 飽 和 脂 肪 酸 | 8 - 9 |
| オ レ イ ン 酸 | 15 - 20 |
| リ ノ リ ン 酸 | 25 - 35 |
| リ ノ レ ニ ン 酸 | 35 - 45 |
| グリセリン殘基 (C ₂ H ₂) | 4 - 5 |

亞麻仁油に荏油桐油以外の油を混入すれば沃度價の低下及屈折率の減少に依つて認め得る。

綿實油の混合は沃度價の低下及ヘルフェン氏呈色反應にて判定せられる。

ヘルフェン (Hälphen) 氏反應 油脂アミルアルコール及硫化炭素溶液(1%の硫黄華を溶解したもの)各5gを試験管に入れ湯煎上にて15-30分間加温する。綿實油存在すれば特有の赤色を現す。但し豫め180-250度に加熱した綿實油は此の呈色反應を表さない。

亞麻仁油は乾性を應用してペイント、假漆、印刷インク、石版ワニス、リノレウム、及護謨代用品の製造に供せられる。冷壓油は食用ともなり印度にては燈用とする。尙軟石鹼の原料となる。

3. 桐 油

桐油は罌子桐の種子から採取する。支那及日本の

特産油であつて、支那では湖南貴州四川及湖北省に多く中心市場は漢國である。日本では若狭越前に産出する。

原産地に於ける採油法は幼稚であつて直火を以て種子を熬り、石臼で碎き木製の壓搾機で採油する。油の收得量は40—41%である。冷壓油は白桐油と呼ばれ淡黄色を有し温壓油は黒桐油と稱して暗褐色である。尙産地に依つて特別の名を有し例へば四川省秀山産のものを秀油といふ。

桐油の特徴を次に示す。

| | |
|-------------|-----------------|
| 比 重 (15°) | 0.9406 — 0.9440 |
| 鹼 化 價 | 192.0 — 196.6 |
| 沃 度 價 | 166.4 — 176.2 |
| 屈 折 率 (20°) | 1.5150 — 1.5207 |

桐油を硝子瓶に容れ空氣と接觸を絶ちて日光に曝せば漸々固化して其の融點は終に32度に達する。

桐油は乾性强く2—3日で皮膜を生ずる、其の乾燥膜は光澤なく、表面は網狀を呈して粗造である。

成分中不飽和脂肪酸の主なものはおレイン酸及リノリン酸の異性體たるエレオマルガリン酸である。

比重及屈折率の高いのは桐油の特性であつて他の油が混合すれば其の低下することに依つて知られる。

桐油は乾固する事は速であるが生ずる皮膜は光澤無く表面粗であつて時日の経過すると共に過酸化して液狀物質を生ずるから亞麻仁油其他の乾性油と混じてペイント、假漆、リノレウム、護謨代用品油紙及燃油の製造に使用せられる。

4. 荏 油

東洋の特産油で荏胡麻の種子から採油する。本邦では栃木茨城は其の主産地である。

壓搾法に依つて採油するのであるが冷壓油は黄色の液體であつて温壓油は褐色である。

荏油の特數は次の如くである。

| | |
|-------------|--------|
| 比 重 (15.5度) | 0.9344 |
| 鹼 化 價 | 193.03 |
| 沃 度 價 | 199.09 |
| 屈 折 率 (15度) | 1.4843 |

沃度價の著しく高いのは此油の特徴である。

荏油の主成分を検するに飽和脂肪酸は少量であつて其はバルミチン酸及微量のステアリン酸から成り不飽和脂肪酸はおレイン酸、リノリン酸、イソリノレニン酸及少量のリノレニン酸から成る。

荏油中亞麻仁油、桐油の混在は使用上大なる支障なく他の油を混和すれば沃度價及比重の低下、屈折率の

減少に依つて認め得る。

荏油の主用途はペイント、假漆、リノレウム、印刷インク及油合羽雨傘の製造並に燈用である。

5. 麻實油

麻實油は大麻の種子から採取する。世界に於ける主産地は東印度、支那、ベルシヤ、アラビヤ、及アフリカ等である。日本では廣島、新潟、長野、福井、石川、鹿兒島及北海道等に大麻の栽培が行はれて居るが、油を製することは稀であつて主に滿洲から輸入する。

麻實油の主成分はリノリン酸であつて其他リノレン酸、オレイン酸、パルミチン酸を含む。

乾燥固化するに要する時間は亞麻仁油に劣る。主要用途は塗料であつて尙軟石鹼製造及燈用に供せられる。

第二節 半乾性植物油

1. 總説

半乾性植物油は乾性植物油と不乾性植物油との中間の油類である。沃度價は通常 100 - 140 を示し主成分はリノリン酸及オレイン酸であつてリノレン酸は全く含有しないか含有するも微量である。

半乾性植物油は石鹼、硬化油、塗料、減磨用、食用及燈用

に使用せられる。半乾性植物油中主なるものは大豆油、菜種油、綿實油、及胡麻油である。

2. 大豆油

大豆油は大豆から採取する。大豆は東洋の特産品であつて日本、支那、印度、馬來半島に栽培せられる。滿洲は大豆の主産地であつて我國大豆油工業の原料地である。

大豆は 14 - 19 % の含油量を有し主に壓搾法に依つて採油せられてゐたが近年抽出法にて大豆或は搾粕から採油することも行はれる。

大豆油は採取後貯藏槽に靜置して水及夾雜物を沈降して市場に出す場合が多いが之を精製するには一般にアルカリ法に依り苛性曹達液を以て處理する。白土及硫酸等に依る方法は尙一層の研究を要する。

大豆油は黄褐色の液體で稍不快の特臭を放つ。製油は淡黄色で臭氣少く味良く約一時間 7 - 8 度に保て精ば固體を打出する。

油の特數を次に示す。

| | |
|---------------|-----------|
| 比 重 (15度) | 0.9265 |
| 粘度(エングラ3-20度) | 8.9 - 9.3 |
| 鹼 化 價 | 190 |
| 沃 度 價 | 132 - 135 |

大豆油脂肪酸は少量のバルミチン酸及ステアリン酸と約80%の不飽和酸とから成る。不飽和脂肪酸の主なるものは、リノリン酸及び其の異性體である。

大豆油は硬化油、石鹼原料、塗料及食用燈用に使用せられまた他の高價な油の混和物となる。

3. 綿實油

草綿の種子から採油する。綿實の主産地は北米合衆國、埃及、印度及アルゼリア等である。我國では前には各地に綿を栽培したが近時頓に減少し現今は綿實を支那から輸入して採油してゐる。

綿實は17-23%の油を含み専ら壓搾法に依り板絞及丸絞水壓器を以つて採油する。

綿實油はルビー乃至黑色を呈し精製を行はなければならぬ。一般に行はれる方法はアルカリ法である。

粗製綿實油は赤褐又は黑色を有し特臭と刺戟性の苦味がある。精製油は黄麥乃至レモン色を持つ。綿實油を冷却して得られる所謂綿實ステアリンは米國では大規模に製造せられる。

綿實油はステアリン酸を含まず綿實ステアリンと稱せられるものは實はバルミチン酸及びアラキデン酸のグリセライドである。液體脂肪酸は主にオレイン酸及びリノリン酸から成る。

綿實油の特數を次に示す。

| | |
|-----------------|---------------|
| 比 重 (15 度) | 0.922 - 0.926 |
| 鹼 化 價 | 191 - 197. |
| 沃 度 價 | 106 - 111. |
| 屈折率(牛酪屈折計 25 度) | 67.6 - 69.4 |

綿實油の存在はヘルフェン氏反應に依つて認められる。但し高溫度に熱した油及硬化油はヘルフェン氏反應を示さない。

綿實油は食用として使用せられオリーブ油、胡麻油、落花生油等に混和してサラダ油、食卓油を作る。尙豚脂代用品及マーガリンとして食用に供せられる他硬化油、石鹼原料減磨油、護謨代用品及燈用等に使用せられる。

4. 菜種油

菜種油は又種油とも稱しアブラナの種子から採る。アブラナは大別すれば次の三種となる。

- (1) 通 常 菜 種
- (2) 筴 菜 種
- (3) 蕪 菁 種

我國に栽培せられるものは(1)及(2)に屬する。種子は36-45%の油を含み主に壓搾法に依つて採取する。我國の主要工場にて板絞水壓機に依る採油工程は大

略次の順序に由る。

a. 第一回壓搾(一番搾)

- (1)塵埃除去 (2)焙炒 (3)粉碎 (4)加熱 (5)成形
(6)壓搾

b. 第二回壓搾(二番搾)

- (1)一番搾粕の粉碎 (2)篩分 (3)焙炒 (4)加熱
(5)壓搾

採取後静置して沈降を行つた油は、夾雜物を減じ清澄であるが尙多少の游離脂肪酸を含み不快の臭氣を有する。

精製した油を^{ニラシ}白絞油といふ。白絞油は淡色であつて冷壓法にて得た油の如くであるから亦^{イラズ}不炒油とも呼ぶ。白絞油の製造法は大體次の三法である。

- (1) アルカリ法
(2) 白土法
(3) 日光漂白法

菜種油に含まれる飽和脂肪酸は極めて少量であつて主にパルミチン酸から成る。大部分は不飽和酸から成り其の内リノリン酸オレイン酸等は主なるものである。

次に菜種油の特數を示す。

比 重 (15度) 0.9169 - 0.9183

| | |
|-------------|-----------------|
| 鹼 化 價 | 174.17 - 176.48 |
| 沃 度 價 | 99.76 - 103.33 |
| 屈 折 率 (20度) | 1.4725 - 1.4727 |

菜種油の主要用途は、食用、減磨用、及燈用であつて時として護謨代用品及石鹼の製造に供せられる。

5. 胡麻油

胡麻油は胡麻の種子から採取する。胡麻の産地は支那、北米合衆國、東印度、暹羅であつて我國にては主に支那、朝鮮、及關東州から輸移入して原料とする。

通常壓搾法に依りて採油し三番搾り迄行ふ。冷壓油は淡黄色にて殆んど臭氣なく温壓油は褐色を帯び特有の香氣を放つ。

胡麻油の固體脂肪酸はステアリン酸及パルミチン酸から成り液體脂肪酸はオレイン酸及リノリン酸から成る。

油の特數は次の如くである。

| | |
|-----------|-----------------|
| 比 重 (15度) | 0.9225 - 0.9244 |
| 鹼 化 價 | 188.30 - 190.18 |
| 沃 度 價 | 108.11 - 115.74 |

胡麻油が他油に混入する時はボーゾアン氏反應にて認め得るが硬化油は呈色しない事もある。

ボーゾアン(Baudouin's test) 試験 試験管にフルフロ

ルの2%アルコール溶液を0.1吨入れ油10吨及鹽酸(比重1.19)10吨を加へ30分間振盪して放置する胡麻油1%以下にても存在すれば水層は著しく紅色となる。

胡麻油は美味で酸敗することが少いから主として食用に供せられる。食用の他、石鹼、護謨代用品製造及燈用醫藥等に用ひられる。

第三節 不乾性植物油

1. 總説

不乾性植物油は常温では殆んど或は全く乾燥しない。主としてオレイン酸グリセライドから成り固體脂肪酸としてはパルミチン酸及ステアリン酸を含む沃度價は一般に100以下である。

此種の油は主に減磨油、硬化油、石鹼の製造原料となる外食用、髪及化粧用、竝に燈用に使用せられる。

不乾性植物油の主なるものは椿油、落花生油、茶油、蓖麻子油及オリーブ油である。

2. 椿油

椿油は我國の特産品であつて椿の種子から採取する。主産地は伊豆諸島、伊豆、駿河、四國及九州地方である。産額は少いが古來頭髮用として知られてゐる。

椿の種子は61-67%の油を含み、古風の壓搾法に依りて採取する。粗製油を沈降法にて夾雜物を除き市場に出す場合が多いが之を精製するには白土法及日光漂白法を行ひ、更にアルカリを以て游離脂肪酸を中和するのである。

冷壓油は淡黄色で殆んど臭氣を有しないが温壓油は褐色乃至赤褐色を帯び稍不快の臭を放つ。凝固點低く零下10度に一時間保ちて僅に其の一部が凝固する。

椿油の特數は次の如くである。

| | |
|-------------|-----------------|
| 比 重 (15度) | 0.9161 - 0.9166 |
| 鹼 化 價 | 190.0 - 192.58 |
| 沃 度 價 | 80.70 - 81.32 |
| 屈 折 率 (20度) | 1.4679 - 1.4691 |

沃度價は約80であつて普通の油中オリーブ油と伯仲する。屈折率も亦沃度價と共に低い。

椿油の主成分はオレイン酸グリセライドであつて少量のパルミチン及其他のグリセライドを含む。

椿油は古來専ら髪油として化粧用に使用せられる尙機械油、石鹼原料にも供せられ其他オリーブ油代用品となし得るも價格高價にて一般工業用油となし得ないのは遺憾である。

3. オリーブ油

オリーブ油はオリーブの果實から採取する。オリーブは我國には栽培せられぬ。主産地は地中海沿岸諸國、米國加州、南亞弗利加及濠洲である。

オリーブの實は通常 40-60 % の油を含み、先づ壓搾法に依りて採搾し油粕を原料として更に抽出法を行ふ。良く熟した種子を手にて選別し注意して冷壓法を行つた油は處女油と稱し最上等品であつて食用に使用せられる。

油の色は殆んど無色から黄金色乃至綠色に及ぶ。上等油の味は良好であるが普通は稍辛味を有する。オリーブ油脂肪酸中固體酸は主にパルミチン酸で少量のアラキデン酸を有する。大部分(約 80 %)は液體脂肪酸から成り其の約 93 % はオレイン酸残り 7 % はリノリン酸から成る。

オリーブ油の特數を次に示す。

| | |
|---------------|-----------------|
| 比 重 (15度) | 0.916 - 0.918 |
| 鹼 化 價 | 185 - 196 |
| 沃 度 價 | 78 - 88 |
| 屈 折 率 (15.5度) | 1.4703 - 1.4713 |

オリーブ油は食用とし劣等品は減磨油、ウール油及石鹼製造に使用せられる。

4. 落花生油

落花生油は落花生(南京豆)から採取する。世界に於ける主産地は亞弗利加の内地及西岸印度、南洋諸島、伊太利、佛國等であつて我國では静岡、千葉、神奈川、愛知及九州地方に栽培せられる。

落花生の種子は 35-50 % の油を含み、壓搾法に依つて採油する。搾取した油は静置して夾雜物を沈降する。精製を行ふ場合には白土法に依る。

冷壓油は無色乃至黄金色にて好味を持ち温壓油は色深く臭氣を有し味も劣る。

落花生油の飽和脂肪酸は主にアラキデン酸であつて不飽和酸はオレイン酸、リノリン酸及ヒホゲイン酸($C_{18}H_{30}O_2$)から成る。

落花生油の特數を次に示す。

| | |
|-------------|-----------------|
| 比 重 (15.5度) | 0.9150 - 0.9256 |
| 鹼 化 價 | 185.6 - 194.4 |
| 沃 度 價 | 92.43 - 100.82 |
| 屈 折 率 (40度) | 1.4642 |

上等油は胡麻油と伯仲し食用油となる。落花生油はオリーブ油に似た不乾性油であるから其の代用品としてウール油及石鹼原料とする他減磨油、硬化油及燈油に使用せられる。

5. 蓖麻子油

蓖麻子油は蓖麻(タウゴマ)の種子から採取する。主要産地は爪哇、東印度、北米合衆國及地中海沿岸地方である。日本に於ては千葉、愛知、及高知に栽培せられ、臺灣には野生種がある。蓖麻種子は油脂分解酵素(分解工業参照)を含み、含油産は約50%である。

壓搾及抽出法に依りて採油する。冷壓油は單に濾過のみで清澄となる。温壓油は水と煮沸して最後に蒸發して水を去り同時に臭氣を除く。精製法としては白土法を行ふ。

蓖麻子油は無色乃至綠黄色であつて辛味を有し極めて濃稠である。ベンゼン石油エーテルに溶けず水醋酸及無水アルコールに溶ける(此の性質は蓖麻子油の特性である)。

蓖麻子油の固體脂肪酸はステアリン酸であつて液體脂肪酸はリシノレイン酸其の大部分を占める。

油の特數は次の如くである。

| | |
|-----------|---------------|
| 比 重 (15度) | 0.9591 |
| 鹼 化 價 | 183.3 |
| 沃 度 價 | 81.4 - 90.6 |
| アセチル價 | 149.9 - 150.5 |

蓖麻子油は溶劑に對して特性を有すること及アセ

チル價の大なること竝に粘稠度の高き事に依つて他の油と區別し得る。

醫藥として下痢劑に使用され、工業上には減磨油、透明石鹼、ロート油等の製造に供せられる。

第四節 植物脂

1. 總 説

植物脂は常温にて半固體又は固體であつて温度上れば液體となる。主として固體のグリセライドから成り中には多量の低級脂肪酸を含むものがある。

植物脂は食用、石鹼原料、蠟燭製造等に使用せられ其の主なるものは椰子油、櫻桐油、櫻桐核油、カカオ脂及木蠟である。

2. 椰子油

椰子油は椰子樹の果實から採取する。椰子油原料となる椰子樹にはコ、椰子とブラジル産椰子とあり後者は其産油量少く殆んど全部前者から供給される。

椰子樹は熱帯に産し、蘭領東印度、英領印度、海峽殖民地、比律賓及太平洋諸島、西印度等に盛に栽培せられる。

椰子の果實の果肉中に存する油を採取するのであつて生果を原料として直ちに其の果肉から採取した油を椰子油とし果肉を天日又は火力に依つて乾燥し

たコブラから採取した油をコブラ油と云ふ。

コブラは約70%の含油量を有し日本並に歐洲諸國に於ける採油原料である。コブラ油は通常單に椰子油と唱へ壓搾及浸出法に依つて得られる。

椰子油は常溫にて固體であるが20度以上の溫度にては液化するを以て東京に於ては夏期は油である。上等油は固體の時雪白色で快香を有し劣等油は稍褐色を帯び不快な味と臭を持つ。

椰子油脂肪酸の主成分はラウリン酸ミリスチン酸及カブリン酸であつて其他カブロン酸カブリリン酸バルミチン酸ステアリン酸及オレイン酸を含む。斯く低級脂肪酸を多量に含む事は此油の特性である。

次に油の特數を示す。

| | |
|----------------|-----------------|
| 比 重 (油及水100度) | 0.9030 - 0.9042 |
| 鹼 化 價 | 255.5 - 258.2 |
| 沃 度 價 | 8.25 - 8.54 |
| ライヘルトマイスル價 | 6.65 - 6.79 |
| 屈折率 (牛酪屈折計40度) | 34.2 |

椰子油は原料地の土人にとりては最も重要なる品の一で食用、燈用及塗料に使用する。工業上には石鹼及蠟燭の製造に用ひ尙牛酪代用品及チョコレート脂の製造に供せられる。

3. 櫻櫚油

櫻櫚油は亞弗利加の西海岸に生ずる油櫻櫚の果實から得られる。其他にも櫻櫚油を産する櫻櫚西印度瓜哇等に存するも其の産額極めて少い。

油櫻櫚の果實熟すれば之を採集して油を取る。採油は土人に依つて行はれることとて極めて原始的方法を行ふ。

櫻櫚油は、大部分バルミチン酸から成り其他にステアリン酸、オレイン酸等を含む。其の特數は次の如くである。

| | |
|-----------|-----------------|
| 比 重 (15度) | 0.9209 - 0.9245 |
| 鹼 化 度 | 200.8 - 205.52 |
| 沃 度 價 | 53 - 56 |
| 融 點 | 27 - 42.5 |

櫻櫚油は石鹼及蠟燭の製造に使用せられる。

4. 櫻櫚核油

櫻櫚核油は油櫻櫚の果實から櫻櫚油を採取して後其の核から得られる。核の含油量は43-50であつて油は雪白色乃至淡黄色を帯ぶ。新鮮な油は爽快な香と味を有する。通常市販品は3-10%の遊離脂肪酸を含む。

櫻櫚油の特數は次の如くである。

| | |
|-----------------|---------------|
| 比 重 (40°/15.5°) | 0.9119 |
| 鹼 化 價 | 242.4 - 250.0 |
| 沃 度 價 | 10.3 - 17.5 |
| ライヘルトマイスル價 | 5 - 6.82 |

主なる脂脂酸はラウリン酸ミリスチン酸であつて其他カブロン酸カブリリン酸カブリン酸バルミチン酸ステアリン酸オレイン酸等から成る。

椶櫚核油は椰子油に近似し、従つて其の用途も殆んど等しくマーガリン、チョコレート脂等の食用を首め石鹼及蠟燭製造に使用せられる。

5. 木 蠟

木蠟は樅樹の果實の中果皮に含有せられる脂肪であつて通常日本蠟とも稱せられる。樅樹は温暖の氣候に適し九州及愛媛、和歌山地方に多く生育する。果實は果皮と果核とから成り果皮は33-57%あり果皮中の含油量は36-70%であるから果實に對する含油量は15-40%となる。

果實は秋採取するが其新しいものを新實といひ翌年二三月頃に至れば之を直りと呼び梅雨期を越せば古實と稱し更に貯藏して二年三年に及べば二年古實三年古實と名づけ五六年のものを大古實といふ。新實の蠟を新實蠟、古實のものを古實蠟といひ新實蠟は

暗褐色で品質劣り、古實蠟は淡褐黄色乃至帶緑黄色である。直り蠟は其の中間にあるものであるが製造家は概ね古實蠟を採取する。貯藏するに従つて淡色となるは、果皮中の色素が次第に分解されるに依る。

樅實から採取したまゝの木蠟を生蠟といひ、内地にて日本蠟燭の製造に使用せられる。生蠟を日光にて漂白したものを晒蠟といひ主として艶出用とする。

採油法は従來壓搾法に依つたが近時は抽出法も行はれる。

木蠟の特數を次に示す。

| | |
|------------|-----------------|
| 比 重 (100度) | 0.8554 - 0.8669 |
| 融 點 | 52 - 53.5 |
| 鹼 化 價 | 205.22 - 210.92 |
| 沃 度 價 | 10.27 - 13.80 |

木蠟脂肪酸の組成は大略次の如くである。

| | |
|--------|-----|
| 日 本 酸 | 2% |
| バルミチン酸 | 84% |
| オレイン酸 | 14% |

主要用途は蠟燭の製造であつて其他晒蠟は鬚附及艶出材料となり尙石鹼皮革製造等に使用せられる。

第五節 水産動物油

1. 總説

水産動物油は水産動物の體、脂肪層、骨及肝臟等から採取する。主成分は脂油であるが多數の例外がある例へば或る鮫肝油は炭化水素を含み抹香鯨の油は蠟を含む。

水産動物油は海産動物油と淡水産動物油とに分れるが淡水産動物油は實際上少く工業的價值あるは海産動物油に限られる。従つて水産動物油を單に海産動物油と稱することもある。

海産動物油は次の三種に分けられる。

- (1) 魚 油
- (2) 肝 油
- (3) 海 獸 油

2. 魚 油

魚油は魚類の體から採取せられる。魚油は大抵魚肥の副産物として漁業地方にて採取せられ通常色を有し不快な魚油臭を放つ。日本は魚油の産額多く其の主要なるものは鯊油及鱈油である。魚油は近時硬化油業の發達に従つて重要な油となり、硬化魚油として石鹼、蠟燭及食用脂等に使用せられる。

A. 鯊油 鯊油は鯊搾粕の副産物として得られる。先づ鯊を水と共に煮沸して後壓搾採油し水洗して天日に晒して淡色とする。

鯊油は帶褐黃乃至赤褐色の油で不快なる魚油臭を有する。鯊油は魚の大小老若に因り性質に着しい差を有するが其の特數は次の如きものである。

| | |
|------------|-----------------|
| 比 重 (15 度) | 0.9147 - 0.9255 |
| 鹼 化 價 | 185 - 190 |
| 沃 度 價 | 103 - 144 |

鯊油は製革、軟石鹼の製造に用ひ又硬化油の原料となる。

B. 鱈油 鱈油は鱈から得られる。鱈は通常食用に供せられるが漁獲豊かな時採油する。先づ魚を水と共に煮沸して水面に浮ぶ油を採り更に殘留物を壓搾して採油する。

鱈油は綠褐乃至赤褐色の液體で多くは不快の特臭を有し、其の薄層は空中で乾固する。

鱈油の飽和脂肪酸は主にパルミチン酸から成り不飽和脂肪酸は大部分鱈酸から成ると考へられてゐる。次に鱈油の特數を示す。

| | |
|--------------|-----------------|
| 比 重 (15.5 度) | 0.9316 - 0.9347 |
| 鹼 化 價 | 194 - 197 |

| | |
|-----------|-----------------|
| 沃度價 | 180 - 188 |
| 屈折率 (20度) | 1.4802 - 1.4808 |

鱈油は製革及劣等石鹼の製造に使用せられ硬化鱈油は、石鹼蠟燭及食用脂とし又固形脂を分離した油は塗料に用ひられる。

3. 肝油

肝油は魚類及頭足類の肝臓から採取する。肝油は一般に淡黄色乃至燈黄色であつて我國に産出する主なる肝油は鱈肝油、鮫肝油及烏賊油である。其の特數を次に示す。

| | 鱈肝油 | 鮫肝油 | 烏賊油 |
|-----------|-------------|---------------|--------|
| 比重 (15度) | 0.920-0.927 | 0.864-0.932 | 0.932 |
| 鹼化價 | 154-196 | 23-186 | 189.6 |
| 沃度價 | 104-146 | 101-345 | 177. |
| 屈折率 (20度) | — | 1.4729-1.4930 | 1.4806 |
| 不鹼化物 | — | 1.7-90% | 1.14% |

肝油は其の上等品は藥用とし其他の油は魚油と同様に使用する。

4. 海獸油

海獸油は鯨、海豚、海豹、臘油獸及海龜から採取する。(海龜は海獸ではないが便宜上海獸油に含ませる。)

日本産海獸油の主なものゝ鯨油であつて其他少量

の海豚油、海豹油、臘油獸油及海龜油がある。

鯨油は製革及燈用に用ひられる。近時硬化法の發達と共に硬化原料に適することを認められ硬化鯨油は石鹼食用脂及蠟燭製造等に供せられる。

第六節 陸棲動物油

1. 總説

陸棲動物油は其の數も産額も共に少く工業上價值あるは牛脚油及蛹油である。

2. 牛脚油

牛脚油は牛脚を水と煮沸して採取する。

牛脚油は淡黄色を有し静置すればステアリンを沈降する。牛脚油の主成分はパルミチン、ステアリン及オレインであつて其の特數は次の通りである。

| | |
|----------|---------------|
| 比重 (15度) | 0.914 - 0.916 |
| 鹼化價 | 196 - 199 |
| 沃度價 | 66 - 76 |

牛脚油は高價であるから屢、他の油を以て混和される。使用に當つては注意を要する。

牛脚油は時計ミシン等デリケートな機械の減磨油として珍重せられる。其他主なる用途は製革である。

3. 蛹油

蛹油は製絲業の副産物たる蛹から採取する。蛹油は一般に褐色を帯び魚油の如き臭を有する。

蛹油の飽和脂肪酸は主にパルミチン酸から成り不飽和脂肪酸はオレイン酸リノレニン酸イソリノレニン酸から成る。油の特数は次の如きものである。

| | |
|--------------|--------|
| 比 重 (15.5 度) | 0.9280 |
| 鹼 化 價 | 194.12 |
| 沃 度 價 | 131.96 |
| 不 鹼 化 物 | 1.63 % |
| 屈 折 率 (20 度) | 1.4757 |

蛹油は製革及石鹼原料に使用せられ蛹油石鹼は絹練用として特に重んぜられる。

第七節 動物體脂

1. 總 説

動物體油は陸棲動物の體から採取せられる。脂肪の硬さ及沃度價は各脂に依りて異なり植物油の如く乾性半乾性及不乾性脂の三種に分類せられる。

2. 乾性動物脂

乾性動物に屬すべきものは極地の氷の上に生存する白熊の脂及米國産響尾蛇の脂であつて其の産額少く工業的の價値を有しない。

3. 半乾性動物脂

半乾性動物脂の主なるものは馬脂及兔脂である。

A. 馬脂 馬肉を食用とすることの増加するに従つて馬脂の採取も次第に工業的に行はれるに至つた。

新鮮な馬脂は黄色を帯び次の如き特数を示す。

| | |
|------------|---------------|
| 比 重 (15 度) | 0.916 - 0.922 |
| 鹼 化 價 | 195 - 197 |
| 沃 度 價 | 71 - 68 |

馬脂は豚脂に似た性狀を有する故に歐米にては安價な豚脂代用品として食用に供せられ尙他の食用脂の混和物として用ひられる。

B. 兔脂 産額少く工業的に採取するに至らぬ。

4. 不乾性動物脂

陸棲動物脂の大部分は不乾性脂に屬し其の主要なるものは豚脂、牛脂、骨脂等である。

A. 豚脂 豚脂は豚の體の各部分から採取せられ米國のシカゴは中心市場である。最上等脂は内臓を包む脂肪層から注意して採取し中性豚脂と名づけられ牛酪代用品の製造に供せられる。身體の各部分に依り其の脂肪は多少性狀を異にしてゐる。

豚脂は殆んど白色の半固體で微に持有の臭と味とを有つ。主成分はステアリン酸、パルミチン酸、ミリス

チン酸ラウリン酸及オレイン酸のグリセライドである。

豚脂の特数を次に示す。

| | | |
|---|---------------|---------------|
| 比 | 重 (15度) | 0.934 - 0.942 |
| 融 | 点 | 42 - 48 |
| 鹼 | 化 價 | 195 - 197 |
| 沃 | 度 價 | 49 - 85 |
| | ライヘルトマイスル價 | 0.49 - 0.77 |
| | 屈折率(牛酪屈折計40度) | 44.8 - 57.3 |

豚脂は屢、牛脂、綿實油、綿實ステアリン又は胡麻油椰子油、落花生油等を以て混和せられる。此等は特異の呈色反應又は豚脂の屈折率並に沃度價の變化に依りて檢せられる。

豚脂は主として食用に供せられ其他石鹼、減磨油等に使用せられる。

B. 牛脂 市場にて牛脂と言へば牛脂及羊脂を含む兩脂は其の性状多少異なる。牛脂は次の四種に分けられる。

- (1) 熔出牛脂 牛羊の全身から熔出法にて採取する。
- (2) プレミールデュース 熔出脂を精製して作る。
- (3) 壓搾牛脂 プレミールデュースを壓搾法に依りて液體油を取去つた硬い牛脂である。

(4) オレオ油(オレオマーガリン) 壓搾牛脂と分離した液體油である。

牛脂の主成分はステアリン酸グリセライドで其他にパルミチン酸、ミリスチン酸及オレイン酸グリセライドを含む。牛脂の特数を次に示す。

| | | |
|---|---------|---------------|
| 比 | 重 (15度) | 0.943 - 0.952 |
| 融 | 点 | 42 - 47 |
| 鹼 | 化 價 | 192 - 200 |
| 沃 | 度 價 | 35 - 44 |

我國に輸入される牛脂は濠洲及支那産であつて前者は黄色を帯び後者は暗褐色乃至帶褐黄色である。

牛脂は最も重要な脂肪であつて石鹼、蠟燭、食用脂等の製造に使用せられる。

C. 骨脂 骨脂は骨炭又は膠製造の副産物として得られる。牛脂に似た脂肪で殆んど同様の用途を持つ。

第八節 牛酪脂

牛酪脂又は乳脂は牛乳に含まれてゐて牛酪の主成分である。次に牛酪の分析例を示す。

| | 乳 脂 | 乳糖及カゼイン | 無機化合物 | 水 |
|-------|--------|---------|-------|--------|
| 英國産牛酪 | 86.85% | 0.59% | 1.02% | 11.54% |
| 佛國産牛酪 | 84.77 | 1.38 | 0.09 | 13.76 |

| | | | | |
|-------|-------|------|------|-------|
| 獨乙産牛酪 | 85.24 | 1.17 | 1.35 | 12.24 |
| 丁抹産牛酪 | 83.41 | 1.30 | 1.87 | 13.42 |

牛酪中乳脂の量は通常80%附近のもの多く90%に達するものは稀である。水分は歐洲各國にては法律を以て最大限16%に定められてある。

牛酪脂の主成分はパルミチン酸及オレイン酸グリセライドであるが其他醋酸酪酸、カブロン酸カブリリン酸カブリン酸、ロウリン酸、ミリスチン酸、ステアリン酸及アラキデン酸のグリセライドを含む。其の割合は一定せず牛の年齢食物氣候等に依つて相違する。

牛酪脂の特数を次に挙げる。

| | |
|-------------|---------------|
| 比重 (15度) | 0.936 - 0.940 |
| 融点 | 29 - 35 |
| 鹼化價 | 221 - 333 |
| 沃度價 | 26 - 50 |
| ライヘルトマイスル價 | 20 - 33 |
| 屈折率 (25度) | 1.459 - 1.462 |
| 牛酪屈折率 (25度) | 52.5 |

牛酪脂は揮發性の可溶性脂肪酸を比較的少量に含むことが特徴であつて次に可溶性揮發酸を酪酸として表した含有量を示す。

| | |
|-------|-------|
| 最上等牛酪 | 6.50% |
|-------|-------|

| | |
|-------|-------|
| 上等牛酪 | 5.50% |
| 中等牛酪 | 5.25% |
| 下等牛酪 | 5.00% |
| 最下等牛酪 | 4.90% |

従つてライヘルトマイスル價は甚だ高い。通常の油脂は1%以下である。次に比較的大きなライヘルトマイスル價を持つ二三の油脂を示す。

| | |
|------|---------|
| 蛹油 | 3.38 |
| 櫻櫚核油 | 6.5 |
| 椰子油 | 7.0 |
| 牛酪脂 | 20 - 33 |

ライヘルトマイスル價は牛酪の評價上重要要素であるがこれにのみに依つて品位を判定することは出来ぬ。牛酪の特臭は可溶性並に不溶性揮發酸の存在に基く。牛酪は屢々他の動物性及植物並油脂を以て混和されるもので其の主なるものは豚脂綿實ステアリン、椰子油、櫻櫚核油、及オレオマーガリンである。此等偽和物の有無に關する單簡なる檢定法は、牛酪屈折計に依る。牛酪屈折計の示度が次の度数より低下すれば純度に疑を抱き得る。

| 温度 | 牛酪屈折計ノ度 |
|----|---------|
| 25 | 52.5 |
| 40 | 44.2 |

但し温度一度の上下に就て0.55の増減を生ずる。

第二編 本論

第一章 油脂採製工業

第一節 採油工業

油脂は人類の生活上重要な關係を有するから其の採取法は古い歴史を有して今日に至るまでには幾多の變遷をなしてゐる。現在に於ても歐米並に日本にて行はれる進歩的方法とヤップ島の土人が椰子油を搾りエスキモー人が魚油を採取する方法との間には可なりの相違がある。本書には現今文明諸國に行はれる近時の工業上代表的方法と認め得るものを説く。

採油法は方法上から分類すれば次の三種となる。

- (1) 熔出法
- (2) 壓搾法
- (3) 浸出法(抽出法)

熔出法は原料を加熱し油脂を含む組織を破壊して油脂を熔出し採取する方法で主として動物油の採取に應用される。壓搾法は原料に壓力を加へ油脂を組織から壓出し浸出法は原料を油脂の溶媒に浸して油脂を抽出する方法で共に主として植物油脂の採取に適用される。採油法を原料に依つて分類すれば動物

油脂採取法及植物油脂採取法の二種となる。本書は此の分類に従つて記述する。

第一項 動物油脂採取法

動物油脂の採取は主に熔出法に依る事は既に述べた通りである。脂肪を含む動物性原料を加熱して油の溶出し來るを集める方法は比較的原始的方法に屬する。動物油脂の採取法は大體に於て獸類油脂採取法及魚油採取法に別け得る。

I. 獸類油脂採取法

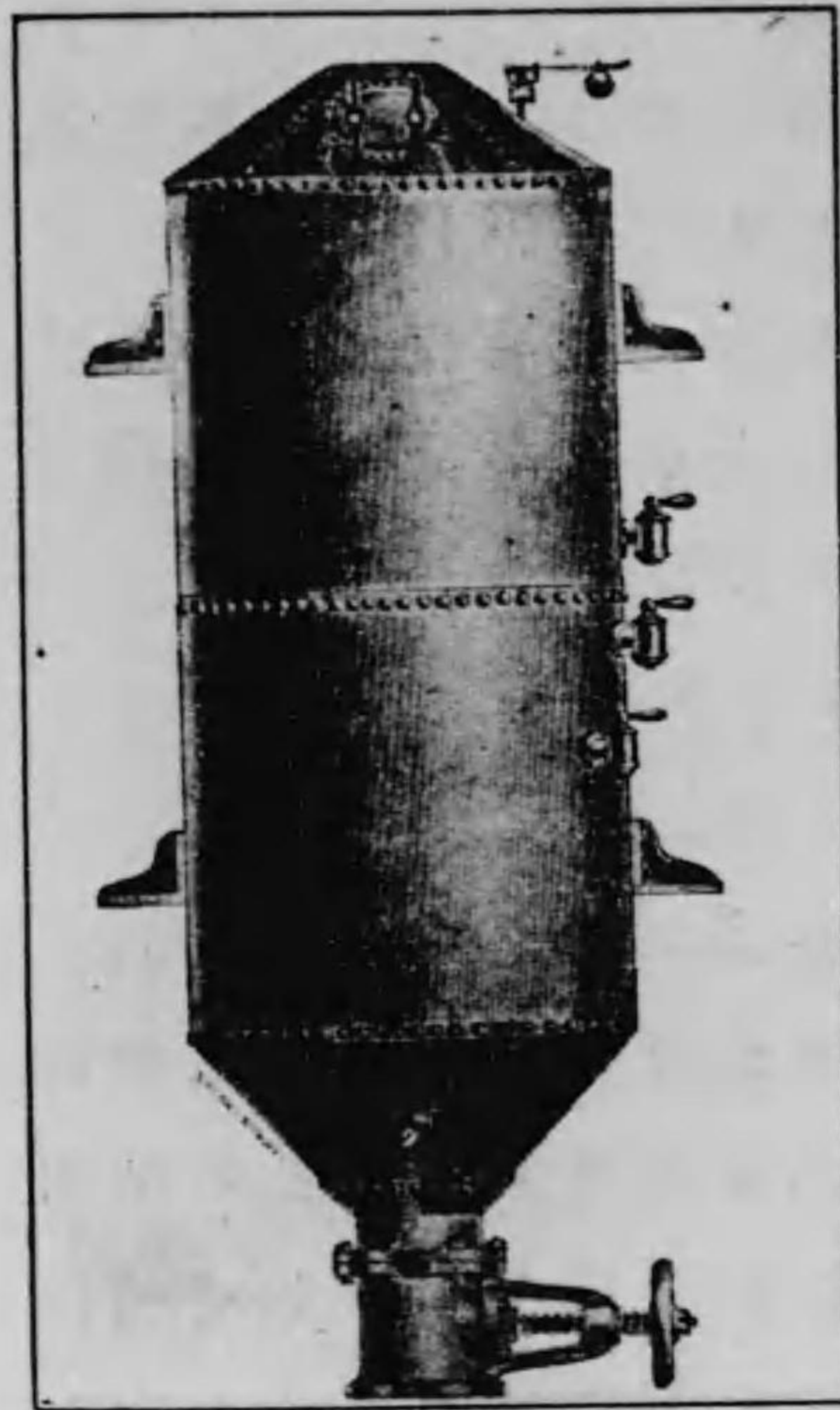
1. 食用牛豚脂

熔出槽は鉛張りで中に水蒸氣加熱用蛇管を具へ上部には惡臭瓦斯を放出する煙突を有する。屠殺場で得られる新鮮な脂肪多き部分を原料とし此の熔出槽に入れ熱湯を加へて蛇管に水蒸氣を通じ數時間加熱すれば脂肪は熔融して液の表面に集る。此の脂肪を他の容器に流出して更に精製する。

熔出槽の殘渣には少量の硫酸を加へて再び加熱する。硫酸は其量が少いから脂肪の加水分解を起さず、脂肪を含む細胞膜の破壊に役立つ。かくて殘渣中に存在する脂肪は熔出して再び液の表面に浮ぶ之を前の如く取り出して二等品とする。

2. 工業用牛脂

前法と異なる所は比較的高壓を使用する點である。第一圖は米國に行はれる熔出器の一例を示す。鐵板



第一圖 バッカー氏熔出器

で作り4-5氣壓に堪へ大形のものゝ直徑8尺長さ20尺に達する。安全瓣を具へ下には流出口を有する。原料には食用にならぬものを用ひ圓筒の上端まで充たして40-50封度の水蒸氣を吹き込み8-10時間130-140度に保つ。水蒸氣を切つて少時間静置すれば脂肪は液の表面に浮ぶ故に上の出口を開いて脂肪を流出

して順次に下の口に及ぶ。液面が出口以下に降下した時は更に水を下から入れて液面を高くし脂肪は悉く流出させる。最後に基底にある出口を開いて内容物を悉く出し尙液中に在る油滴を集め殘液は真空蒸溜罐に入れ煮詰めて殘渣と混合し肥料として販賣す

る。

II. 魚油採取法

魚油の採取は漁業地方で直接漁夫等に依りて行はれる場合多く其の方法は極めて幼稚である。殆んど悉く熔出法に基く。元來熔出法には煮取法、煎取法、蒸取法の三種ある。煮取法は原料を水と共に釜の中で煮沸し脂肪を液の表面に集める方法で既に述べた食用牛脂の採取は其の一例である。煎取法には直火を用ふる場合と二重釜を用ふる場合とある、何れにもせよ原料のみを釜の中に入れ加熱して脂肪を熔出採取するのである。此の方法は稍々もすれば過熱に失するもので成品の色相を害することがある。就中直火を用ふる場合には一層の注意を要する。蒸取法は熱と共に壓力を加へて脂肪を熔出する方法で前に述べた工業用牛脂の採取の如きものである。

魚油の採取には此の三方法とも使用されてゐるが北海道附近で鯧及鯷油を採るには主に煮取法を應用する。此の方法に依れば溫度があまり高くないために油の品質を害することが少い。即ち原料を釜に入れて水を加へて熱し油が液面に浮游し來ればこれを採集する。

尙殘渣は油の若干量を有する故に壓搾機にかけて

二番油を採る。

肝油 肝油は魚類の肝臓から採取する。薬用上等品は鱈の肝臓を原料とし鱈の生きてゐる間に腹を切り開いて肝臓を集め即ち二重釜に入れて煮取法を用ひて採取する。薬用以外例へば製革用の如き比較的劣等品を取るには鱈以外諸種の肝臓をも原料となし時には新鮮でないものまでも使用する。

第二項 植物油採取法

植物油の採取法は工業上大體三別し得る。第一は植物性原料を採油に適する程度に破碎する準備作業第二は壓搾作業第三は浸出作業である。

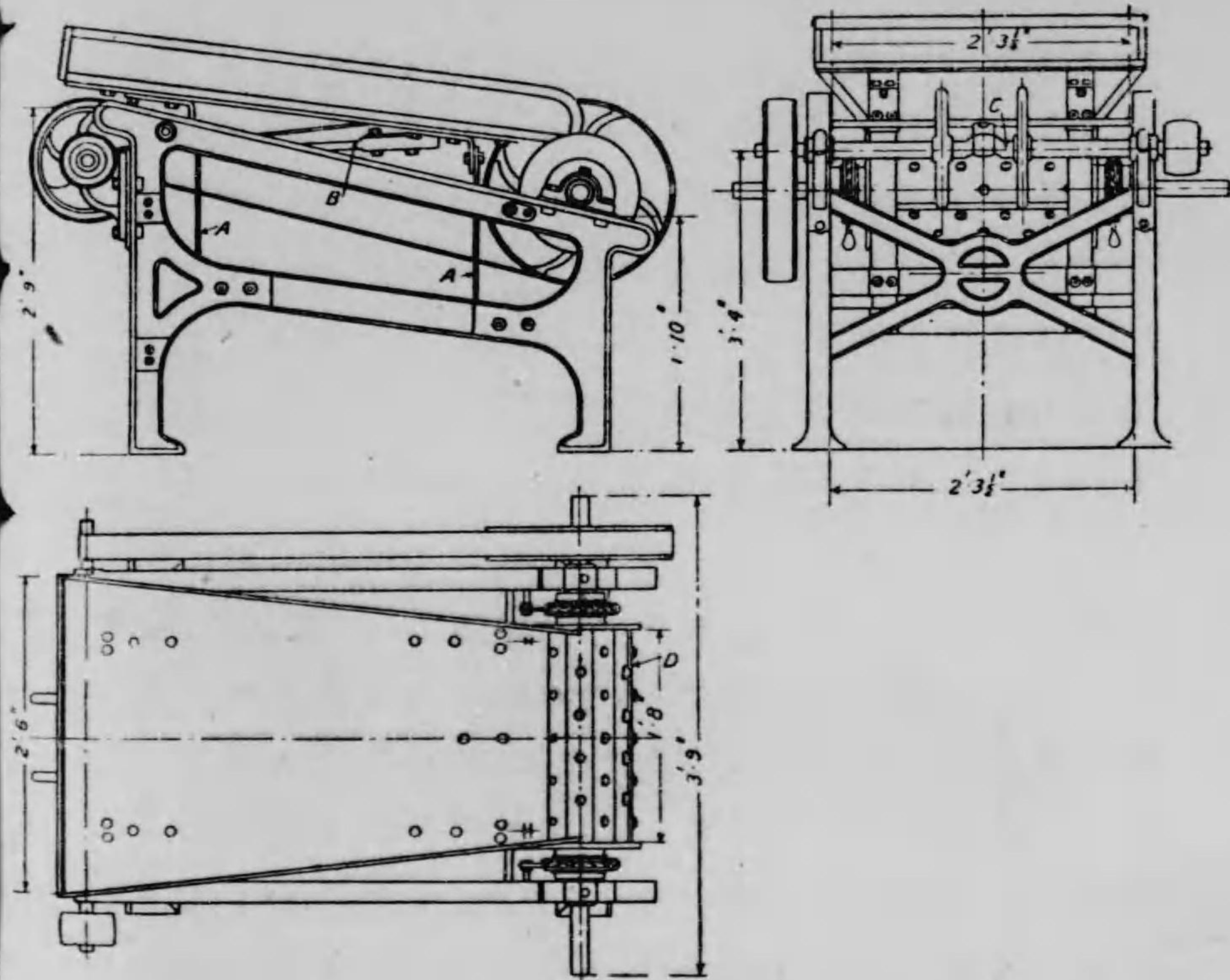
I. 準備作業

準備作業は之を三工程に別けられる。第一は植物の含油部分と他の部分と分け或は含油程度に依つて分類する工程で第二は含油原料を採油工程に移し得る程度に破碎する工程で第三は細粉とした原料を壓搾採油機にかける前に取扱ふ工程である。此の三工程は一般のものであるが如何なる場合にも此の順序に依るのではない。例へば亞麻仁菜種等にては第一工程を要しない。此の工程に使用される機械は取扱ふ原料に従つて考案された特別のものを用ふ。第二

工程は大部分の原料に行はるもので其の機械は大同一小異である。第三工程は原料の如何に關係なく同一の機械に依つて行はれる。

先づ破碎用機械の一二例を擧げる。

1. **コブラ用機械** 椰子油(コブラ油)の原料たる椰子の實から含油部分を採取するに當つては特殊の機械

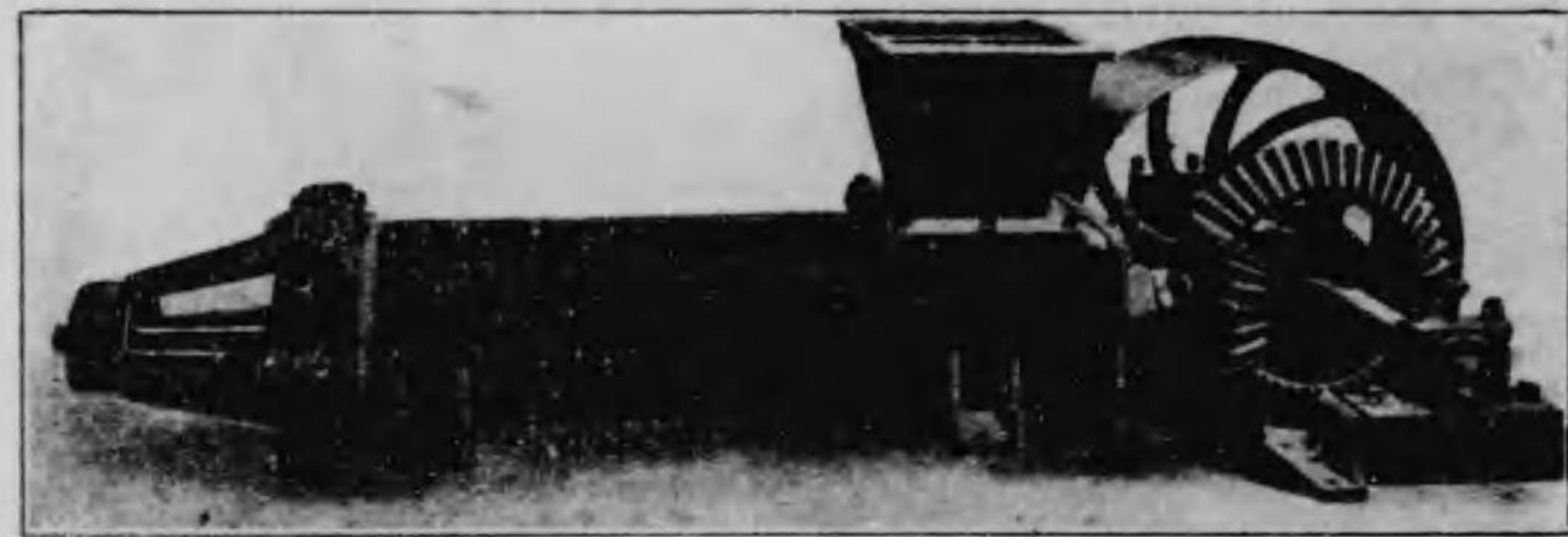


第二圖 コブラ用磁力鐵片分離機

を使用するが本邦に輸入される椰子油原料は悉くコブラであるからコブラとする迄の作業は一切省略する。

コブラは屢、諸種の鐵片を混入してゐるから之を取り去るを要する。鐵片選別には職工の手選りを行ふ事もあるが不完全を免れない故に磁力分離機に依るがよい。第二圖は其の一例である。コブラをスプリングAで支へた板の上に乗せB及Cで動搖させて板上一面に擴げるときは鐵片は底に沈み、出口で磁石を附した筒Dに吸引される。圖に示した大きさの機械で一時間1-1½噸の原料を取扱ひ得る。

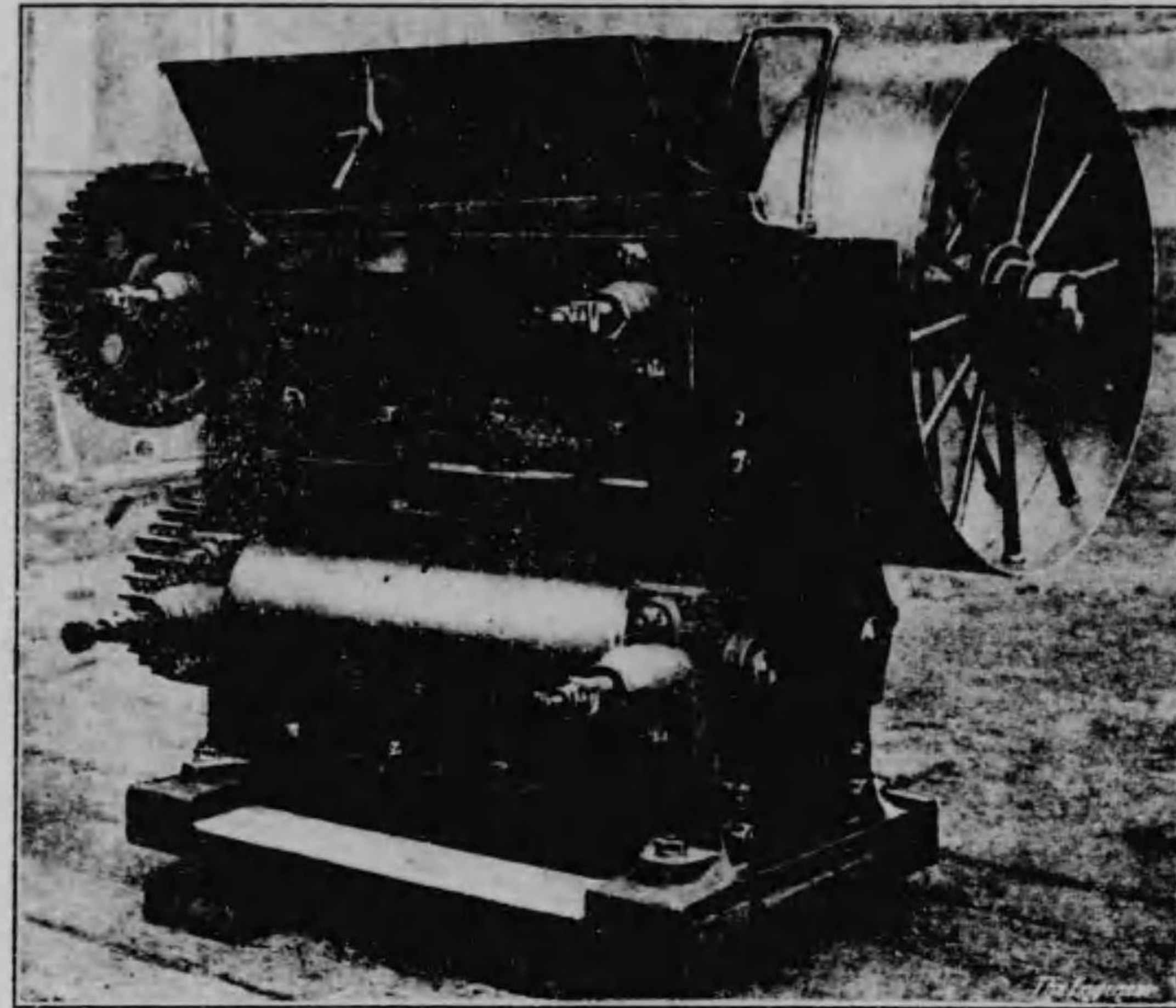
鐵片を除去したコブラは次に細粉とするために通常轉子破碎機を使用する。又第一次の破碎には第三圖の如き豫備破碎機を使用すれば便利である。



第三圖 豫備破碎機

此の機械は轉子破碎機に比して其の据付及維持費が遙に少額である。

第一次の破碎を終れば次に截斷壓搾轉子機にかける。其一例は第四圖に示す。



第四圖 壓搾截斷轉子機

截斷壓搾轉子轉から出るコブラは既に可なり細く碎かれてはゐるが壓搾器にかける前には更に壓力の大きな轉子破碎機にかけねばならぬ。

此の目的に用ひられる轉子破碎機の一例を第五圖に示す。

かくてコブラは全く完全な細粉となる。

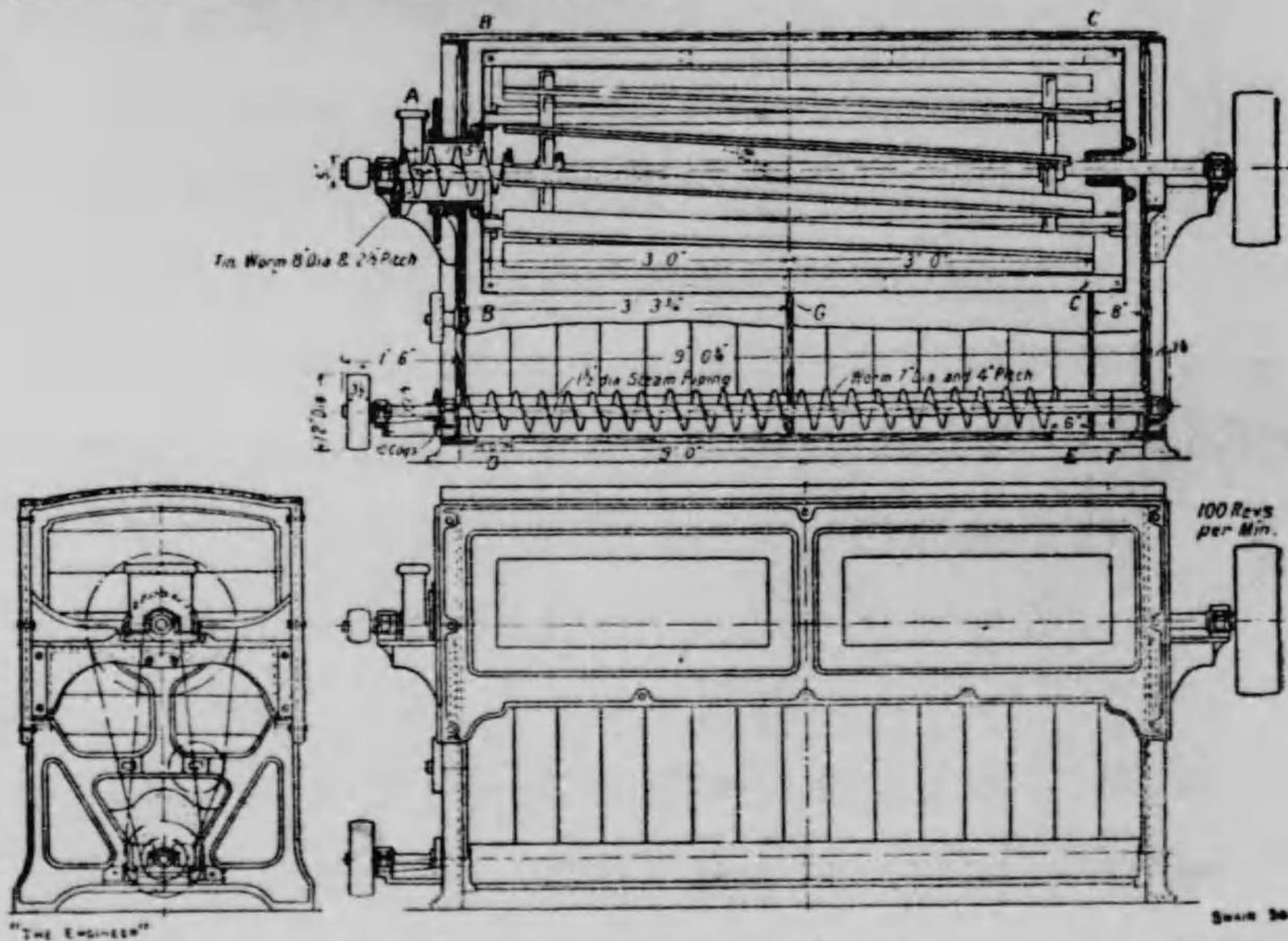
2. 菜種及亞麻仁用機械 菜種亞麻仁等小粒のものはコブラに比すれば其の取扱ひは頗る簡單である。



第五圖 轉子破碎機

先づ選別機にかけて混和物を去り次で轉子破碎機にかけて細粉とする。

第六圖に選別機の一例を示す。原料をAから入れるときは軸に沿うて進みB・B.及C・Cの間で振はれて中途で孔を通つて



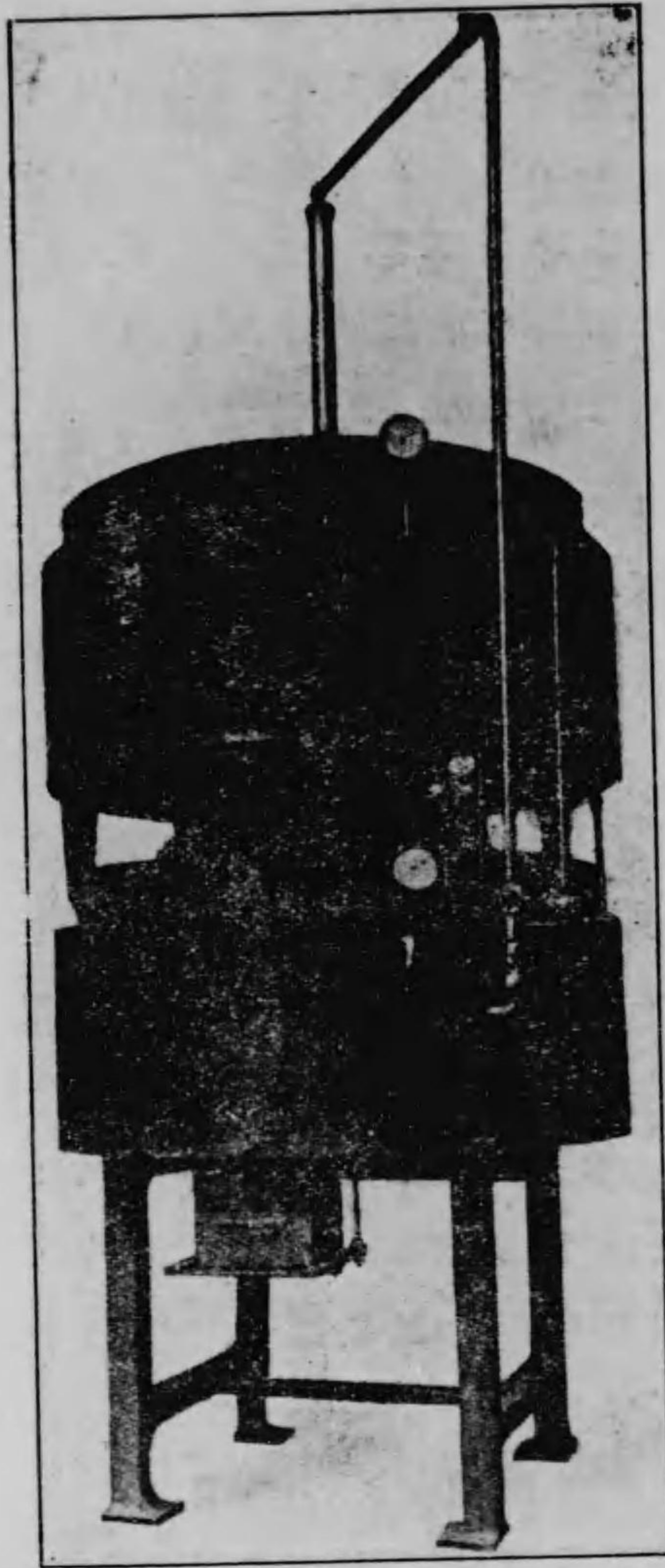
第六圖 亞麻仁用選別機

落下したものはD及Eから出で最後迄残つた部分はFから出る。圖の如き大きにては一時間3馬力を要して350-400貫の原料を扱ひ得る。

此の機械を以て選別を終つた種實は次に第五圖の如き轉子破碎機に依つて碎くのである。

其他上に擧げた二三例の外各種原料に應じて考案された破碎機がある。多くの破碎機の内一般に通じて用ひられるのは轉子破碎機であるが尙エツヂランナーミル及デイスインテグレーター、デバリカービング機等がある。

準備作業の第三工程では細粉を加熱し或は型に入れて一定の形を與へる。加熱は總ての場合に行はるものでなく屢、常溫のまま壓搾する所謂冷壓法が採用されるが加熱すれば次の如く重要な結果を生ずる。第一は熱に依つて油脂の含まれてゐる細胞膜破れたために壓搾に要する壓力を減少し得る。第二は溫度の上昇と共に油脂の粘度減じ移動し易くなつて油の流出速度を増進する。第三には原料中の蛋白質が凝固して搾粕中に殘留する。加熱溫度は以上の目的を達し得る最低限度を選ぶので各原料に依つて異なる。加熱に際して注意すべきは過熱しない事である。溫度高きに失すれば油脂を流失し或は成品の色相を害



第七圖 細粉加熱器

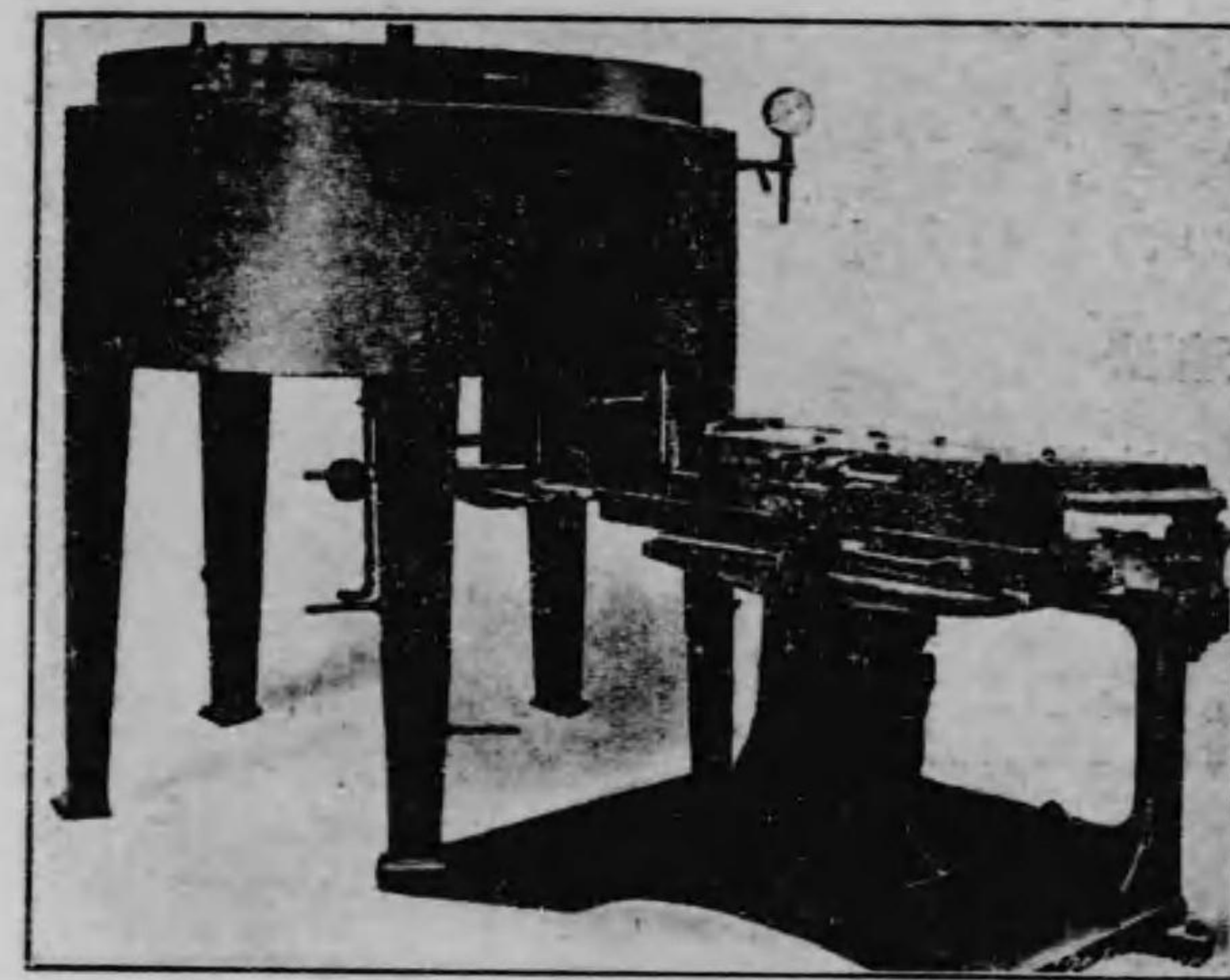
する。

加熱器は二重底から成り通常水蒸氣を以て熱する。第七圖に其の一例を示す。

冷壓法で採油する時は加熱器は不要である。然し此の時も破碎轉子機から來る細粉を一時貯へるために一の容器を用ふるが便利である。加熱器は水蒸氣を断てば此の目的に合すが冷壓のみを行ふ場合に加熱器を据付ける事は浪費である。冷壓の場合の容器は加熱器から加熱装置を取り去つたものと考ふれば大差はない。

加熱器(冷壓法では容器)から細粉を取り出して成形

機にかける。成形機は使用する壓搾機に應じて或は角形に或は丸形に成形する。成形機で加へる壓力は壓搾機のそれを越してはならぬが油の流出しない範囲内なるべく壓搾機の壓力に接近させるを利とする。温壓法を採用するときは成形機は冷却を避けるため敏速に運轉しなければならぬ。



第八圖 成 形 機

第八圖に成形機の一例を示す。左側にあるは加熱器で其の出口から出る細粉が直ちに成形機にかけられる様に

据付けた圖である。成形機には又自動的に運轉するものがある。これは労働者を節約するのみでなく其の作業が速であるから加温した場合には好都合である。

成形機を出た細粉は壓搾器にかける前に袋に包む事がある。袋は羊毛駱駝の毛、アルパカ等で作るが就

中羊毛を最も多く用ふ袋を使用しない時は壓力を加へて堅くなつた部分は油の通過を妨げるから従つて中心に近い油は流出するに困難となる。袋は成形機の使用されない前に盛に行はれたもので、これに細粉を包んで直ちに壓搾機にかけたのである。此の方法に依るに壓搾機は高さを増す必要を生じ従つて能率を減ずるのみでなく壓力が細粉に不平均に加はり油の收得量を減じ而も袋の壽命は甚だ短い。現今尙成形器なしに袋のみを使用してゐる工場もある。

II. 壓搾採油法

壓搾法は植物油脂採取の最も重要な方法で古から行はれ其の機械にも楔壓搾機螺旋壓搾機等多種多様あるが此處には最も進歩した水壓機のみを述べる。

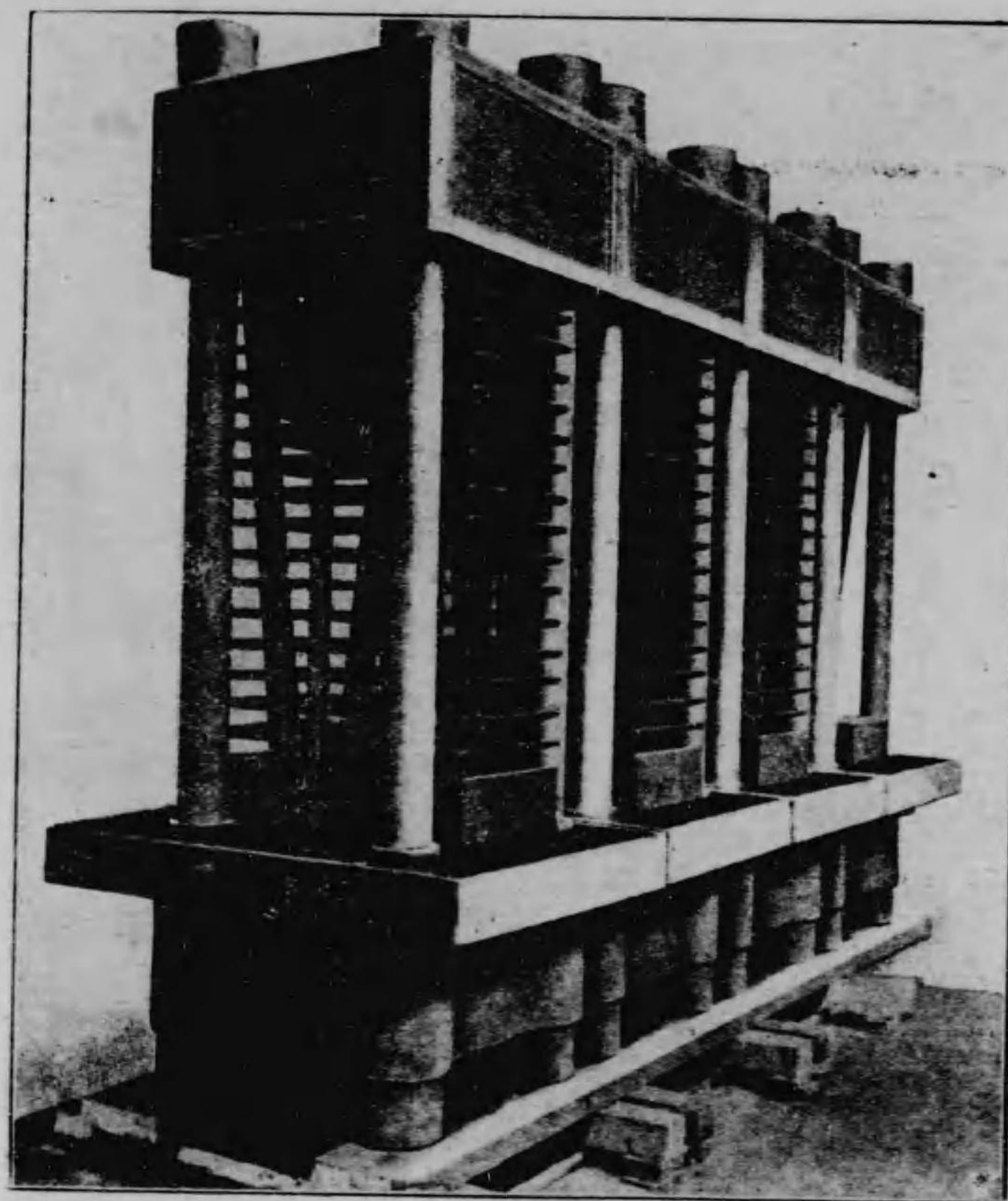
水壓機には^{アングロアメリカンプレス}板絞水壓機と^{クーチプレス}丸絞水壓機との二種ありて後者は前者の缺點に鑑みて作られたものである。水壓機に使用する液體は採取する油脂と同一のものを使用するが良い。これは使用中水壓機用の液が極めて微量ではあるが成品に混入することがある故ために成品の品質を劣等にするを防ぐのである。

1. 板絞水壓機(アングロアメリカンプレス)

板絞水壓機は上下二個の鑄鐵板を四本の鍛鐵棒で連ね其の間に十數板の鋼鐵裝填板を水平に置き此の

鐵板の間に成形機で作つた細粉の塊を入れ下から水壓に依つて押し上げて油を搾出する。第九圖は其の一例を示す。

板絞水壓機は通常四個を一組として据ゑ付ける。壓搾作業は別々に行はれるが其の間に統一があつて



第九圖 板絞水壓機

流出する油脂は共通の受器に集まる。第一のものが装填される間第二のものは次第に圧力を増加し第三のものは最大圧に達したまゝ休止し第四のものは搾粕を取り出しつゝあるといふ有様である。

圖に示したものの壓搾用唧子は直径十六吋を有し圧力は唧子の一平方吋に付二噸である。装填板は全部で16板あつて10-12封度の搾粕が16枚生ずる。

一般に板絞水壓機の装填板は12-20枚あつて10-13封度の搾粕を生じ唧子の直径吋數は装填板の枚數に等しく其の一平方吋の圧力は二噸である。

板絞水壓機使用の範圍

板絞水壓機は壓搾機としては甚だ具合良き機械で多くの特徴を有する。第一は甚だ簡單である。成形機と併用すれば敏活に装填し得られる。搾粕を取り出して袋から出すには可なりの手數がかゝるがこれも機械を使用すれば都合よく行はれる。

然し尙數條の缺點がある。其の内最も顯著なものは圧力が原料の上下兩面にのみ加へられ周圍からは少しも加へられぬ點に存する。装填用鐵板に皺を作れば此の缺陷は幾分緩和し得べく、これに依つて搾粕の壓延ばされる程度は多少輕減することが出来る。かくて或種の原料に對しては差したる支障を生じな

いがコブラ、蓖麻子等の如く多量の油脂を含有する原料を取扱ふときは板を如何に作るとも充分の効果を收め得ぬ。かく含油量多い原料に對しては油を搾出するに充分な圧力を加へると搾粕が板から横に押し出される事となる故に壓搾操作を二回にし初めには油の幾部分を取り次に之を今一度細粉として第二回の壓搾を行はねばならぬ。然るに第二回目には搾出される油は所謂二番油と稱されるもので第一回目の油に比して品質劣るものであるから經濟上第一回の壓搾で出来る限り多量の油を採取することを要する。

第二の缺點は第一の場合の如く含油量の多い油脂原料に對して殊に著しい。成形機で含油量の多い原料を取扱ふ場合壓搾機の能率を充分にする程度に圧力を加へると原料中の油を流失する。従つて成形機で僅少の圧力を加へるに止るから板絞水壓機に入れる原料の嵩は可なり大ききを有する。此の故に板絞機の水壓用唧子を長く作り成形機にて加へるべき圧力を加へた後更に板絞機本來の圧力二噸を加へるために長い運動をさせなくてはならぬ。此れは高壓の水壓機に於ては極めて不利益であつて壓搾用液を多量に要するのみでなく据付費並に維持費に多額を要する。

此に於て板絞水壓機は含油量多き原料には不適當と稱し得べく此の使用の範圍は含油量の少い原料に限られる。含油量の多い原料は丸絞水壓機にかける。

2. 丸絞水壓機(ケーチプレス)

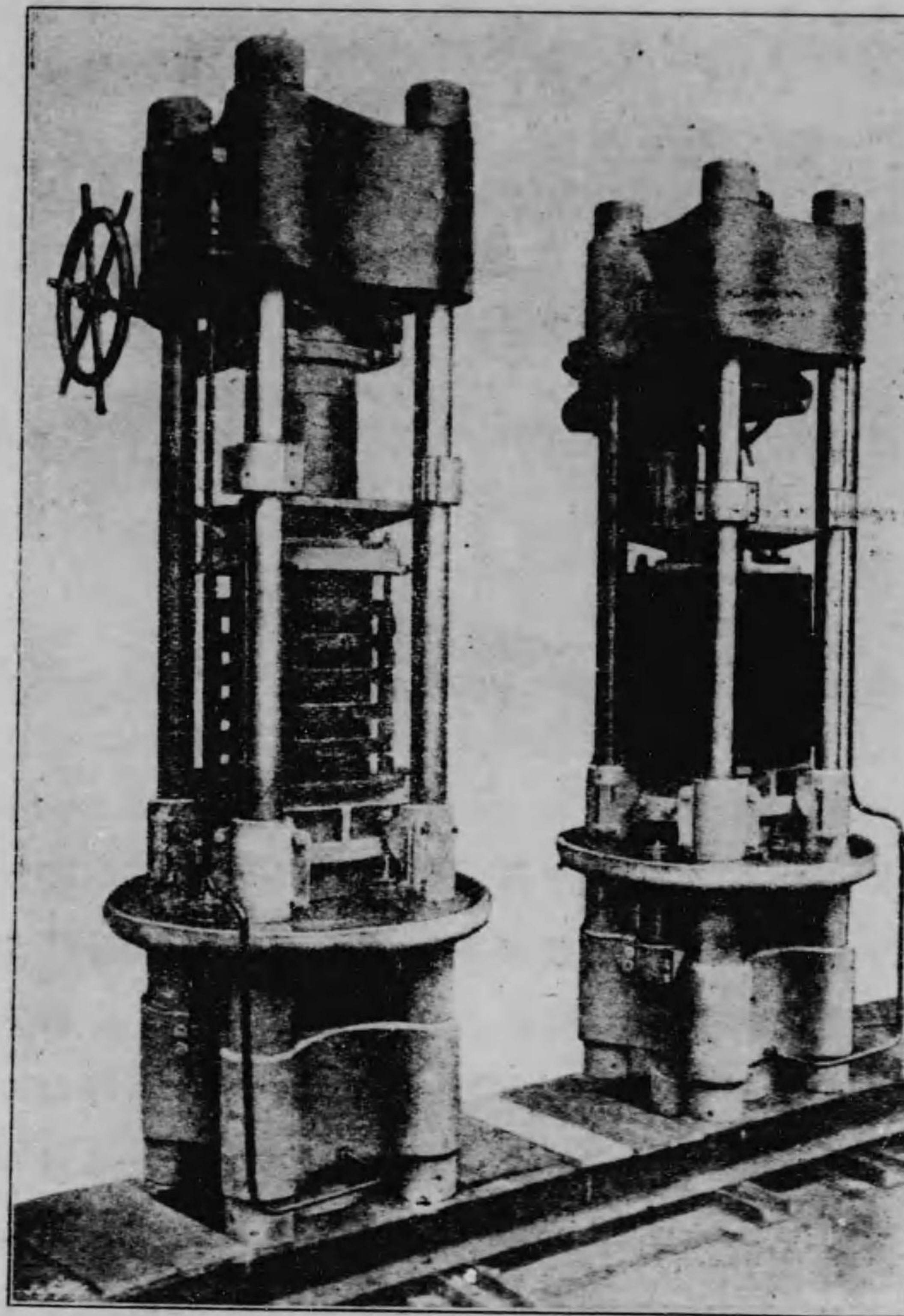
丸絞水壓機は前に述べた如く含油量の多い原料に適する。板絞水壓機と比較するに主なる特徴は二點である。第一には原料を周圍から保ちつゝ加壓する故に板絞機の如く搾粕を押し延すことはない。第二には成形機を要しない。

形状は種々異なるが其の原理は同一である。第十圖に其の一例を示す。

丸絞水壓機に於ては圓筒の直徑は唧子の直徑に等しいこれは板絞水壓機の唧子の直徑が装填板の數と等しいことと似てゐる。唧子の壓力は一平方時に付三噸で此の三噸の壓力がそのまゝ原料に働く。板絞機では二噸の壓力であるが原料に及ぶ壓力は僅に三分二噸である。板絞機に二噸或は三噸の壓力を原料に及ぶやうに働かせたならば含油量の少い原料でも搾粕は押し延されて作業は不可能となる。

丸絞水壓機の使用法竝に二三の様式

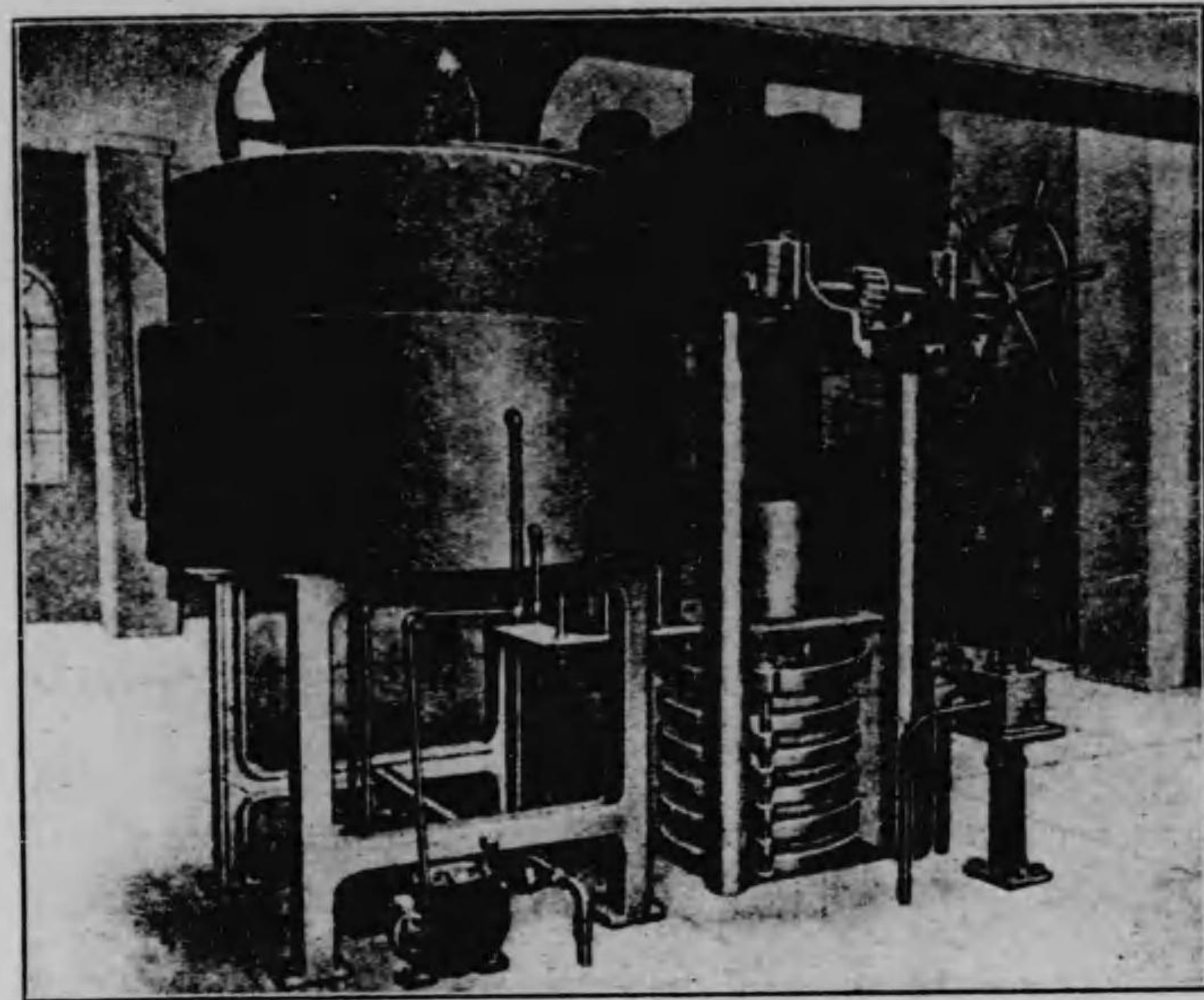
第十一圖に示す如く壓搾機の二分一は作業床の下に隠れ残りの部分のみが上に現れ加熱機は其の傍に



第十圖 丸絞水壓機

据付けらる。

圓筒が静置してゐる時は上部の壓搾用圓柱は加熱



第十一圖 丸絞水壓機

機の下にある板(装填用箱の運動を支へる板)と同一平面上にある。此の圓柱が上に退けば装填用箱は加熱機から原料を運びて圓筒の中に装填する。原料を装填する前に鋼鐵製圓板を入れて内部にある四個の小突起に支へ此の上に原料を包む袋を乗せて原料を入れ小突起を後退させて原料を圓板と共に唧子上に落すのである。此の唧子は装填の始めには圓筒の上部に來てゐて装填の進むにつれて次第に降下し原料細粉を充分に装填すれば唧子は最底に達する。

装填を終れば上の圓柱は圓筒の上に落下する。次

に主唧子の側にある補助唧子に依つて壓力を加へ調子を整へて後主唧子を以て壓搾する。壓力の増加するに従つて原料は壓されて四圍の周壁に密着する。これに依つて生ずる摩擦は圓筒を上を上げる事となるから別に圓筒を上げる装置は施してない。

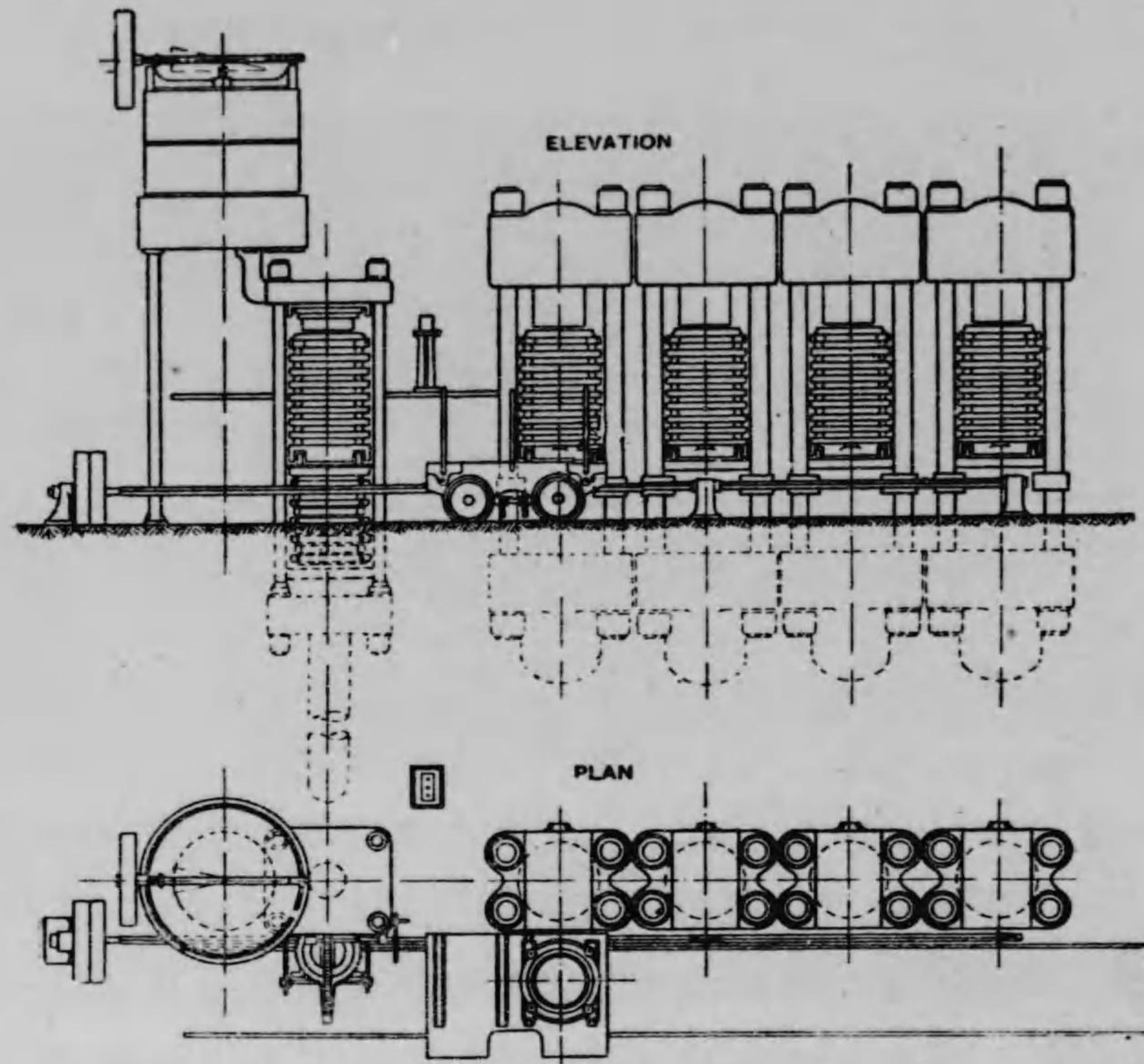
所要の壓力に達して一定時間經過すれば主唧子の液を抜いて之を下げ次に補助唧子の壓を減少しつゝ圓筒を降下させ上の圓柱を引き上げて後今一度主唧子筒に液を入れて唧子を上げこれに依つて搾粕を圓筒から押し出す。

一般に丸絞機で生じた搾粕は今一度細粉として壓搾機にかけ二番油を搾る。此の二番絞りに板絞機も使用し得る。

第十一圖には一機毎に加熱機を有する例を示したが通常は二機又は三機を組合せて一基とし別々に壓搾し而も共通の加熱機を有するものが多く用ひられる。

機の構造は既に述べたものと大差ないが作業法は異なる。加熱機の底には二つの出口があつて二機同時に装填するやうになつてゐる。

第十二圖には更に他の丸絞水壓機の例を示した。此の式では各壓搾機は別々の壓搾装置及抽出機並に動力傳導車を有する。圓筒部は二部分から出來てゐ



第十二圖 丸絞水壓機

て下部は上下運動をなし得るに過ぎないが上部は取り外して運搬車に乗せて他に移し得る。

先づ圓筒の上下兩部分に原料を装填し下から壓搾して原料を全く上部に壓縮する。次に壓力を弛るめて上部を取り外し運搬車に乗せ一基中の他の壓搾機に移す。運搬車は二部分から出來てゐて一部は原料

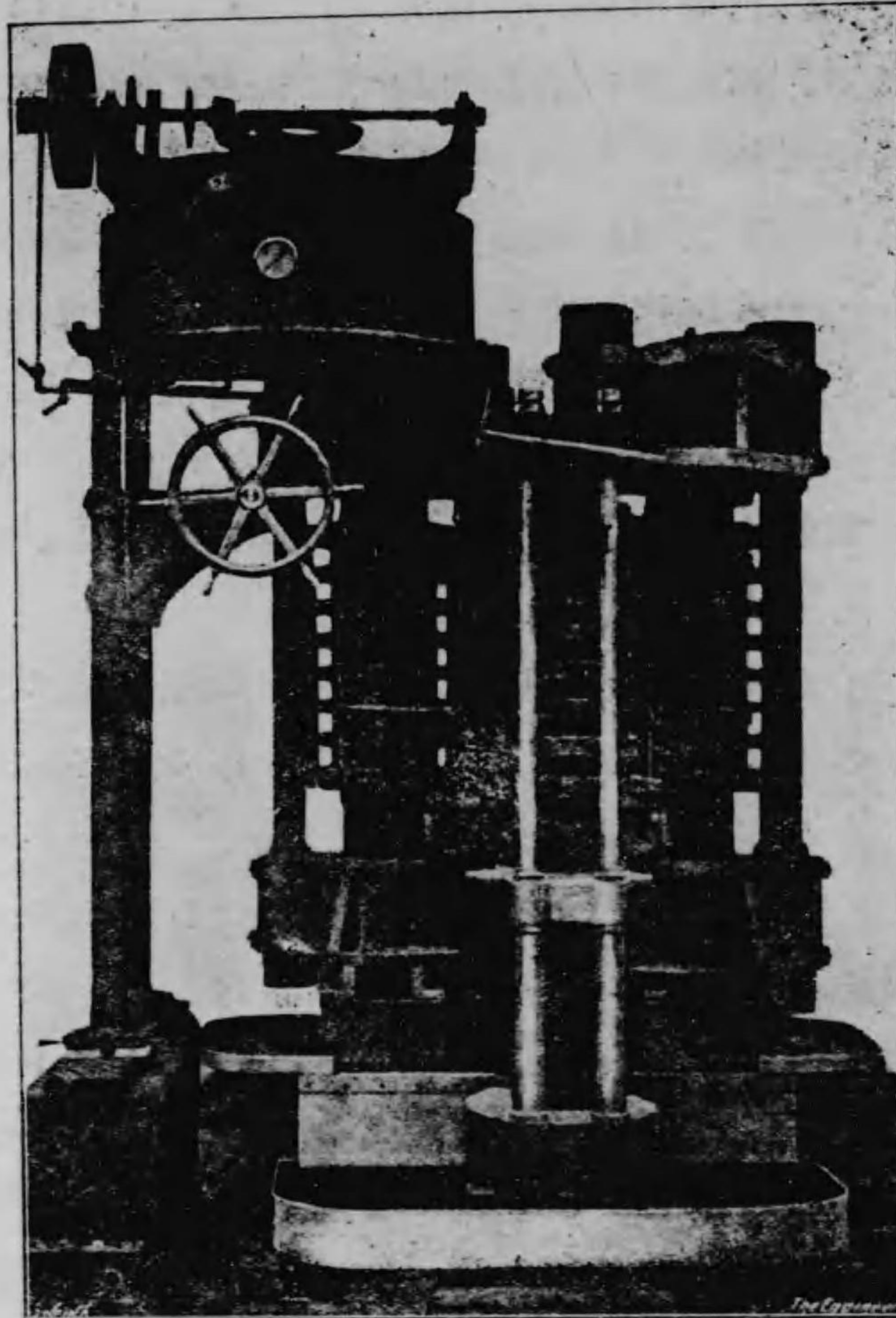
を運び他部は搾粕を取り去つた圓筒を豫備壓搾機に運ぶ。即ち此の式では一基中の甲壓搾機は豫備的壓搾を行ひ頂度板絞水壓機の場合に於ける成形機的作用をする。乙壓搾機は本壓搾を行ひ充分に油脂を搾出し得る。第十圖に示した例では上部の壓搾用圓柱は一回の運轉毎に上下に進退するのであつたが此の場合には上下運動を要しない事となるから全く固定される。又本壓搾機では豫備壓搾を行つて嵩の小さい原料を取扱ふ故に唧子の運動距離が短くて足りる利點がある。

更に丸絞水壓機の重要な型は回轉式である。第十三圖は其一例を示す。

圖に示した回轉式壓搾機では三個の壓搾機が各120度を離れて同一の圓周上に配置せられる。各壓搾機は各別々の壓搾装置を持つ。

第一の壓搾機は加熱機から細粉を受けて豫備的壓搾を行ふ。次に其の圓筒は壓縮された原料と共に120度回轉して第二の壓搾機に移される。此所で中間の壓搾をする。これと同時に第二の壓搾機にあつた圓筒は第三の壓搾機に移されて最後の壓力を加へられ第三の壓搾機にあつて充分に壓搾されたものは第一に移されて搾粕を出して再び装填される。加熱機は

通常のもので加熱、攪拌、加濕の三装置を具備し第一の壓搾機と他の柱とで支へられてゐる。第一の壓搾機で圓筒に細粉を装填する方法は前に挙げた例と大差



第十三圖 回轉式丸絞機

ない。

此機械の製造者の主張する所に従てへば第一の壓搾機で搾粕を取り出して新しく装填するに八分、壓搾に七分、三機同時に唧子を下げるに一分半、120度廻轉するに一分半、第二、第三機の壓搾に各十五分を要す。故に全操作を通じて四十八分を費し其の内壓搾に用ひられる時間は三機を通じて三十七分間である。

丸絞水壓機の缺點

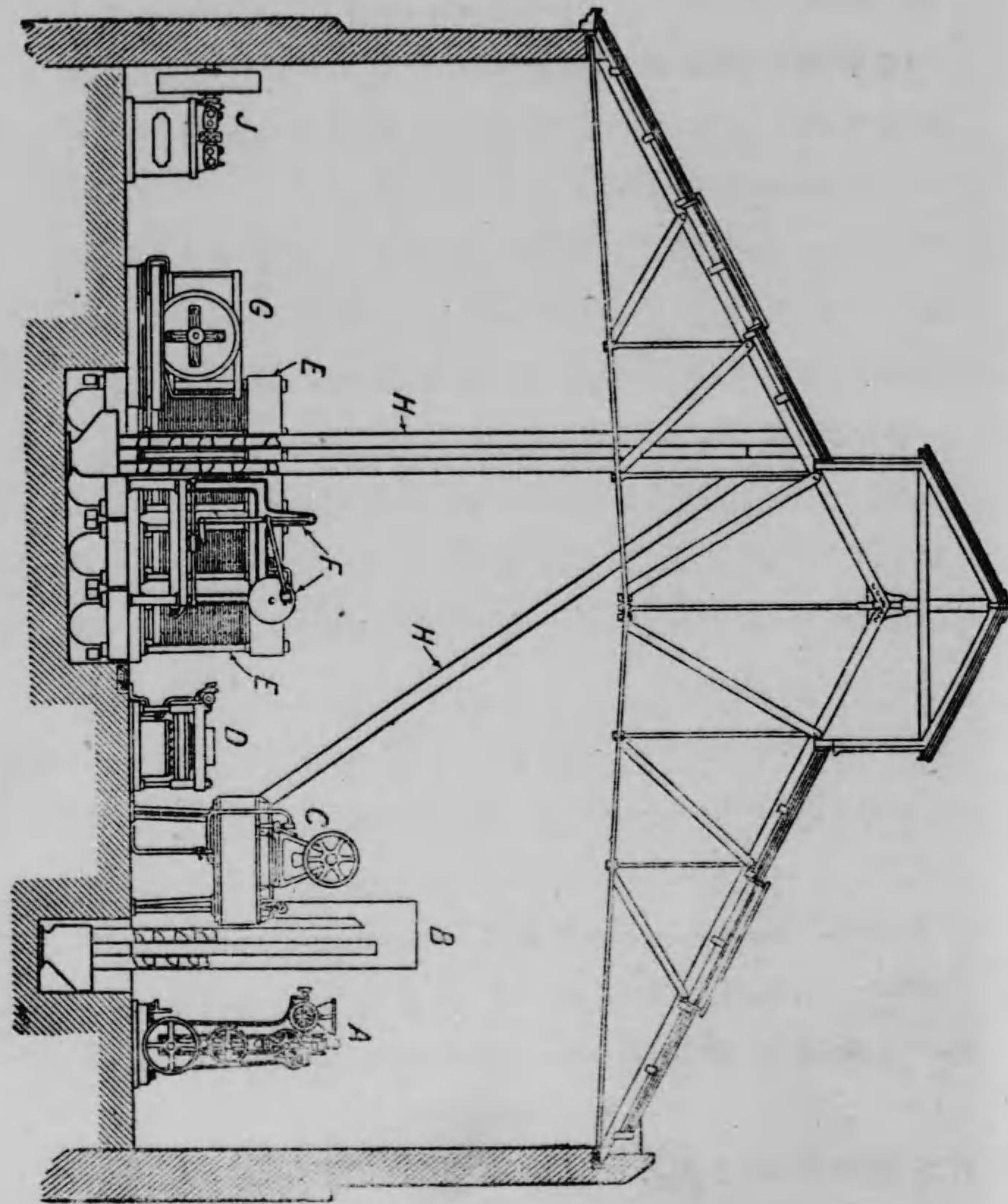
第一の批難は其の構造が板絞水壓機に比較して複雑な事である。従て其の價格が可なりに高く又使用労働者の頭を要することとなる。我國に於ても其の使用は板絞水壓機程廣くは普及されてゐない。

3. 脂油工場的一般設備

以上數頁に於て壓搾法の兩機を説明した事とて更に歩を進めて此等竝に其の附屬機械が工場内に如何に配列されるかを叙説するは徒爾であるまい。

A. 板絞製油機械

第十四圖はハルのローズ、ドゥンズ、トムソン (Rose, Downs, & Thompson, Hall) 工場で製作設備される代表的工場の側面圖を示す。圖は亞麻仁或は是に類似の油原料を一時間 200 - 250 貫を扱ひ一回の壓搾に依つて採油する工場設備である。A は五本轉子破碎機を示



圖十四 蒸餾機工機 圖十四

す。各轉子は長さ三呎六吋平均直徑十六吋あつて其の構造は第六圖に示したものと同一である。破碎された原料はバケツエレベーターBで加熱機Cに送られる。加熱機は通常の型で内徑五呎深さ二呎二吋あつて毛髮で作つたフェルトで包み水蒸氣加熱装置を持つ。成形機Dは加熱機から原料を得て厚さ三吋のものを一時四分一に壓縮する。Eは壓搾機を示す。普通の板絞水壓機で各機十六枚の裝填板を有する。搾粕の大きさは縦二十八吋横十二吋で重さ十乃至十一封度に及ぶ。壓搾機は四機あつて各機壓搾用唧子の直徑は十六吋一平方吋に付二噸の壓力を生ずる。機は床下の鐵槽の上に据ゑ付けられ搾出された油は此の中に流入し此所からポンプで貯藏槽に送られる。貯藏槽は容量五十噸を有し基部には出口ありて油脂の貯藏中に沈降した不純物を取り出す。

壓搾機から出した搾粕は包裝を解いて一枚一枚整形機Fに掛ける。整形機は油を含む端を切り取つて同時に搾粕の形を整へる。整形機で削り取つた部分は其の含有する油を搾り取るためにエツデランナーGで再び細粉に碎きエレベーターHで加熱機Cに送り新しい原料の中に混入する。エツデランナーは花崗岩で作し直徑四呎厚さ十二吋を有する。

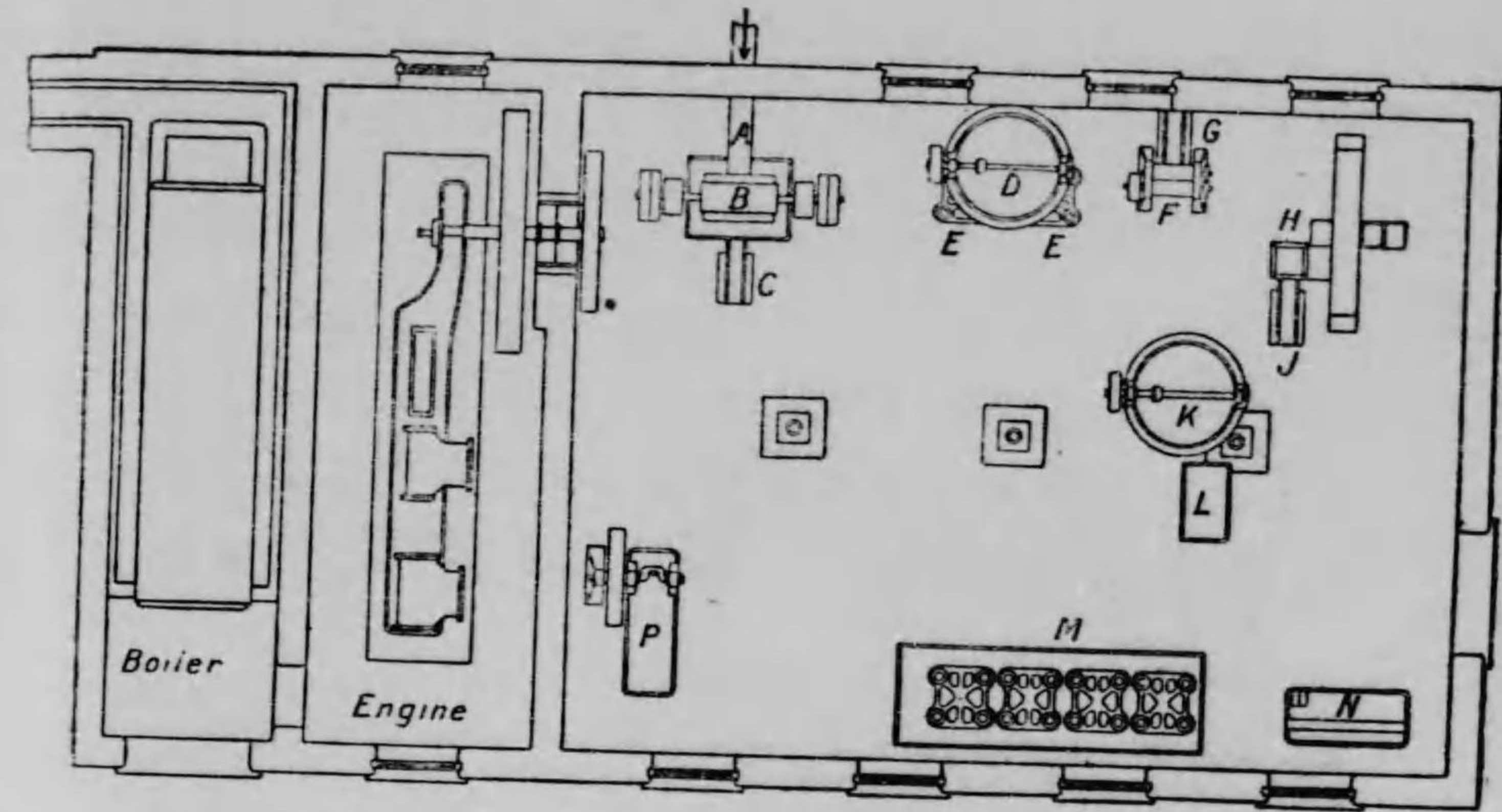
水圧はポンプJで壓搾機に加へアツキユムレーターを使用しない。ポンプの下は液溜めであつてポンプは此の液を吸収する。此の液は壓搾する油と同一の油を使用すべき事は既に述べた通りである。

壓搾機に加圧するには二時期がある。第一は原料及其の包装が次第にめめられる時で壓搾唧子の抵抗は次第に増加して其の運動は著しい。第二は原料に壓を加へたまゝ休止するときで唧子の抵抗は一定で其の運動は零である。第一の間はポンプに加へる壓力を弱くして第二の時期で強くするのが經濟的である。又初めの頃は徐々に壓力を加へ後次第に増壓すべく決して初めから急激に強い壓力を加へてはならぬ。壓力が急に加はるときは鐵板の間の原料は徒に引き延ばされ包装を害ふことも著しい。

工場の動力は四十五馬力の蒸氣機關で作られる。汽罐は長さ二十呎直徑六呎のランカツシヤイヤ汽罐であるがこれに依つて生ずる水蒸氣は蒸氣機關の需要以上であつて加熱機及成形機に供給せられる。成形機は低壓アツキユムレーターの無い時に水蒸氣で運轉させるのである。圖に示した全工場は廣さ三十四呎に二十八呎高さ十八呎あつて汽罐及蒸氣機關を除き常に三名の勞働者を要する。

B. 丸絞及板絞機の連絡運轉

第十五圖は前掲會社の製作で原料を二回壓搾する工場の平面圖である。



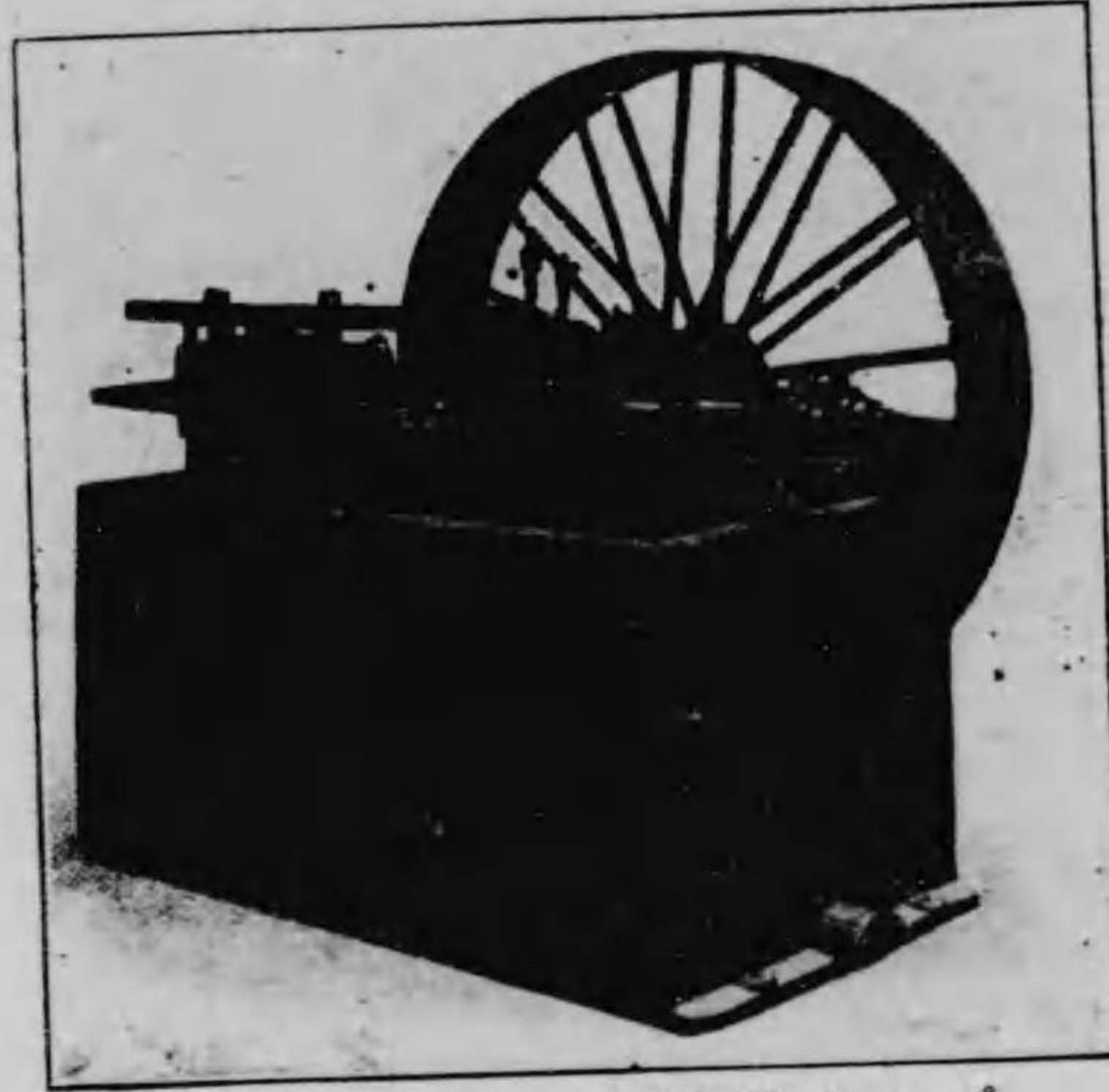
第十五圖 採油工場平面圖

原料はAから入り轉子破碎機Bで壓搾されてエレベーターCで加熱機Dに運ばれる。若し第一回に冷壓法を行ふならば原料は加熱せずに丸絞水壓機Eにかける。Eは加熱機の直下に取り付けられてゐる。丸絞機で生ずる搾粕は破碎機Fに送られ更にエレベーターGで粉粹機Hに移して細粉とする。次に運搬機Jは細粉を第二の加熱機K及成形機Lに送る。後板絞壓搾機Mで二番油を採取する。Nは整形機Pは

ポンプを表す。

C. 水圧機械

第十四及十五圖に示した工場ではアツキユムレーターを有せず圧搾機は各一個宛のポンプを有して各機獨立に運轉する。第十六圖にはポンプの一例を示す。これは水平の調車を用ふる型で壓用液體を入れた容器の上に据ゑ付けられ最大壓力一平方時に付二噸を生ずる。



第十六圖 水壓用ポンプ

工場に適する。

一工場内の壓搾機の数八機以上に達するときはアツキユムレーターを設備して各自のポンプの外に別に一二の低壓用ポンプを使用するを便利とする。

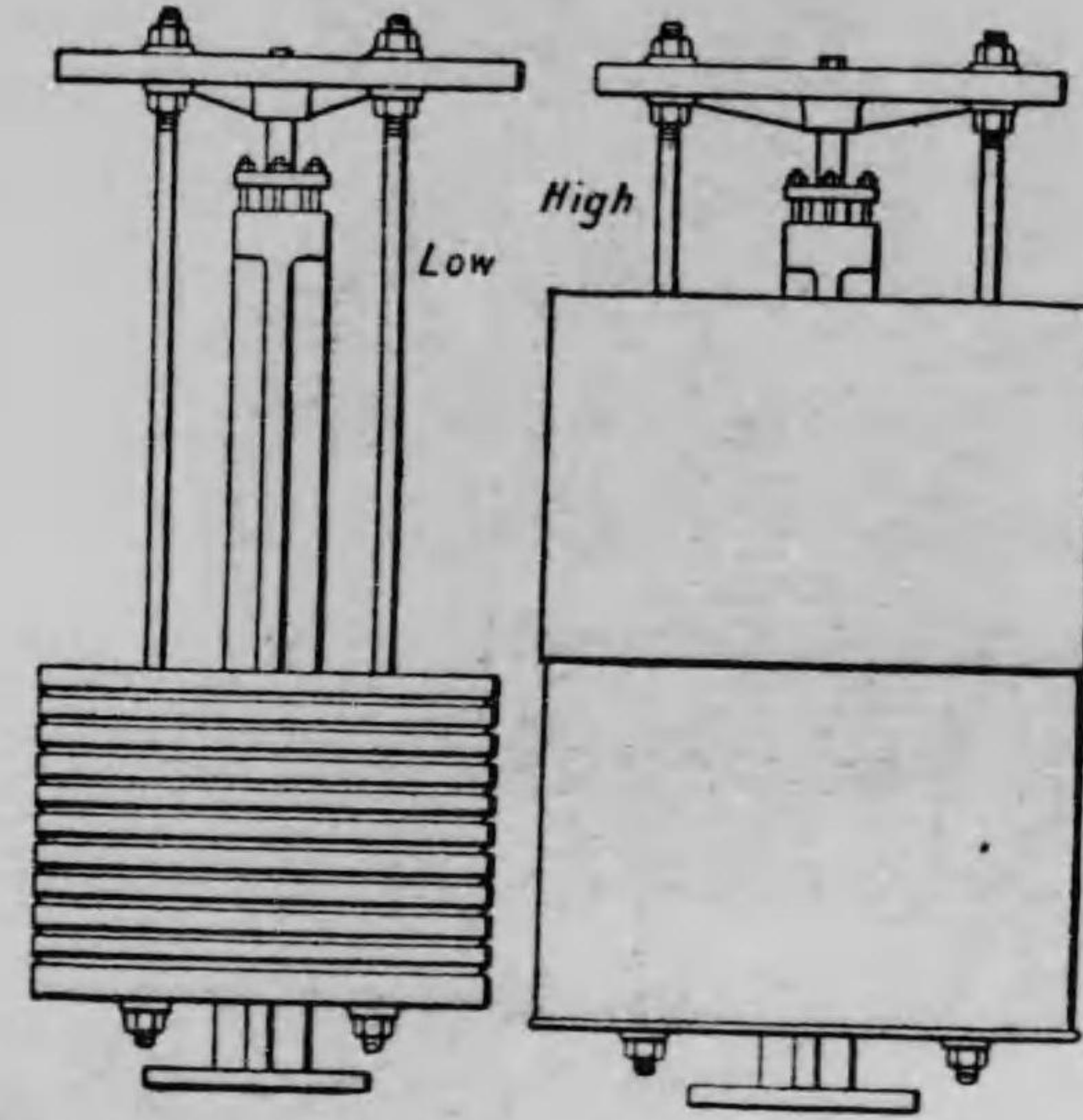
大工場にアツキユムレーターを据ゑ付ける利點は

D. アツキユムレーター

アツキユムレーターの無い工場では壓搾機は附屬のポンプで運轉されるので此の方法は壓搾機の数少は

凡そ二ある 第一は壓搾機に使用されるよりも低い壓力が成形機並に整形機及水揚機に使用される點である第二はアツキユムレーターに堪へ得られぬ程の高壓を壓搾装置に加へる事がないから従つてアツキユムレーターが一の安全瓣の動きをなす點である。

第十七圖にアツキユムレーターの一例を示す。壓力は一平方呎500-600封度で唧子は直徑8-16吋ストロークは8-12呎である。



第十七圖 アツキユムレーター

高壓アツキ

ユムレーターは壓搾機が板絞機であるか丸絞機であるかに従つて一平方時に付2-3噸の壓を生ずる。唧子は徑2.5-5吋ストローク5-12呎である。

第十八圖はアツキユムレーターと共に油工場で使用されるポンプの一例を示す。此の種ポンプの設計上注意すべき事は採油工場は晝夜連續作業を行ふ故

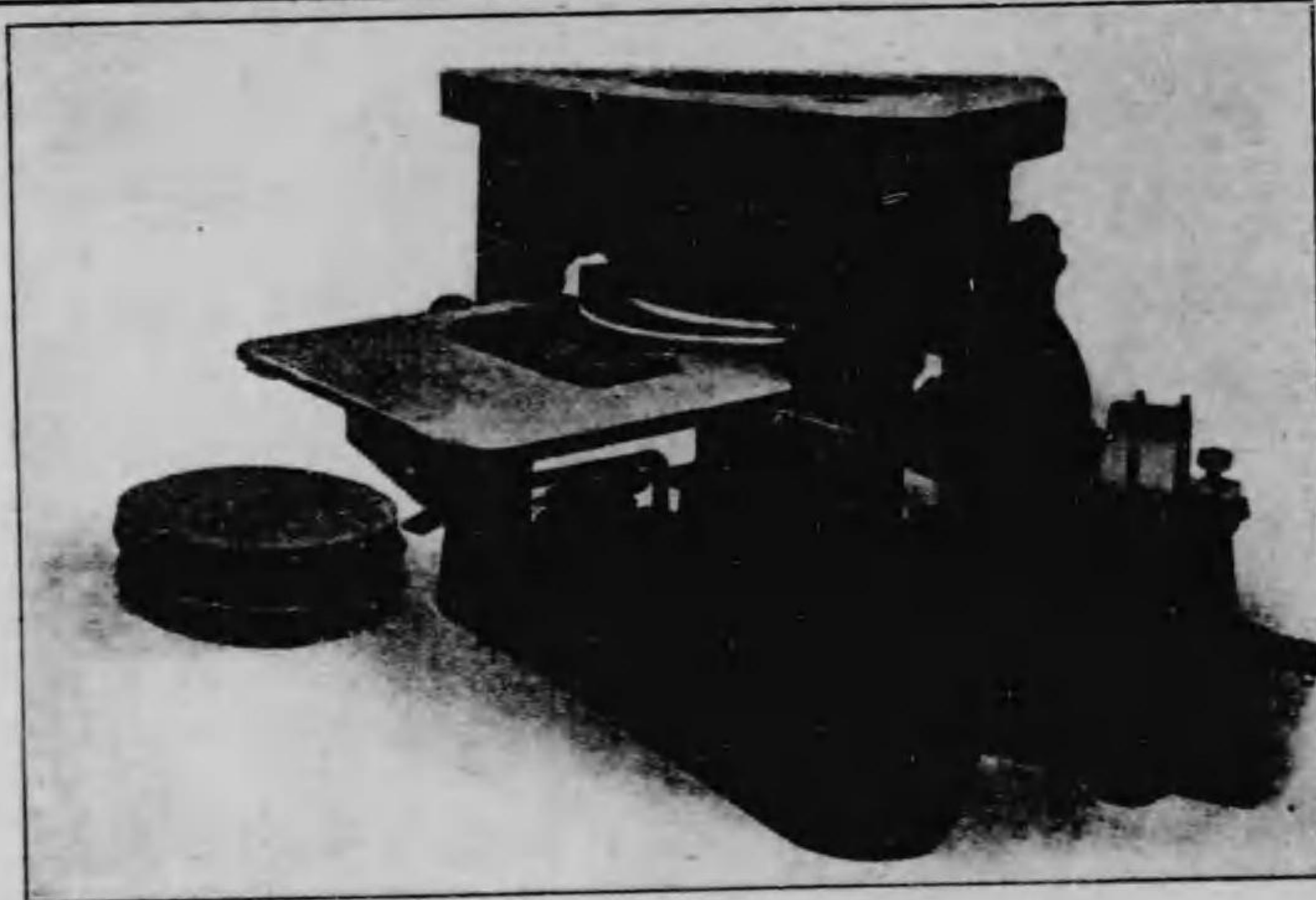


第十八圖
アツキユムレター用ポンプ

に修繕のために長時間を要することは不利益であるから磨滅し易き部分及破損し易き所を修繕に便利に作ることである。

E. 整形機

整形機は搾粕を成品として市場に出すに當つて一定の形状に



第十九圖
自動整形機

整へるものである。

近時は自動的の整形機が行はれる。第十九圖に示したものでは一分間に十三枚の搾粕を取扱ひ得る。

III. 浸出採油法

浸出法は含油原料を密閉器の中に入れ之れに溶媒を加へて浸漬し油脂を溶出する。此の溶液を他の器に流出して熱を加へ油脂のみを後に残して溶媒を蒸發させ此の蒸氣を冷却器に導いて再び液化回收するかくて油脂を採取する方法である。

油脂浸出の溶媒として使用し得るものは揮發油の外エーテル、クロロフォルム、二硫化炭素、四鹽化炭素、テトラクロルエタン等である。

溶媒を以て油脂を浸出採取することは英國では既に1843年に工業的に實行されたのであつたが近年に至る迄一般に採用されるには至らなかつた。其の理由は此方法の重要な缺陷が近頃に至る迄除去されなかつた故である。その點は今尙此の方法に向つて加へられる批難の主なるもので三ヶ條から成つてゐる。第一溶媒を以て油脂を浸出した殘渣は殆んど全く油脂を含まない。歐洲就中英國に於ては採油粕は専ら畜類の飼料に供せられる。亞麻仁の如きは此の粕が可なりの價格を有するが故に採油工業が成立してゐる。

るとも稱し得る位である。古來幾部分の油を含む粕を畜類の飼料として使ひ來つた牧畜業者は浸出粕は飼料になし得ないと考へた。かくて油粕は肥料として使用されるのみである。第二は浸出に使用した溶媒が油竝に粕中に殘存して完全に取り去り得ない。従つて油は食用とならず粕は家畜の飼料に供し得ないといふのである。第三は溶媒の何れもが工業的に使用するに當つて缺點を有するといふのである。エーテル及クロロフォルムは其の價格が高價に過ぎて使用し得ぬ。四鹽化炭素は現今でも可なりの高價であると共に使用者に對して有害であるしエーテル等の如く燃焼性を有しないが浸出器等の金屬製機械を浸し易い。二硫化炭素は純粹の品を得ること困難で油脂に不快の臭氣を附與する。且つ可燃性であるのみでなく四鹽化炭素の如く作業者に有害である。揮發油は可燃性を有するから火災の危険がある。テトラクロルエタンは工業的に製造されない。

以上三つの點に向つて公平に考へられるならば次の如くなる。第一油粕中に存する油量は壓搾法に依れば5-10%で浸出法は僅か1%に過ぎない。従つて畜類の飼料としての價値は幾分輕減される。粕中の殘油は飼料價値を有する唯一の要素ではなく

其の外含水炭素並に蛋白質がある。而して此等の二者は壓搾法に依るよりも浸出法の場合の方が粕中に多量に殘留してゐる。要するに浸出法の粕は搾粕に比して飼料價値は劣るが皆無ではない。況んや粕中の油量は浸出操作の手加減に依つて變じ得るに於てをやである。浸出粕と搾粕とに就て其の肥料價値を見れば次の如くである。肥料として使用するとき粕中に油が殘留すれば成分が分解して肥料となるを妨ぐるのみでなく營養分が植物の毛根に吸收されることを阻むこととなる。換言すれば採取すれば價値ある油は粕中に殘ることに依つて肥料價値を輕減する結果に陥る。此に於て浸出粕が肥料として搾粕に勝る事は明白となつた。故に浸出粕は肥料に適し搾粕は飼料に適すると斷言し得る。

第二、油並に粕中に溶媒の殘留するとの批難は舊式の設備では事實であつた。上記溶媒の中揮發油が最も安價であるがこれとても可なり價格を有する故溶媒が油竝に粕中に含まれて失はれることは只に成品を害するの外此の點から考へて工場經營上重大な事柄である。現今に於ては工夫に工夫を重ねた結果溶媒は極めて微量を失ふに留め成品中に含まれて行く部分は後に述べる方法で完全に取り去り得るに至つ

てゐる。

第三の點に至つては設備に注意して工業的成功を得てゐる。尙此の際溶媒に關して一瞥を與へる事とする。既に擧げた數種の溶媒の内工業的に使用されるのは二硫化炭素、四鹽化炭素、揮發油の三種でテトラクロルエタンはまだ未知數である。

1. クロロフォルム及エーテル 良好な溶媒であるが工業的使用には高價に過ぎる。

2. 二硫化炭素 沸騰點 46 度、比重 1.293 を有する。無色の液體でクロ、フォルムに似た一種の特臭を持つ。不純のものは惡臭の硫化物を含む。これを除くには初め炭酸曹達の上で蒸溜し次に其の蒸氣を壓搾法で新しく採取した植物油の上に通ずる。二硫化炭素は可燃性で其の蒸氣は 150 度に熱せられた金屬面と接觸すれば容易に爆發する。工場作業者は深く注意しなければならぬ。

3. 四鹽化炭素 沸點 76.5 度、比重 1.582 を有し不燃性の良い溶媒である。屢々獸骨脂の浸出に使用される。脂肪に水蒸氣を吹き入れることに依つて全く除去し得られ成品の色相もよい。四鹽化炭素の主な缺點は甚だ重い事及金屬製機械を浸蝕する事である。尙注意すべきは二硫化炭素の如く作業者に有害作用

を有する點である。

4. 揮發油 沸點 80-120 度のものが最も良い。それ以下のものは高價で而も火災の危險が多い。又沸點の高いものは使用上不便が多い。二硫化炭素に比すれば溶解力劣り四鹽化炭素に比すれば可燃性な缺點があるが兩者に見る如き有毒作用なく價格も低廉な故に現今では最も廣く使用されてゐる。

5. テトラクロルエタン 最も新しく着目された溶媒で本邦に於てもアセチレン瓦斯から安價に生産する特許がある。面白い未來を有つやうであるが尙研究時代に屬する。

浸出法と壓搾法との比較

浸出法は壓搾法に比して三つの利點を持つ。

1. 機械設備單簡であるから据付費用少額にて足りる。
2. 使用動力少量である。
3. 作業者は熟練を要する程度少くて良い。

採油事業開始に際し壓搾浸出何れを選ぶべきかの問題に就いては第一に如何なる成品を得るかを考へる。若し油のみを主成品とし含油量の多い原料に對しては浸出法を採用するが利益である。粕を飼料とし之れが重要價値を有するならば壓搾法が良いが肥

料とする場合には油を含めぬ方が勝れてゐる事は既に述べた通りである。更に浸出法の粕は粉状若しくは粒状をなしてゐる故に破碎するを要しない利點がある。

我國に於ては牧畜業が幼稚で油粕の大部分が肥料として消費される現況であるから壓搾法よりも寧ろ浸出法を行ふ可きである。

浸出準備作業

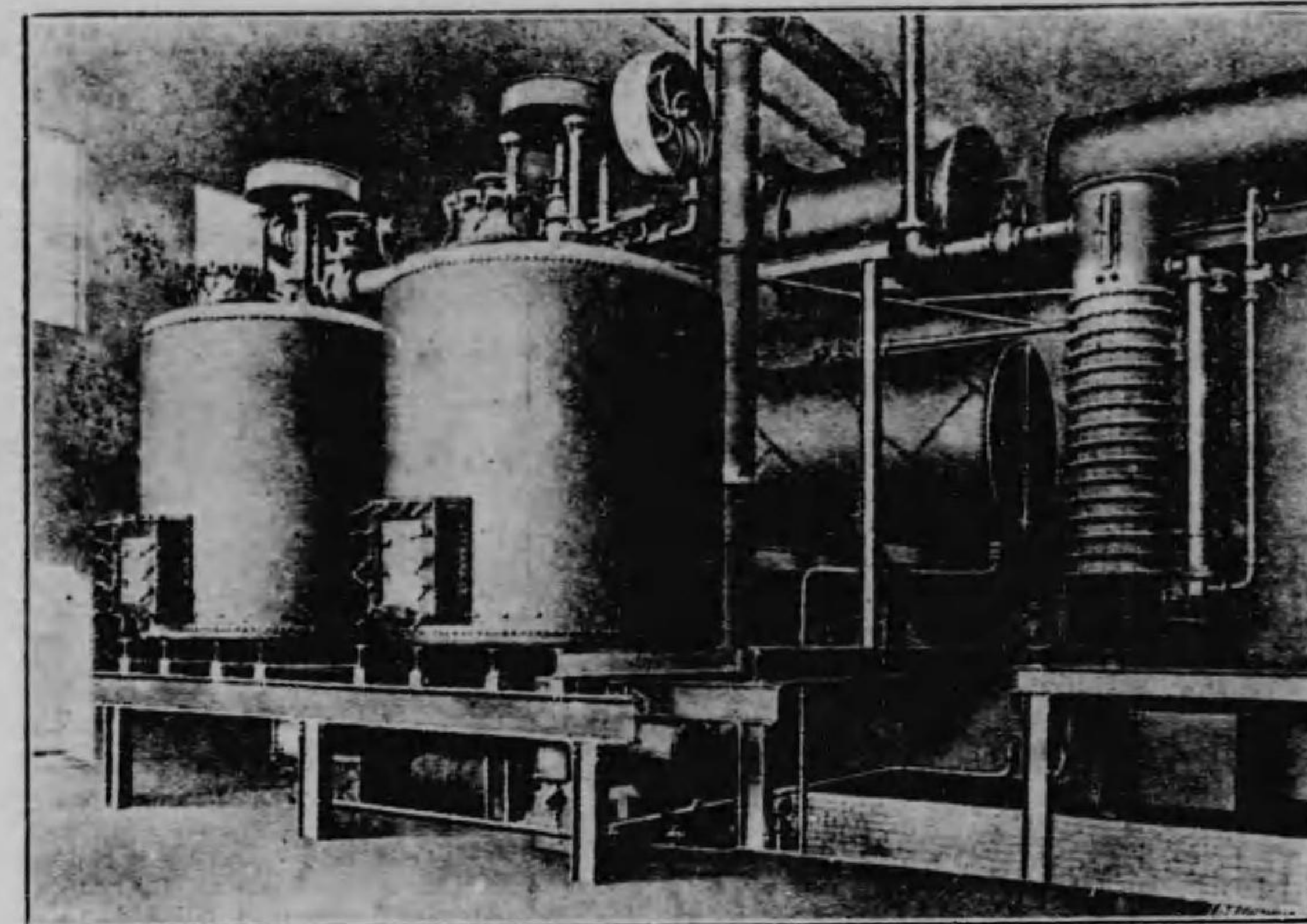
ゴゾラ大豆等の場合は壓搾法のそれと大差ない。破碎の程度は壓搾法の場合よりも粗にて足り菜種及亞麻仁等は唯軽く轉子破碎機にかければ良い。浸出法に於ては一般に種子の外皮を破れば細粉にする必要がないから準備作業は極めて手輕である。

浸出法の實際

浸出装置には諸式あるが此には倫敦のスコット社 (Scott Co.) 製のものを一例として説明する。

第二十圖はスコット (Scott) 式浸出機を示す。

スコット式の特徴は第一浸出作業が常溫で行はれるから火災の憂がない。第二溶媒は一部分は液體として作用し他の部分は氣體として作用する。一般に溫浸をなす場合には一部分が蒸氣の狀態で作用し他の大部分が液體として働くのである。スコット式浸



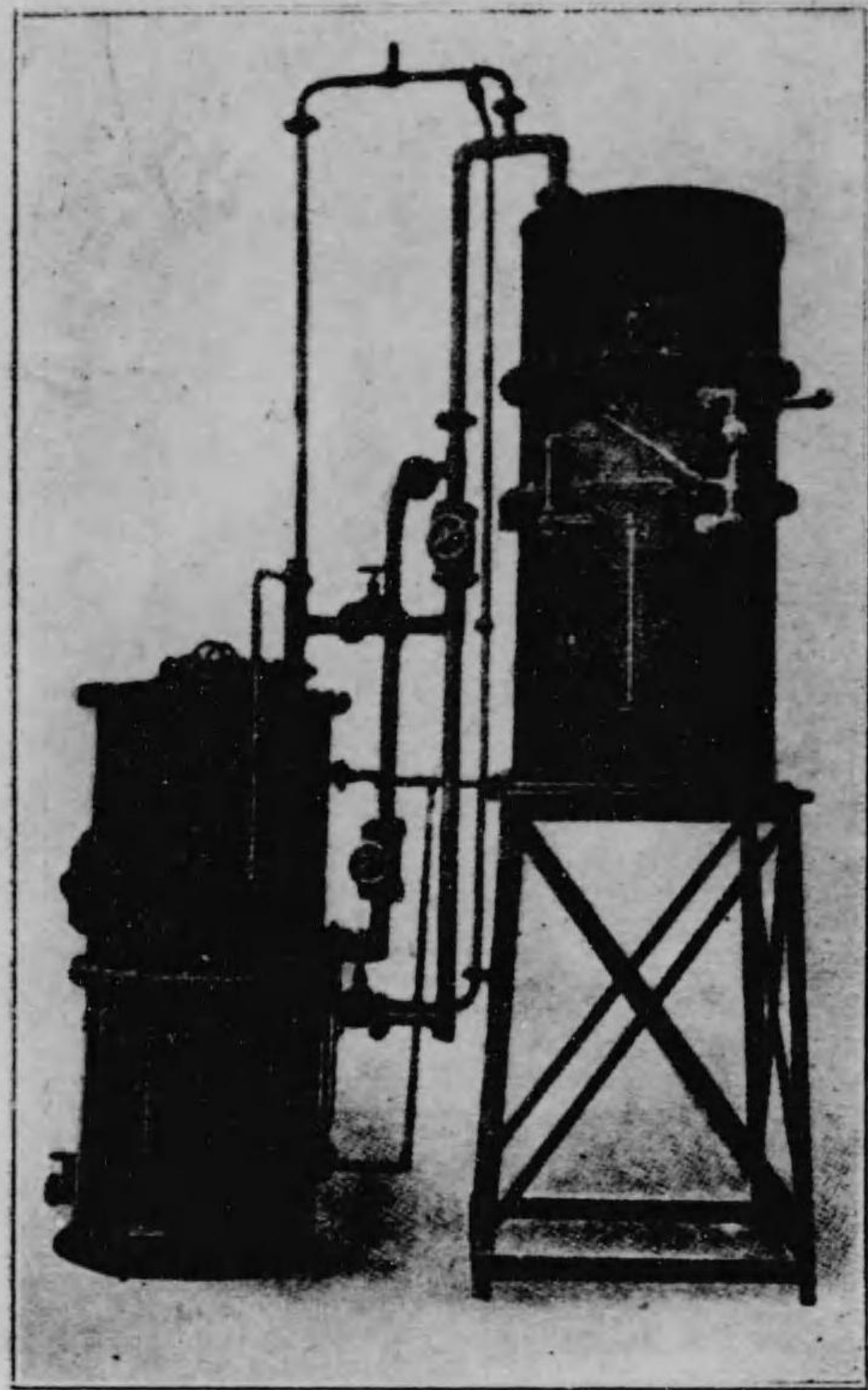
第二十圖 スコット式浸出機

出機は火災の憂なしに而も溫浸の利點を一部併有することとなる。

圖にて見られる如く採油原料は上の口から入れ溶媒を加へて浸出を行ふ間攪拌する。第二十圖では調車攪拌機が附けられてゐる。浸出の完了したときは基底に近い排出口を開けて攪拌機を回轉しつゝ殘渣を取り出す。此の油粕は全く乾燥して居るから直ちに肥料又は飼料に供し得る。

スコット式の長所

第一は労働者の數を多く要しない。第二は燃料の少いことである。此の點は可なり注意して作つてあ



第二十一圖 小形浸出機

傾向があつて就中廢毛、骨、革片、襪等の工場廢棄物から油を採取する方面に應用されつゝあることは注意すべき點である。

第二一圖は小規模の浸出機で實驗室で浸出を行ふに適する。

る事として原料一噸に付石炭 150 - 250 斤で足りる。第三は溶媒の消失の少い事で原料に對して 0.4 - 0.5 % に過ぎない。溶媒消失量の少い事は浸出事業上頗る重要な點で其の割合が數パーセントにも上る時は經濟上成立し得ない。

浸出法は近時次第に廣く行はれる

欠

けるのである。プレミールジュース、壓搾脂及オレオマーガリンは共に食用に供せられるものであつて其の製造法は第一章採製工業の下に説いた一般の方法に準じて行はれる。

牛脂代用品として種々な商品名を以て呼ばれるものは多数あるが一般に牛脂と綿實油、綿實ステアリン或は椰子油との混分物である。これを製するには混合物を加熱装置を有する混合機に入れ攪拌しつゝ熔融して均一状態となし除々に冷却する。

第四節 牛酪並に其代用品

牛酪は牛乳から採取するものであるが茲には代用品に就いて述べる。牛酪代用品は大別してマーガリン及植物性マーガリンの二種とする。

1. マーガリン

マーガリンは牛脂のオレオ油及中性豚脂を主原料とし之に牛酪、牛乳、食鹽、着色料等を混合して真正品に類似せしめて作る。オレオ油に就いては牛脂の條下に略記した、中性豚脂は牛脂に於けるプレミールジュースの如くに新鮮な原料から注意して精製した上等豚脂であつて全然中性である。此の外尙植物油から分離した脂肪即ち綿實ステアリン、落花生ステアリン

欠

及椰子油等も多少使用せられる。

マーガリン製造上特に注意すべきは新鮮の原料にて精製されてゐることと取扱の極めて清浄なることとの二點である。製造法は原料を混合する工程及練捏工程の二段に分かれる。

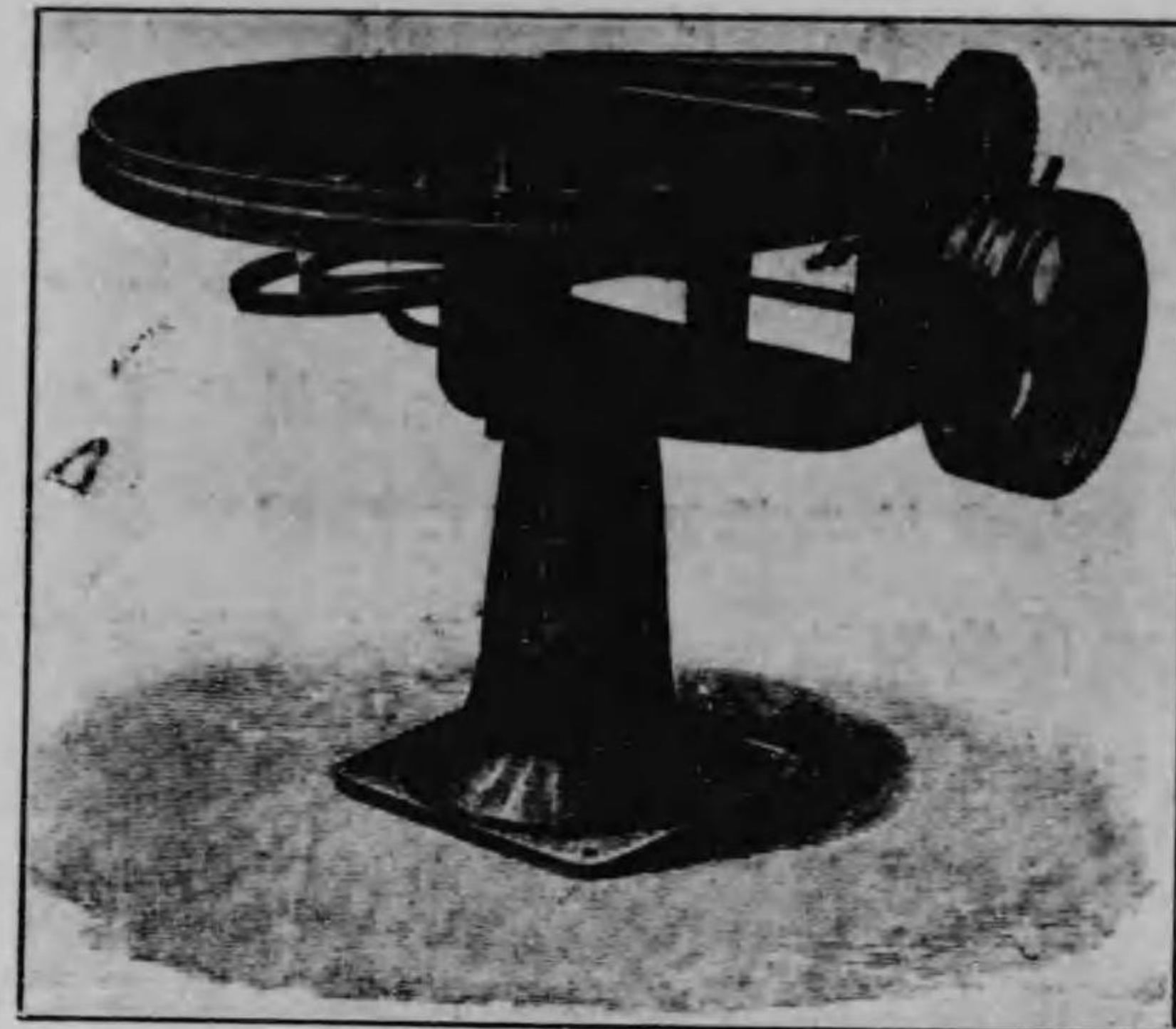
混合工程 オレオ油及中性豚脂を混合機に入れて牛乳及植物油を混合する。

牛乳の混合はマーガリン製造上最も肝要な點である。成品の品質は牛乳に關することが重大である。酸敗した牛乳は操作上便利であるが成品の品質劣り貯藏に適しない不利がある。牛乳混合の目的はこれに依つてマーガリンの結晶を防ぎ脂肪の粒を細くし牛乳中の脂肪の状態を保たしめるにある。

混合機には水蒸氣加熱装置並に攪拌機が附けられてゐる。混合機に第一に牛乳を入れ温度を一定に保ちこれにクリーム及牛酪を混合し良く攪拌して乳濁状となつた時オレオ油の少量を入れて再び乳濁状に達した頃混合すべき植物油を入れ最後にオレオ油及中性豚脂の大部分を混合する。充分に攪拌し混合物が全然均一の物質となれば水蒸氣を絶ちて水を以て冷却し冷却槽に入れて氷水で充分に冷却すればマーガリンは牛酪様の細末となる。

練捏工程

第廿九圖は一種の練捏機である。冷却槽で生じた細末状マーガリンを此の機に入れて練捏すれば圓板と溝を有する圓錐形



第二十九圖 マーガリン練捏機

轉子とに壓せられて水分を排出し均一の物質となるこれに鹽を加へて加味し着色料を添加して更に此の機械で練捏し最後に一定の形とする。

次に原料混合の割合を示す。

| | 上等品 | 中等品 | 下等品 |
|------|-----|-----|-----|
| オレオ油 | 100 | 315 | 495 |
| 中性豚脂 | 130 | 500 | 265 |
| 牛酪 | 95 | — | — |
| クリーム | — | 280 | — |
| 牛乳 | — | 280 | 255 |
| 綿實油 | — | — | 315 |
| 食鹽 | 32 | 120 | 120 |

| | | | |
|------|-------|-----------|-----------|
| 着色料 | 0.5 | 1.5 | 1.25 |
| 計 | 357.5 | 1496.5 | 1451.25 |
| 成品收量 | 352 | 1350-1380 | 1265-1350 |

上等品に於ては牛乳を使用せず牛酪を以て其の代用とし成品の真正牛酪に酷似するに力める。下等品にては綿實油の外玉蜀黍油及落花生油等を可なり多量に混入する。近時一般に椰子油を混合すること行はれ精製上等椰子油は中性豚脂オレオ油に類似し相當に混入するも成品の品質を低下することは稀である。

尚牛酪に酷似させるために酪酸其他低級の脂肪酸を加へることもある。又牛酪は調理用として加熱するときには褐色を呈して泡起する性質を有するがこれは主にカゼイン及乳糖の存在に基く故にマーガリンに比較的少量の牛乳を加へて此の性質を持たせることも行はれてゐる。

2. 植物性牛酪代用品

マーガリンの内オレオ油及中性豚脂を主とせず其の代用として植物性脂肪を用ひたものを植物性牛酪代用品と名づける。主要なるものは椰子油、櫻櫚核油及綿實ステアリンである。

椰子油並に櫻櫚核油は熱帯地方ではプレミールジ

ユースの代用品として多量に用ひられる。椰子油は6-8気圧の高圧蒸氣で洗滌して揮發性脂肪酸を除き尚残留する少量の遊離酸を苦土を以て中和し殆んど全く脱臭し得られる。此の精製椰子油を牛酪に混入し又は代用品を製造することは近時盛に行はれ牛脂牛酪の生産の限りあるに比し椰子油の殆んど無限とも稱す可き産額は頗る注意すべき事實である。

綿實ステアリンの使用も盛に行はれ特に宗教上牛豚脂を食しない地方に於ては歓迎せられてゐる。

第五節 豚脂並に其代用品

食用豚脂は精製豚脂であつて其の製造に就ては茲に再記するを要せぬ。

豚脂代用品は豚脂或は豚脂ステアリン(固體豚脂)を基として之に牛脂ステアリン(壓搾牛脂)綿實ステアリン、綿實油、玉蜀黍油、落花生油、胡麻油、椰子油、櫻櫚核油等を混合して作る。

原料を混合機に入れ加熱熔融し攪拌混合し結晶せぬやうに速に冷却するのである。

原料油脂の割合は使用地並に時期に依つて異なる。熱地にては寒地にてよりも融點高き脂肪の量を多くし尚時期に依つても同様の注意を要する。

第六節 チョコレート

天然のチョコレート脂はコ、ア脂である。上等のチョコレートはコ、アの實を細粉とし砂糖其他を混合して作る。従つて天然にコ、アに含まれてゐる脂肪は全部チョコレートに移ることとなる。

下等なチョコレートではコ、アの實を壓搾してココア脂 10-30% を取り其の代りに安價な油脂を用ひて作る。然し現今の如くコ、ア脂に對する需要の多い時にはココア脂を其の實から採取するの必要一層甚だしくチョコレートに真正コ、ア脂を含ましめる事が困難となる。

コ、ア脂は高價な脂肪であつて其の代用品は種々試みられた。動物脂を使用することは其の特臭の故に不便であつて専ら植物脂を用ひ其の主なるものは椰子油及櫻櫚核油である。

コ、ア脂代用品は少くとも融點 26-32 度位を要し椰子油及櫻櫚核油を使用する時は固體脂肪分離法に依つて椰子油(或は櫻櫚核油)ステアリンを採取し尙木臘の少量を混合して融點を高くして用ふ。

第三章 減磨油工業

減摩擦は機械其他の摩擦を軽減するために摩擦面に塗布する油であつて用途に由りて二別すれば機械油及ウール油となる。

第一節 機械油

機械油は主として機械の摩擦を減ずるに使用せられる減磨油であつて以前には専ら油脂及蠟を用ひたのであるが近時鑛油業の發達に従ひ大部分は鑛油を使用するに至つた。

油脂は機械油として使用中に次等に濃稠となるのみでなく遊離脂肪酸を生じて以て機械を腐蝕する缺點を有する。鑛油は温度の變動に従つて濃稠度の變化すること著しく攝氏零下 20 度以下の酷寒に遇へば甚だしく凝固する不便がある。斯くて或る場合には二種の油を適當に混合して長短相補ふのである。

機械油を區別すれば次の如くなる。

1. 鑛油
2. 油脂及蠟
3. 混合油
4. グリース

1. **鑛油** 機械油として使用される鑛油は石油原油及瀝青から採取するもので 300 度以上の沸騰點と 0.840 以上の比重とを有する。其の詳細な記述は本書の範圍外であるから此には之を省く。

2. **油脂** 主要な減磨油脂は牛脂、豚脂、牛脚油、菜種油、オリーブ油、麻實油、落花生油及蓖麻子油等である。

一般に乾性及半乾性油は減磨油としては不適當であるから其の混入は避けねばならぬ。尙減磨油は全然中性なるを要し遊離脂肪酸は除去するを要する。其製造法に至つては此に新しく説明するを要せぬ。

3. **混合油** 鑛油と油脂との混合油であつて之に依つて既に述べた如き缺點を相補ひ以て優良な減磨油を作る。蓖麻子油以外の油脂は任意の割合を以て鑛油と混じ得るので其の製造法極めて單純である。蓖麻子油は鑛油とは直接に混合せぬが牛脂其他の油脂と豫め充分密接に混合して後鑛油を混和すれば或程度までは目的を達し得る。

4. **グリース** グリースは液狀油脂、固體脂肪、鑛油、樹脂油、タール油、油脂竝に樹脂のアルカリ(又は石灰、アルミニウム)石鹼等の混和物である。尙之に滑石、黒鉛、雲母等の粉末を混合することもある。常溫に於ては固體又は半固體であつて混和原料の種類多種なる

に従つて其の成品も多く商品名の如きに至つては列擧するの煩に堪へない。

第二節 ウール油

ウール油は等しく減磨油ではあるが前節の機械油とは異なり纖維工業に於て羊毛の磨擦を輕減するために使用せられたる一種の毛織用油である。

ウール油は全く油脂又は其の成品に限らる。上等品はオリーブ油を第一とし其他豚脂油、牛脚油を用ゐるが更に安價なものは脂肪酸の壓搾分離(分解工業参照)に依つて得られるオレイン油(レッド油)を使用する。

ウール油は洗滌に依つて全く除去されること及自然發火の傾向の出来るだけ少きことの二條件を要する。次にウール油分析例を示す。

| | I | II | III |
|-----------------|--------|--------|--------|
| 比 重 (15°) | 0.9208 | 0.9016 | 0.9064 |
| 遊離脂肪酸(オレイン酸として) | 39.3% | 32.4% | 51.9% |
| 鹼 化 價 | 148.2 | 68.88 | 113.7 |
| 不 鹼 化 物 | 26.97% | 67.39% | 45.41% |
| 引 火 點(開放試験) | 190.°c | 165.°c | 185.°c |
| 燃 燒 點 | 210.°c | 191.°c | 200.°c |

上例は何れも不鹼化物夥多であるが三者の内では、引火及燃焼點高いI最も良くIII最も劣る。

第四章 油脂硬化工業

第一節 概 説

油脂の組織に就ては第一編に述べた如く脂肪酸とグリセリンとから成る脂肪酸グリセライドである。グリセリンは如何なる油脂に就ても同一であるが脂肪酸は各油毎に異なるもので或は脂肪酸の割合を異にし或は特殊のものを含む。斯くて固形脂肪はパルミチン酸ステアリン酸等飽和脂肪酸を主成分とし液状脂油はオレイン酸リノリン酸及リノレニン酸等を多く含み特に魚油は鯷酸の如き不飽和度の高い脂肪酸から成る。(第一編第三章参照)

不飽和脂肪酸に水素を添加すれば飽和脂肪酸となるべしとは其の分子式の比較考察に依りて容易に着想し得ることであるが、これは學者の研究の結果實現し得るに至つた。本章に述べる油脂硬化業は此の工業的方法に關するものである。

實際上水素の内最も化學的活性に富む出たての水素を油脂の中に通じて接觸状態に於ても何等の作用をも認め得ない。如何にすれば水素が不飽和脂肪酸に添加するか。これが工業上重大問題であつて専門化學者多年の研究は此の點に向けられてゐた。

亞硫酸瓦斯を酸化して無水硫酸を作ることは困難であつたが白金或は硫化鐵の燃え滓の存在に於て空氣と共に熱すれば容易に酸化せられこれが工業的に實行されてゐる事は人の良く知る所である。一般に困難なる化學作用も適當なる觸媒を得れば容易に行ひ得る。不飽和脂肪酸の水素添加も此の例に漏れず多年不可能とせられた油脂の硬化は白金パラヂウム及金屬ニッケル等が觸媒として作用し得る事が發見せられて以來工業的成功の域に達した。

不飽和脂肪酸を含む油脂に水素を添加して所謂硬化油を作る事は工業的價値を有するであらうか。全世界に産する固體脂肪は液體脂油に比して其の産額遙に少額である。固形脂肪に對する需要は供給を凌駕する形勢にあるといふも過言ではない。此に於て油脂を硬化して天然脂肪の代用品を作ることが肝要となる。殊に我國の如く長い海岸線を有し多額の魚油を産する所ではこれを硬化して上等の脂肪とすることは甚だ有利な事業である。

油脂の硬化を石鹼業から考へて見る。石鹼原料として最も多く使用されるものは牛脂で吾等の日常使用する固い石鹼は此の牛脂石鹼に屬する。然るに牛脂は産額少く従つて價格が高い。石鹼業者は此に於

て牛脂の外之の代用となる脂肪例へば椰子油、櫻桐油及櫻桐核油を使用するがこれも亦高價で而も他の工業に大きな需要を有する。然し石鹼業者が大豆油、鯨油等を使用すれば著しく石鹼の品質を劣等にする。此等の油を硬化して實際上牛脂と同程度のものとして使用すれば其の利益は少くない。蠟燭製造の場合にも同様の状態である。

マーガリン及チョコレート等の食用油脂でも天然原料は不足してゐるから安價な代用品として硬化油を使用することは有望である。

歐米諸國で硬化される主な油は鯨油であつて綿實油、大豆油、椰子油、亞麻仁油等も硬化原料となつてゐる。椰子油は廣い意味に於て脂肪と脂油との中間に位して場所に依つて脂肪とも脂油とも見られるのであるが少量の不飽和脂肪酸を含む故之を水素添加法に依つて本來の品よりも更に堅い脂肪とすることは價値の多いものである。

我國に於て硬化原料として最も有利なものは大豆油、鯨油及魚油であつて夫々實際に行はれてゐる。

第二節 硬化法の實際

硬化油製造に當つて重要な要素は二つあつて一は

觸媒の製造他は純粹な水素の使用である。

通常使用される觸媒は化學的操作に由つて沈澱して得られる細微な粉末狀金屬ニッケルである。此のニッケルは空氣、濕氣、硫黃、砒素、酸化炭素及メタン瓦斯等に接觸すれば直ちに作用せられて觸媒作用を消失する。硬化用水素瓦斯中に硫化水素が 0.1 % 存在すればそれだけで水素添加作用は不成功に終る。

觸媒に對する有害物の根源は之を三方面に分けられる。第一は水素瓦斯であつて極めて純粹なるを要する。特に水分並に硫化物、砒素化合物を含有してはならぬ。第二は原料油であつて油は通常少量の水分を有するものであるがこれを除き去るを要する。第三は觸媒の取扱上に於けるもので前に述べた毒物に觸れしめてはならぬ。

以上の條件が完全に充たされるならば硬化事業は極めて容易に行ひ得る。油を所要量の觸媒と共に密閉罐に入れ溫度を一定に保ちつゝ水素瓦斯を通じて絶えず攪拌すれば數時間で添加作用を完了する。反應せしめる時の溫度は深い研究を要するもので反應溫度と水素瓦斯の壓力との間には一定の關係が存する。例へば壓力一氣壓ならば溫度は二百五十度が最も適當である。しかし實際上かゝる高溫度を用ふれ

ば油の色相を害するものであるから不適當といふべきである。一般に温度を低くすれば之れと反對に水素瓦斯の壓力を増加するを要する。通常行はれてゐる條件は温度を百七十八度に保ち水素瓦斯を七八十封度壓とするのである。

水素の吸収が終了すれば油を添加用罐から取り出し濾過して觸媒と分離し型に入れて冷却し固形脂肪とする。

次にホワード、レーン (H. Lane) 氏特許に係る方法の大略を説明する。

1. 原料油の乾燥

原料油が椰子油の如き固體であるときは水蒸氣加熱法に依つて液化する。水分の乾燥は之を二段に分けて行ふ。第一に水蒸氣加熱用蛇管を具備した器に入れ絶えず攪拌しつゝ熱して水分の大部分を蒸發させる。次に加熱用蛇管と攪拌機を有する真空蒸發罐に入れて充分に水分を除き乾燥を完了する。

2. 觸媒の製造

レーン氏法の觸媒は金屬ニッケルの粉末で結晶硫酸ニッケルから作る。先づ別々の容器に硫酸ニッケル液及炭酸曹達の溶液を作る。次に此の二液を第三の反應器に注入して化合させるときは硫酸曹達と炭

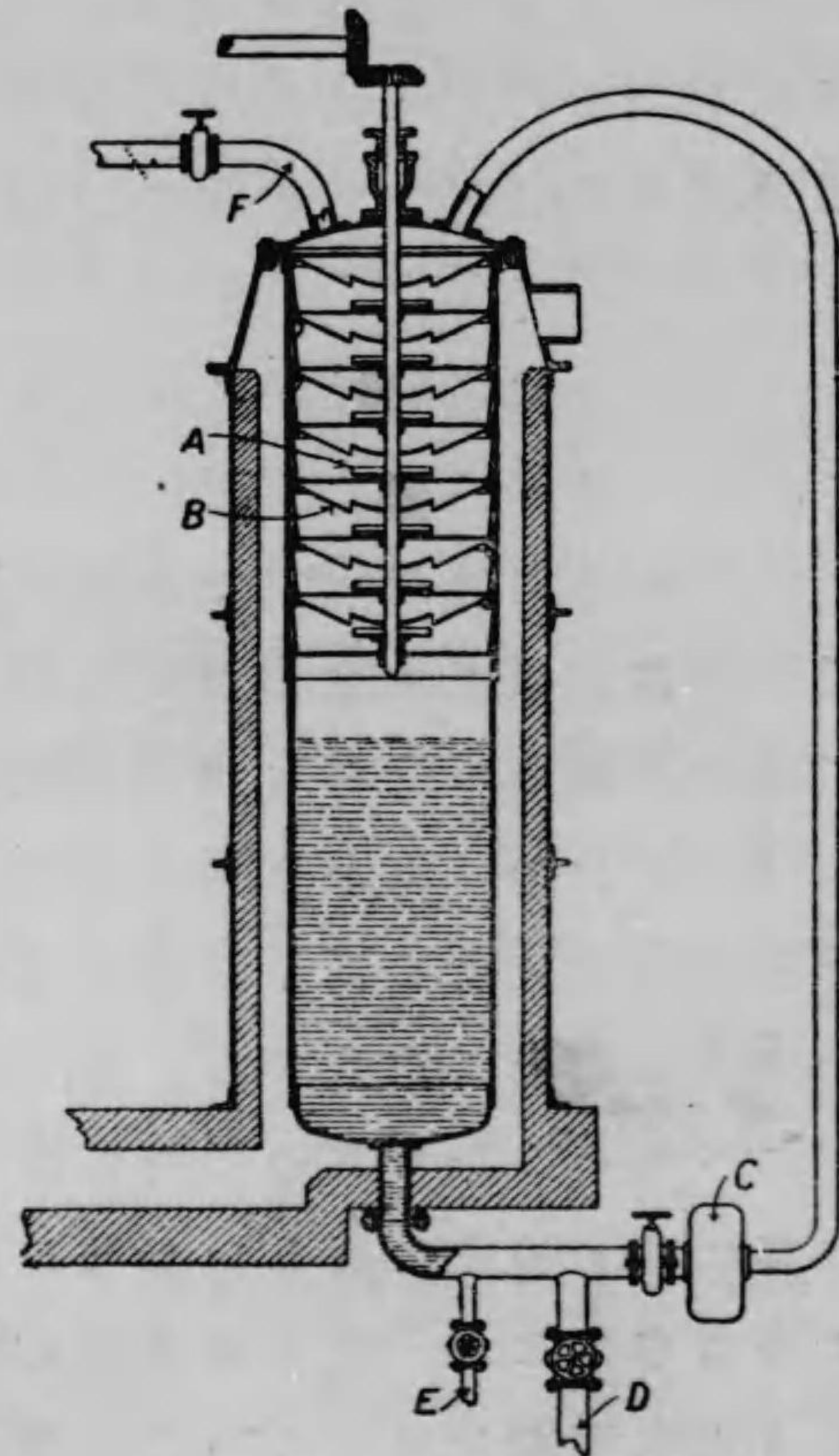
酸ニッケルとを生ずる。硫酸曹達は水に可溶性であるから液中に存在するが炭酸ニッケルは不溶性であるから器底に沈澱する。之に高温度にて變化を受けず化學的に中性な物質即ち硅藻土の如きものを加へる。

上の液を去り炭酸ニッケルの沈澱及硅藻土を含む母液を混合槽から流し出して第廿二圖に示した様な壓搾濾過機にポンプで送る。濾過の完了した時炭酸ニッケルと硅藻土との混合物は濾過布の表面に得られる。之を熱氣乾燥機にかけて乾しエツヂランナーにかけて粉末に碎く。更に此の粉末を焙燒して酸化ニッケルとし後還元して金屬ニッケルとする。此の還元作業が最も注意を要する點であつて空氣其他の不純物を含まぬ純粹な水素氣流中で熱するのである。レーン氏法の一例を述べると熱の絶縁體を以て筒を作り其の中に管を置く。管の上から粉末を入れ下方から水素瓦斯を送入する。中には徐々に回轉する篩が備へてあるから其の回轉に依つて粉末を一段宛下の篩に落し粉末の新しい部分が絶えず水素瓦斯に曝される事となる。管は豫め熱して一定の温度に保ちつゝ水素瓦斯を通するのであるから管の下部では還元作用が行はれ上部では炭酸ニッケルの焙燒が行は

れる。管の底には硅藻土と粉末状金属ニッケルとの混合物が集る。これを全く空気と絶縁するために硬化すべき油の一部分の中に落下させて酸化を防ぐ。油の中に落下した此の黒色の沈澱物が觸媒として用ひられるのであるから硬化すべき油と混合して水素添加用耐圧罐に導く。

3. レーン氏耐 壓罐

第三十圖はレーン氏特許の耐圧罐を示す。直立圓筒形をなし上及下は密閉され外壁は耐火煉瓦製二重壁から成る。壁間の空所では燃燒瓦斯を燃して内部を熱する。罐の上部には攪拌機を附設する。Aは中央攪拌機の軸に取り付けた方



第三十圖 レーン氏耐壓罐

形の打撃板を表しBは周壁に支へられた圓錐形の金属板を示し板の中央には方形の孔がある。罐の下半部には硬化すべき油を入れる。ポンプCは耐圧罐の底から油を抽き出して最上の圓錐板に送る。最上の打撃板は圓錐板の孔から落下する油を受け軸の回轉に依つて之れを四方に飛散せしめ周壁に打ち付ける油は第二の圓錐板に集つて再び其の孔から第二の打撃板に落下し飛散される。ポンプCが運轉し中央の回轉軸が回轉する間此の操作は反覆して行はれることとなる。罐の上部は所要壓の水素瓦斯で充滿されてゐるからかくして水素と油との接觸が密に行はれる。油及觸媒の混合物はD管から供給せられ水素瓦斯はE管を経て送られる。Fは真空ポンプに連續する管で最初罐内の空気を排除し油及水素を吸入れるに使用せられる。圖の示す所に依れば基底部に近い油は高熱の壁に觸れる時間多く従つて熱せられすぎる傾向がある。レーン氏も此の事に注意し油の局部的過熱を防ぐ目的を以て中央の回轉軸を基底迄延長し基部の油を絶えず攪拌する改良をなしてゐる。

總てが好都合に行はれる時は始め水素瓦斯を罐中に送入した時壓は一時上るが罐の溫度に従つて一定となり後は水素を吹き入れるに伴つて油脂に吸収さ

れ壓の變化を起さない。

水素の添加が完了すれば油をD管から流し出し濾過機の損傷されない程度に冷却して壓搾濾過し型に入れて放冷する。觸媒即ち硅藻土に混じた金屬ニッケルは濾過布の表面に残るから良く洗滌して油と分離し觸媒製造室に送つて再び繰り返して使用する。

4. 作業費

レーン氏は戦前の價格に基いて其の作業費を次の如く計算してゐる。現在諸物價騰貴の際は大いに手加減を要するが多少の参考となるであらう。最も多くの費用を要するものは水素瓦斯と消失する觸媒とである。従つて此の二者が硬化工業の死活を制するものと考へねばならぬ。次の數字は亞麻仁油を一時間一噸の割合で取扱ふ例である。

亞麻仁油一噸の硬化費用

| | |
|-----------------|------|
| 水素瓦斯 (3500 立方尺) | 8.00 |
| 觸 媒 の 消 失 | 7.00 |
| 燃料(加熱用)二十分一噸 | .75 |
| 動 力 | .50 |
| 水 蒸 氣 (1400 封度) | 1.00 |
| 水 (400 立方尺) | .10 |
| 濾 過 布 | .65 |

| | |
|---------|-------|
| 勞 働 賃 銀 | 1.50 |
| 修 繕 費 | 1.00 |
| 計 | 20.50 |

第三節 觸 媒

硬化油工業に關する研究の眼目は觸媒に存するといふも過言ではない。觸媒は實に本工業の最重要物であつて其の能率の如何は直ちに本工業の死活をトするともいひ得る。適當な觸媒さへ作られるならば硬化設備の如きは問題ではない。

觸媒として使用せられる主要のものはニッケル及パラヂウムであつて其他に白金銅鐵等の金屬がある工業上に於ては價格低廉にして能率の高きを要し此の點に於てニッケルは第一等である。

有效ニッケル觸媒を作るには多大の注意を要する其の方法は硫酸ニッケルの如き可溶性ニッケル化合物にアルカリを加へて沈澱させるか或は硝酸ニッケルを焙燒して酸化ニッケルとするるか又は其他の方法で酸化ニッケルを得て次に之を還元して金屬ニッケルとするに在る。還元は多くの場合水素氣流中で三百度一五百度に加熱して行はれる。最も能率の高いニッケルは出来るだけ低溫度で還元して得られる。

還元作用は二百二十度で始まるが二百七十度にてても不充分であつて三百度乃至三百五十度位で完全に行はれる。低温還元法に依る觸媒は能率が大であるが従つてまた害物に對する感受性も鋭敏であるか工業用觸媒としては三百度附近で還元したものが良い。

觸媒作用は其の表面積の廣大なもの程良く行はれるから、ニッケルは支持物として硅藻土、軽石、炭、鋸屑等に浸して後還元を行ふのである。

還元した金屬ニッケルは酸素に接すれば發火する恐れあるばかりでなく、ために作用を失ふに至る。空氣との接觸を遮斷するために還元を終つたニッケルは直ちに油脂中に落すことを述べた。尚油脂中の微量の空氣をも除くを要し時としては油脂の水分乾燥に當り其の中に水素瓦斯を吹き込みて其完全を期することもある。硫黄、亞硫酸瓦斯、硫化水素等の硫化物も亦障害物であるから水素瓦斯乾燥のために硫酸を使用した時は更に灼熱した銅片の間を通す等適宜の方法によつて之が除去を講ずる。其他尙鹽素、臭素、沃素並に其化合物も有毒である。

銅は障害に對してはニッケルよりも抵抗力が強いが同時に觸媒能力はニッケルに劣る。

パラジウムは其の價格は高價である。低温度觸媒

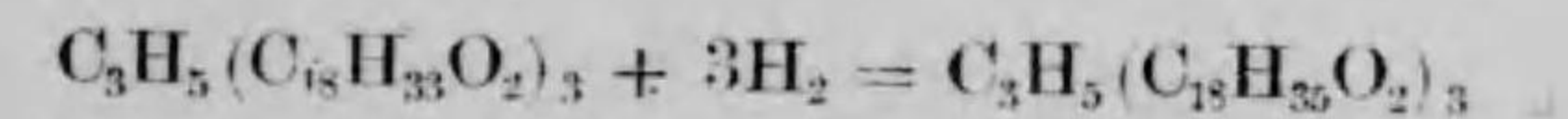
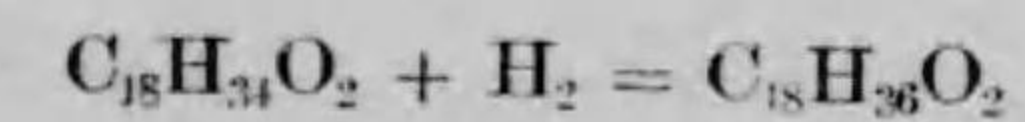
作用を有する特徴がある。即ちニッケルを使用する時は添加作用は普通 180—200 度に於て行はれるが此の場合には 80—90 度で充分である。パラジウムの鹽化物も亦使用し得る。

白金も亦低温度にて能力を發揮するがパラジウムと共に高價である。

電氣を用ひて水素の添加を行ふ事も研究されてゐる。或は工業的に成功するかも知れぬ。

第四節 水素問題

オレイン酸又はオレインに水素を添加すれば次式に示す如くステアリン酸又はステアリンとなる。

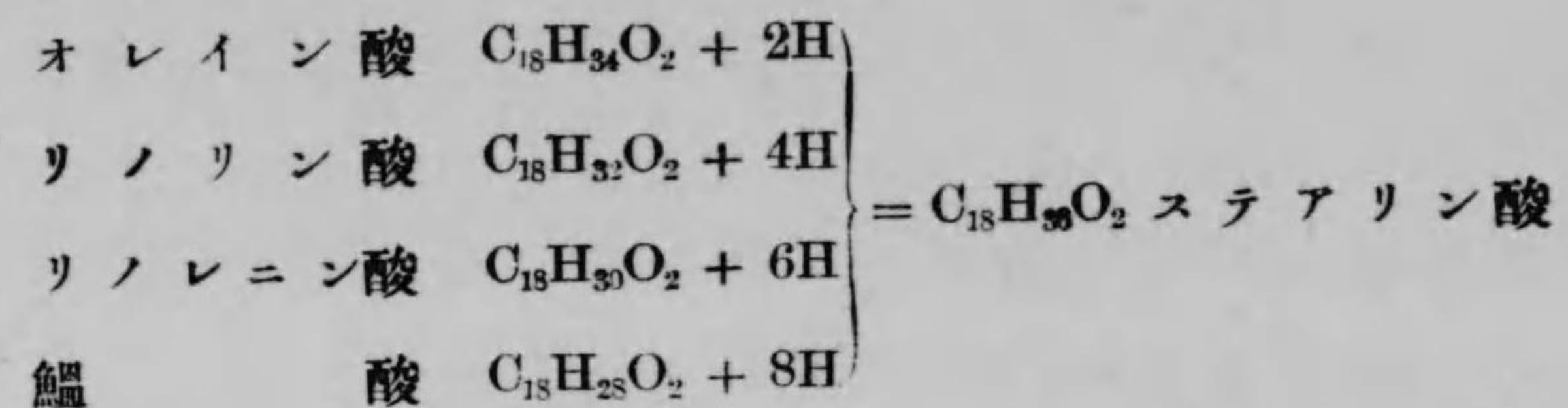


斯く二百八十二封度のオレイン酸は水素二封度を吸収して二百八十四封度のステアリン酸となり八百八十五封度のオレインは六封度の水素を吸収して八百九十一封度のステアリンとなる。水素がオレイン酸並にオレインに對する割合は夫々 0.7% 及 0.68% に當る。

水素 1000 立方呎は約 5.6 封度であるから水素瓦斯一立方呎は 0.1 オンス強に當り従つて一噸(2000 封度)のオ

レインを硬化する水素の量は 2500 立方呎になる。かくて所要の水素は重量に於ては僅少でも容量とすれば多量である。

重なる反応を次式に示す。



上式に基いて水素の所要重量を計算すれば次の如くなる。

| 脂肪酸の系列 | 脂肪酸及グリセライド | 水素重量分率(約) |
|------------------|------------|-----------|
| $C_nH_{2n-2}O_2$ | オレイン酸 | 0.7 |
| | オレイン | 0.68 |
| $C_nH_{2n-6}O_2$ | リノリン酸 | 1.44 |
| | リノリン | 1.37 |
| $C_nH_{2n-6}O_2$ | リノレニン酸 | 2.26 |
| | リノレニン | 2.08 |
| $C_nH_{2n-8}O_2$ | 鯷酸 | 2.90 |
| | 鯷酸グリセライド | 2.87 |

同様に種々の油脂を完全に硬化するものとして水素の量を其の沃度價から計算すれば次の如くなる(沃度價は主に日本産油に依る)

| 油 | 沃度價 | 水素の重量% |
|---------|-----|--------|
| 荳 油 | 200 | 1.98 |
| 亞 麻 仁 油 | 180 | 1.40 |
| 大 豆 油 | 133 | 1.04 |
| 綿 實 油 | 107 | 0.84 |
| 菜 種 油 | 100 | 0.80 |
| 椿 油 | 80 | 0.79 |
| 蛹 油 | 130 | 1.02 |
| 鯷 油 | 180 | 1.40 |
| 肝 油 | 160 | 1.26 |
| 小 鯨 油 | 144 | 1.13 |
| 大 鯨 油 | 109 | 0.86 |

上記の如く多くの水素を要するから水素を安價に得る事は重大問題となる。水素發生法を分類すれば次の如くなる。

1. 水性瓦斯
2. 熱鐵上に水蒸氣を通ずる法
3. 炭化水素の分解 メタン及アセチレンの加熱分解
4. 其他の方法
 - a. 酸と金屬との作用
 - b. 化學藥品に依る水の分解

- c. 水の電氣分解
 d. 副産物水素 例食鹽の電解に依る副産物水素

以上の内硬化油工業用水素を得るに最も適當する方法は熱鐵上に水蒸氣を通ずる法及水の電解法である。前法は其の工場設備が複雑で大資本を要すから一時間一千立方呎以下の水素を使用する工場には不適當である。小工場は寧ろ水の電解法を採用すべきである。

食鹽水を電氣分解して苛性曹達と鹽素を作る場合に副産物として多量の水素を生ずる。現今では此の水素の利用は少ないのであるから今後硬化用に使用すれば利益多い事となる。

第五節 硬化油の性狀及用途

獨逸プレーメンのベジヒハイメル製油會社に於て水素を添加して得た硬化油の性狀を次に示す。

| 油 | 外觀 | 融點 | 酸價 | 鹼化價 | 沃度價 |
|------|--------|------|-----|-------|------|
| 落花生油 | 白色豚脂様物 | 43.7 | 2.3 | 191.6 | 61.1 |
| 胡麻油 | 同上 | 47.8 | 0.5 | 190.6 | 54.8 |
| 綿實油 | 淡黄豚脂様物 | 38.5 | 0.6 | 195.7 | 68.7 |

| | | | | | |
|-----|--------|------|-----|-------|------|
| 椰子油 | 白色豚脂様物 | 44.5 | 0.4 | 254.1 | 1.0 |
| 鯨油 | 同上 | 45.4 | 1.1 | 193.0 | 46.8 |

斯く硬化油は其の原油に比して融點を高くし沃度價を減するに至る。

獨逸にては戰前既に多數の硬化油製造會社ありて其の内エムメリツヒのゲルマニア製油會社(戰時中は原料不足のため事業を中止して居た)のタルゴール(Talgol)タルゴールエキストラ、カンデリット(Candelit)及カンデリットエキストラ等は市場にても相當の名聲を博しし人造バターの製造、石鹼原料、蠟燭製造及減磨用油として使用せられてゐた。

ハウゼル氏は同社の製品の性狀を次の如く示してゐる。

| 油 | 沃度價 | 融點 | 鹼化價 | 不鹼化物 | グリセリン |
|-------------|-------|-------|-----|------|-------|
| タルゴール | 65-70 | 35-37 | 192 | 1%以下 | 9-10% |
| タルゴールエキストラ | 45-55 | 42-45 | 192 | „ | „ |
| カンデリット | 15-20 | 48-50 | 192 | „ | „ |
| カンデリットエキストラ | 5-10 | 50-52 | 192 | „ | „ |

沃度價50以下のものは牛脂位の硬度を有し石鹼製造上牛脂代用品となる。魚油は惡臭を有してこれを混入した石鹼は變色するものであるが硬化魚油は此等の缺點を失つて同様に石鹼原料となる。

綿實油其他の植物油に1%以下の水素を添加すれば豚脂様の硬化油となる。此の事は食用油製造業者の注意を引き此の方面にも應用を見るに至つた。食用に供する場合には觸媒として用ひたニッケルは精製して十分に除き去らねばならぬ。

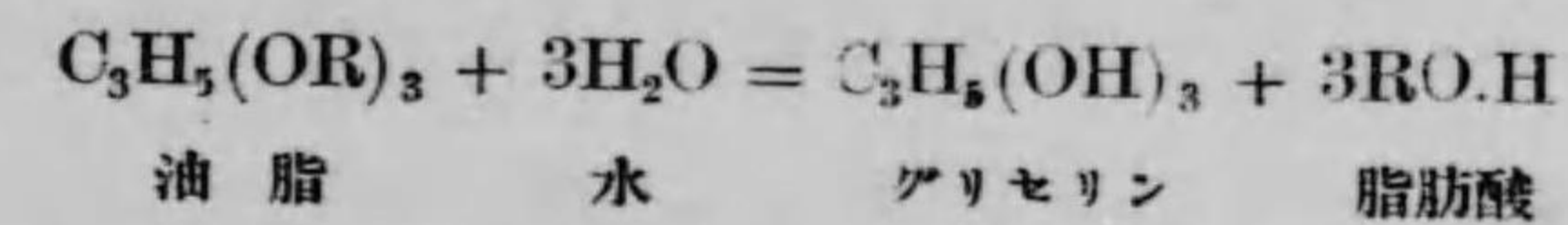
我國に於て多量の産額ある大豆油及魚油が硬化法に依つて一層高價の油となる事は殊に注意すべき事であつて先般の戦争開始後硬化油工業が盛に企てられた。多数工場中には研究不充分のため基礎の薄弱なものもないではないが今後此の工業の發達すべきは當然の事である。

第五章 油脂分解工業

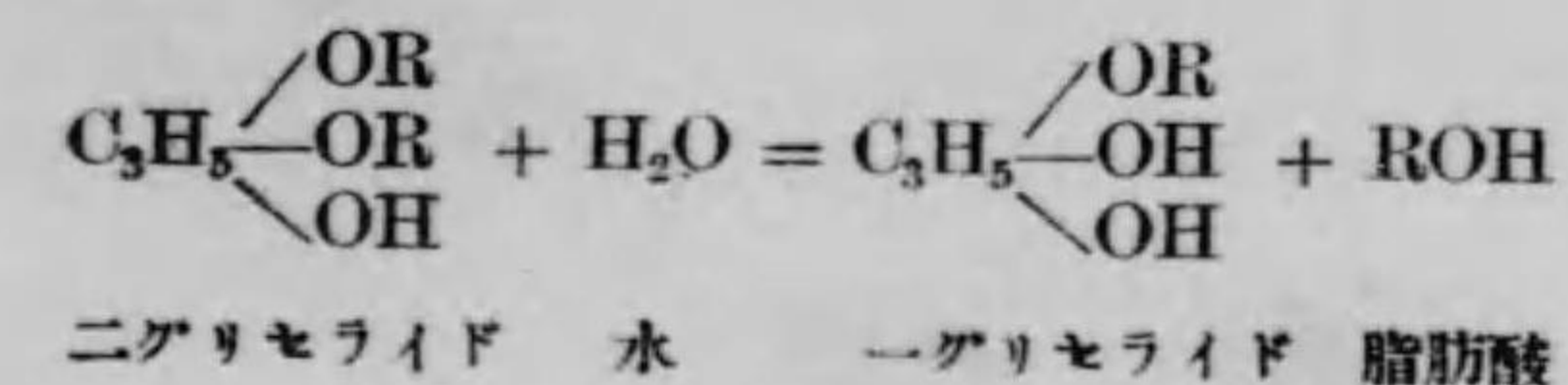
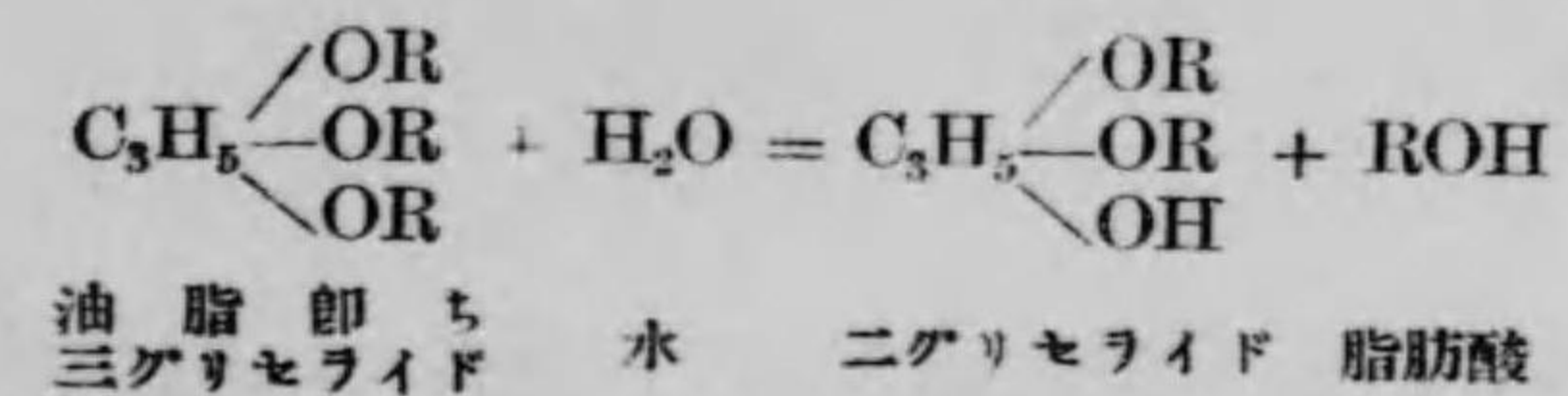
第一節 概 説

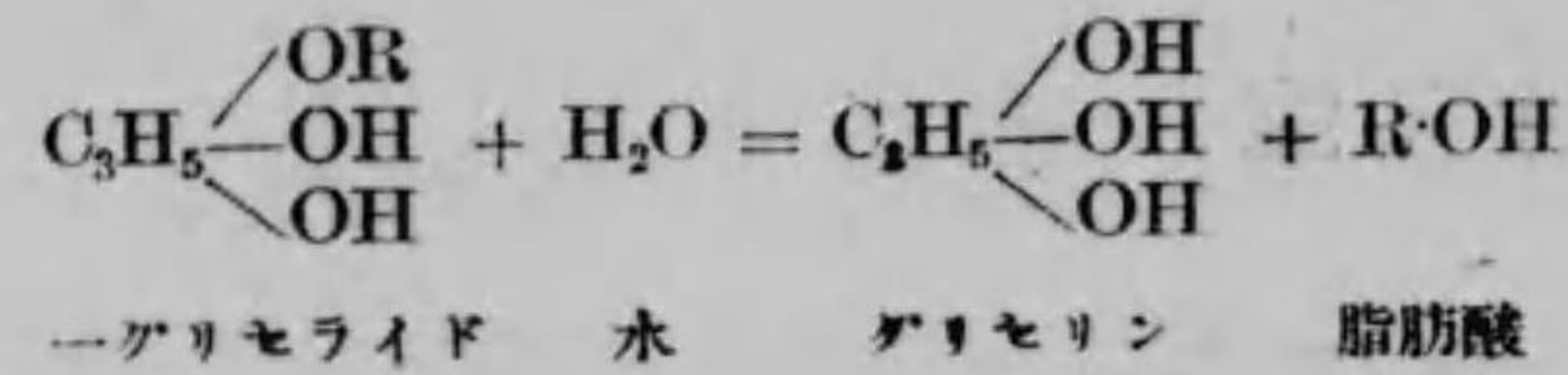
油脂の主成分は脂肪酸とグリセリンであつて脂肪酸三分子とグリセリン一分子とを化合せしめると油脂一分子と水の三分子とを得ることは第一篇第一章に於て述べた。逆に油脂一分子に水三分子を反應させるときは脂肪酸三分子とグリセリン一分子とに分解する。油脂分解工業は此の事を工業的に實現するものである。

油脂に水を加へて分解することを加水分解と稱へ次の一般式で示す。



此の反應は一時に終るものではなく實際に於ては三段に行はれる。





従つて油脂が一部分の加水分解を受けたときは遊離する脂肪酸に相當するグリセリンは生ぜず之よりも稍少い。是れグリセリンの一部が一グリセライド又は二グリセライドとして脂肪酸と結合して残存するためである。其の程度は分解の方法に依て差異あるもので高壓蒸氣で分解する場合に最も著しく硫酸を使用する場合之に亞ぎリパーゼを用ふる時最も少いといはれてゐる。

脂肪酸グリセライドが完全に分解して得らるべき脂肪酸及グリセリンの理論數量はグリセライドの種類に従つて異なる。次に其の主なる例を表示する。

| 三グリセライド | 脂肪酸 | グリセリン | 合計 |
|---------|--------|--------|---------|
| ステアリン | 95.730 | 10.337 | 106.067 |
| オレイン | 95.700 | 10.408 | 106.108 |
| パルミチン | 95.280 | 11.425 | 106.695 |
| ミリスチン | 94.470 | 12.742 | 107.212 |
| ラウリン | 94.040 | 14.420 | 108.460 |

斯くて低級脂肪酸を含有する油脂即ち鹼化價の大なる油脂(例へば椰子油)は其の小なるものに比してグ

リセリンの生産量は大である。次に各種油脂が加水分解に依つて生ずべきグリセリンの理論數量の概數を表示する。

| 油 | % | 油 | % |
|-------|------|---------|------|
| 椰子油 | 13.5 | 櫻櫚核油 | 13.0 |
| 木 蠟 | 11.4 | 牛 脂 | 10.5 |
| 綿 實 油 | 10.0 | 亞 麻 仁 油 | 10.0 |
| 胡 麻 油 | 10.0 | 落 花 生 油 | 10.0 |
| 大 豆 油 | 10.0 | 玉 蜀 黍 油 | 10.0 |
| 獸 骨 油 | 10.0 | 蓖 麻 子 油 | 9.5 |
| 魚 油 | 9.9 | | |

上記の表に於て認め得る如く各油脂何れも10%内外と見れば大差ない。工業的に行ふ時はこれより收量の減少するは勿論である。

第二節 分解法

油脂に石灰乳を加へて常壓の下に熱すればカルシウム石鹼と共にグリセリン水を生ずることは既に一八二三年シェブリエール氏(Chevreul)の證明した所である。一八三二年に至つてミリー氏(Milly)は之を工業的に實行した。氏の方法に依れば500斤の牛脂を800立の水と共に木槽に入れ水蒸氣を吹き込み煮沸

して置き次に絶えず攪拌しつつ 600 立の石灰乳(石灰 70 斤に相当する)を加へて八時間煮沸する。流動性の乳状物は濃稠となり終には硬いカルシウム石鹼となる。次に之を細粉として鉛張の分解槽に入れボーム約十度の稀硫酸を加へて分解し硫酸石^化鹼と脂肪酸とする。先に分離したグリセリン水は分解槽の下底から取り出して水分を蒸發してグリセリンを得る。

以上の如き所謂石灰分解法に於ては石灰の必要量は理論上牛脂の約 9% に當るが實際は 12-14% に達する。此の事が既に操作を煩雜にし不經濟にするのみでなくカルシウム石鹼を分解するに多量の硫酸を要し爲めに今日に於ては只歴史的記録を止めるに過ぎぬ。然し此の石灰分解法から發達した方法が二ある。

第一はクレピッツ法といふ。之は一八七三年タルダニ(Tardani)氏が英國の特許を得たもので油脂を煮沸しつゝ石灰乳を加へてカルシウム石鹼とグリセリンとに分解してグリセリンを分離し一方カルシウム石鹼は粉碎して炭酸アルカリの溶液と共に煮沸し普通の石鹼と炭酸石灰とにする。此の方法に於て石の如く硬いカルシウム石鹼を粉碎すること分離した炭酸石灰中に多量の石鹼が混入することカルシウム石鹼を

炭酸アルカリで處理して得られる石鹼液の稀薄であることの三點は工業上不利益多く廣く實行されるに至らなかつた。クレピッツ法と稱するものは此を改良した方法である。

第二は高壓を使用して石灰の量を著しく減じたもので現今廣く行はれる方法の一である。一八五五年ミリー氏は前の方法を改良し耐壓罐を使用して油脂を少量の石灰と共に十氣壓の下に加熱し之に依つて石灰の量を二% に迄減少した。此の高壓法は現今廣く行はれてゐるがミリー氏に依つて初めて行はれた方法と大差ない。分解劑として用ひられるものには石灰の外苦土、酸化亞鉛、粉末亞鉛等がある。尙亞硫酸、酸性亞硫酸鹽を用ふる方法もあるが之は工業的に採用されない。次に分解劑としてアムモニヤを使用しグリセリンとアムモニヤ石鹼とを作り此石鹼を水と煮沸して脂肪酸とアムモニヤとに分解するか或は食鹽及硫酸曹達を以て普通の石鹼とする方法がある。これは工業上面白い方法と考へるが未だ實際的には採用されてゐない。其他分解劑を使用せず單に高壓蒸氣のみを以て分解する方法もある。

近時電氣の應用が盛に行はれるが油脂の分解も其の例に漏れず油脂中に兩電極を置いて電流を通じ過

熱蒸氣を以て分解するサムプソン (Simpson) 氏法があるが工業的には尙研究時代に屬する。

耐壓罐を使用する高壓法は設備に多大の費用を要し大資本に俟たねばならぬので設備費用の少い他の方法が研究せられた。これは單簡な解放槽又は弛く蓋をした槽中に於て油脂を分解劑と共に常壓の下に加熱する方法で其の主なるものは硫酸法ツイツチエル氏法及酵素法である。

濃硫酸に依つて油脂を分解すればサルフォ脂肪酸を生じサルフォ脂肪酸を水と接觸せしめると硫酸と脂肪酸とに分離する。此の方法に依ればオレイン酸はステアロラクトン及イソオレイン酸等となり流動脂肪酸は固形状態に變化する利點がある。従つて一八三六年フレミー (Fremy) 氏が此れを行つた當時は蠟燭製造業者に歓迎せられた。しかし硫酸が油脂に作用する結果タール様黒褐色の物質を生じ成品を暗色不純にする缺點がある。尙鹽酸も分解劑として使用し得るが實驗室の範圍を脱しない。

タール様物質を生ずる硫酸法の缺點を除く目的を以て改良せられた方法はツイツチエル氏法である。氏は硫酸を脂肪酸に作用せしめ所謂ツイツチエル藥劑を作つてゐる。此の方法は操作に長時間を要する

等二三の缺點を有するが而も設備費は低廉である。最も新しく興味が多いものは酵素法である。動植物界就中蓖麻子に多量に存する一種の酸素リパーゼを使用するのであつて其の作用は一八七六年シュツチエン、ベルガー (Schützenberger) 氏に發見せられ一九〇二年コンスタイン (Constein) 氏に依つて工業的に應用せられた。リパーゼは蓖麻子の皮殻及油中に存するものでなく搾粕中に見出される。此のリパーゼを取り出し酸を以て活性として油脂に混じ長時間 20-40 度に保ちて分解せしめ後七八十度に熱し稀硫酸を加へ攪拌して放置すれば三層に分れる。上層は脂肪酸下層はグリセリン水中層は分解劑及上下兩層の混合物から成る。上下兩層は別々に抽出して精製し中間層は尙水洗して全部のグリセリンを分離する。此の方法にての缺點は蓖麻子粕が脂肪酸及グリセリンを不淨にし且中間層生成のため脂肪酸の減收を來す。此に於て蓖麻子の搾粕からリパーゼを分離する必要を生じ之に成功したものにホーヤー氏 (Hoyer) のフェルメント及田中芳雄氏のリパーゼ粉末がある。

以上大略の説明に依りて明白なる通り現今實施せられる方法は次の四法である。

1. 高壓法

2. 硫酸法

3. ツイッチェル氏法 4. 酵素法

既に記した所と多少の重複を來すかも知れないが此の四法に關し稍詳細に記述する。尙此外上記四法の連結法及クレビツ氏法等もある。

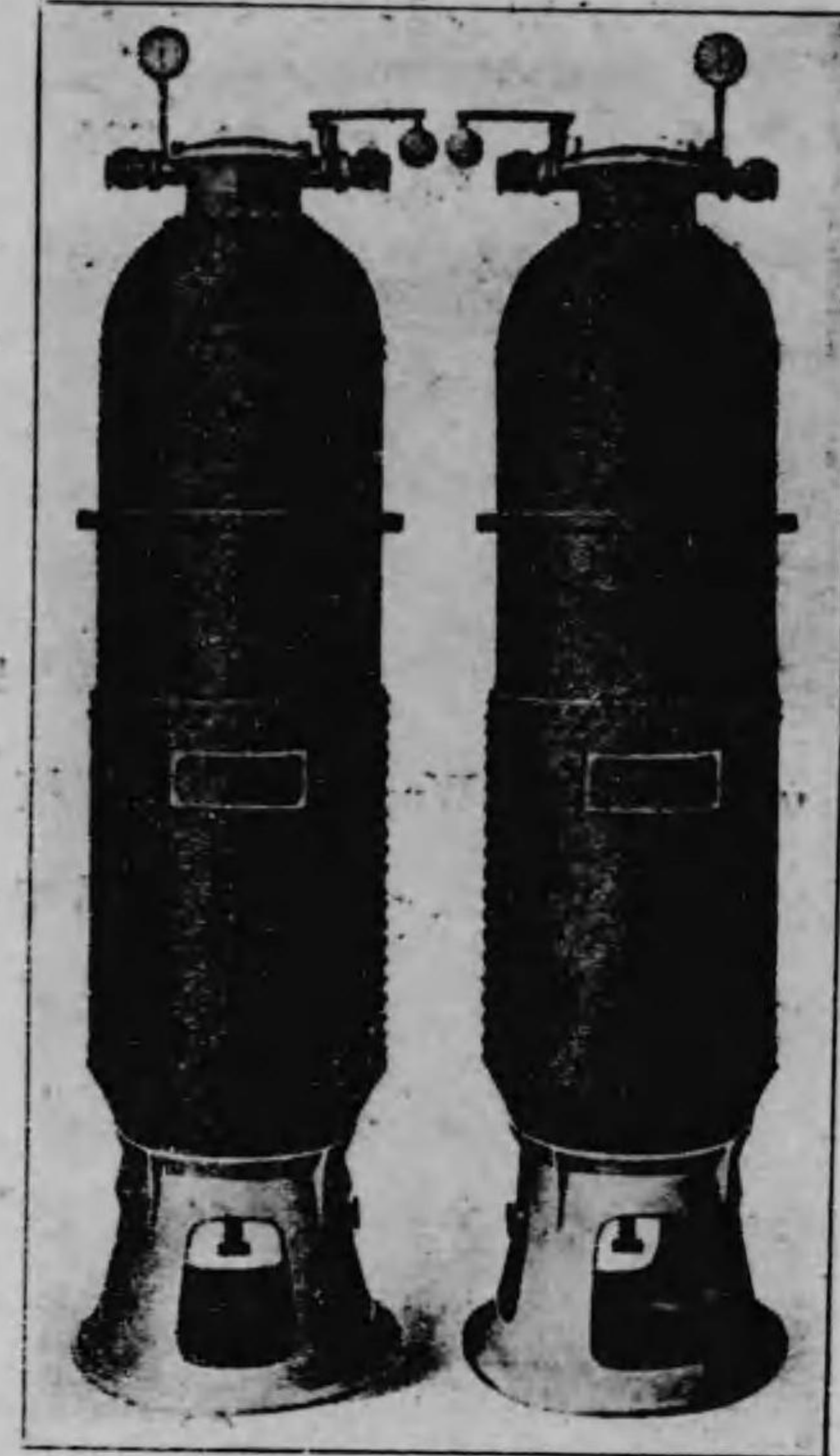
1. 高壓法

- 主として蒸氣壓と蒸氣熱とに依つて油脂の分解を行ふ方法である。原料油脂を耐壓罐に入れ 12-15 氣壓の蒸氣を吹き込みグリセリンと脂肪酸とに分解する。しかしかゝる高壓蒸氣を以てしても油脂の分解は完全には行れない。のみならずかゝる高壓を使用する事は工業上種々の困難を生ずる。此に於て壓力を減少するために分解促進劑を用ふる。觸媒の主なるものは石灰、苦土、酸化亞鉛、亞鉛粉末等であつてこれに依り蒸氣壓を 6-8 氣壓に迄減少し得る。此の場合苦土、石灰、亞鉛粉末、酸化亞鉛は油脂に作用して先づ石鹼となり分解を促進するのである。分解速度は最初は速で次第に遅くなり終には多少の油脂を分解せずに残したまゝ終息する。

第三十九圖は油脂分解用耐壓罐の一種である。罐は圓筒形をなし攪拌機を有しない。油脂に 1-2% の酸化亞鉛(或は石灰、苦土、酸化バリウム)を混じ耐壓罐に入れる。次に約百五十封度の水蒸氣を吹き込みて四

乃至六時間其の壓力を保つ。酸化亞鉛が油脂に働きて石鹼となり分解を開始すれば其後は引き續き、て分解も終にグリセリンと脂肪酸とになる。

分解終了すれば内容物に少量の硫酸を加へて石鹼を分解し觸媒を硫酸鹽(此の場合には硫酸亞鉛)として沈澱し放置すれば脂肪酸は上層にグリセリン及水は下層に



第三十一圖 油脂分解高壓罐

分れて二層となる。之を別々にとり出すのであるがグリセリン水は又甘水とも稱へ多量の水及不純物を含有するから精製して成品とする。

分解に要せられる時間は原料の種類、分解劑の如何、蒸氣壓力等に關するものである。次に二三の例を示す。

リユーコウイツチ氏が牛脂に 3% の石灰を混じて

八氣壓で分解した結果は次の通りである。

| 時間 | 分解油脂量 | 時間 | 分解油脂量 |
|-------|-------|-------|-------|
| 1 時間後 | 38.6 | 6 時間後 | 89.3 |
| 2 „ | 77.4 | 7 „ | 93.0 |
| 2 „ | 83.9 | 8 „ | 97.5 |
| 4 „ | 87.5 | 9 „ | 98.1 |
| 5 „ | 88.9 | 10 „ | 98.6 |

ワグナー氏(Wagner)は櫻欄核油に0.9%の酸化亜鉛及亜鉛粉末を加へて6.5氣壓で分解した結果は次の如くである。

| 時間 | 分解脂油量 | 時間 | 分解油脂量 |
|-------|-------|-------|-------|
| 1 時間後 | 44.8 | 5 時間後 | 93.5 |
| 2 „ | 65.2 | 6 „ | 94.4 |
| 3 „ | 83.5 | 7 „ | 95.3 |
| 4 „ | 85.5 | 8 „ | 96.1 |

著者の一人(疋田)が東京高等工業學校實驗工場に於て日本産牛脂に亜鉛華3%を混じり4-5氣壓の水蒸氣で分解した結果は次の通りである。

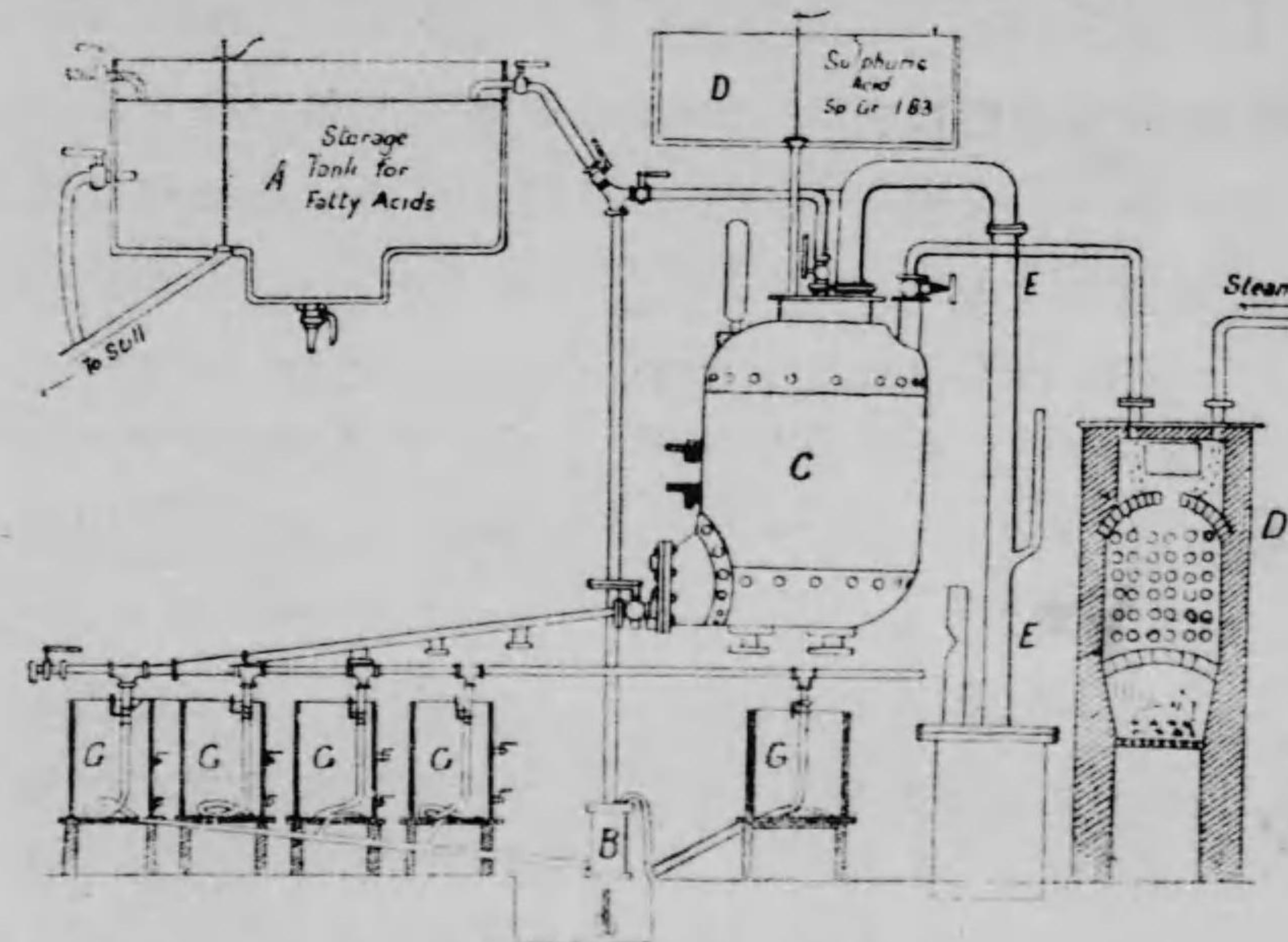
| 時間 | 分解油脂量 | 時間 | 分解油脂量 |
|-------|-------|-------|-------|
| 1 時間後 | 6.8 | 4 時間後 | 58.8 |
| 2 „ | 20.6 | 5 „ | 66.7 |
| 3 „ | 41.7 | 6 „ | 79.0 |

| 時間 | 分解油脂量 | 時間 | 分解油脂量 |
|-------|-------|-------|-------|
| 7 時間後 | 84.3 | 9 時間後 | 97.2 |
| 8 „ | 91.9 | 10 „ | 98.2 |

2. 硫酸法

此の方法は通常劣等油の處理に採用せられる。又時としては高壓法で分解した脂肪酸に應用して液狀脂肪酸を固化するに供せられることもある。高壓法では固形脂肪酸の得量45-47%であるが硫酸法では55-63%に達する。

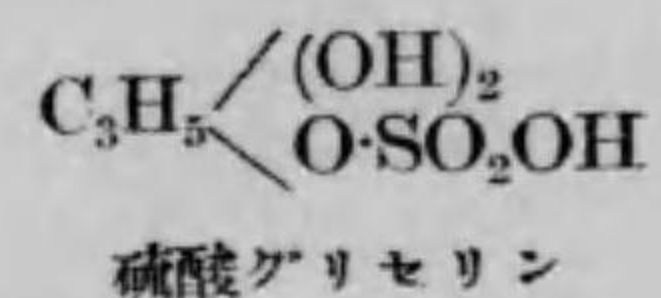
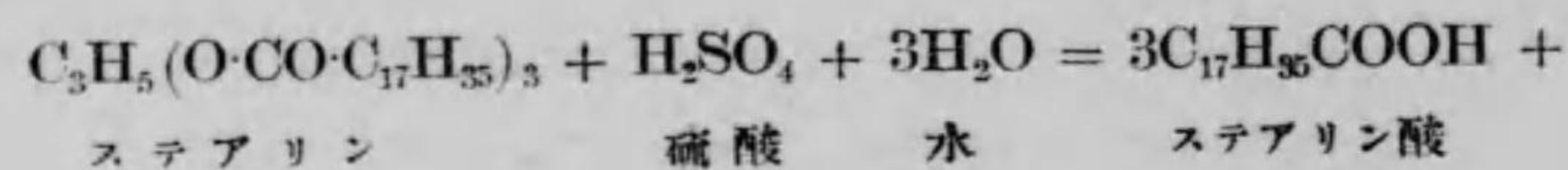
第三十二圖は硫酸法工場の略圖を示す。先づ原料



第三十二圖 硫酸法工場略圖

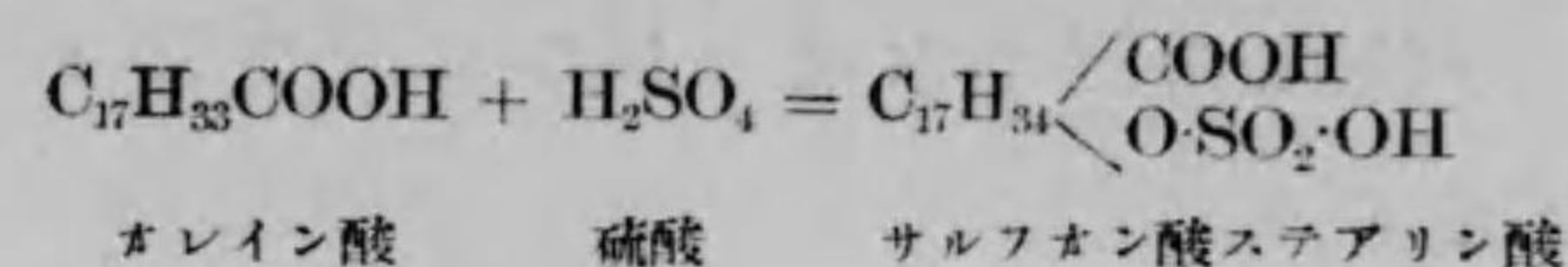
油を鐵製の熔解槽に入れて熔融すると同時に水分を乾燥させる。之をポンプ B で銅製の罐 C に入れ同時に鉛張りの D 槽から比重 1.83 の濃硫酸を 3.6% 流し入れる。罐中には加熱用蛇管があるから過熱機 D から過熱水蒸氣を通じて 5-6 時間 130 度に熱する。硫酸と油に依つて生ずる硫化物の蒸氣は EE を通つて F に至る。反應終了すればタール様の物質は底に沈降するから別に流し出し脂肪酸は水と共に鉛張槽 G G で煮沸する。此の場合の加熱も水蒸氣を用ふ。かくて硫酸分の全く除かれた脂肪酸はポンプ B で貯藏槽 A に送る。

硫酸が油脂に對する作用は複雑で諸説一致し難い點もあるが大體次の如く考へ得る。温き濃硫酸は次の反應をする。

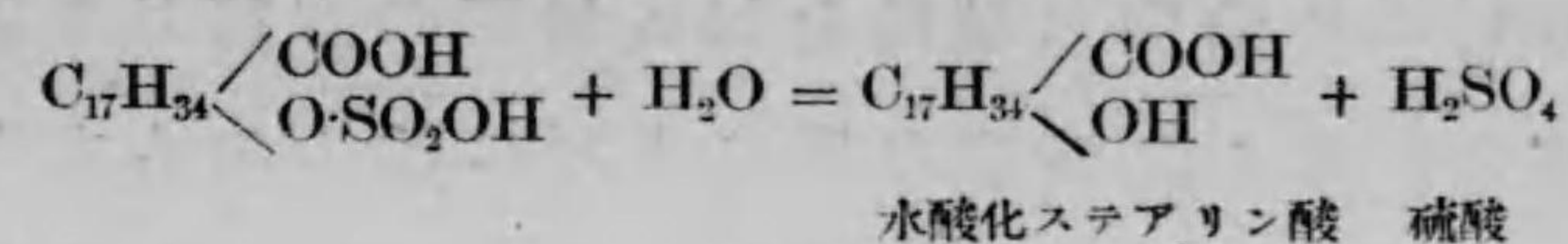


上式から計算すればステアリンに對しては硫酸を 11% 要することとなるのであるが實際は温度高き故、水の作用も可なりに行はれるから硫酸は 3-4% で充分である。

油脂中に含有されてゐる植物纖維及動物組織は硫酸の作用を受けて黒褐色となり油脂を不淨にする。温度が非常に高くなれば硫酸はサルフォン酸となりグリセリンの一部は破壊されオレイン酸の一部はサルフォン化合物となる。其の反應を示す。



此のサルフォン酸ステアリン酸は不安定な化合物であるから水的作用を受けて次の如くなる。

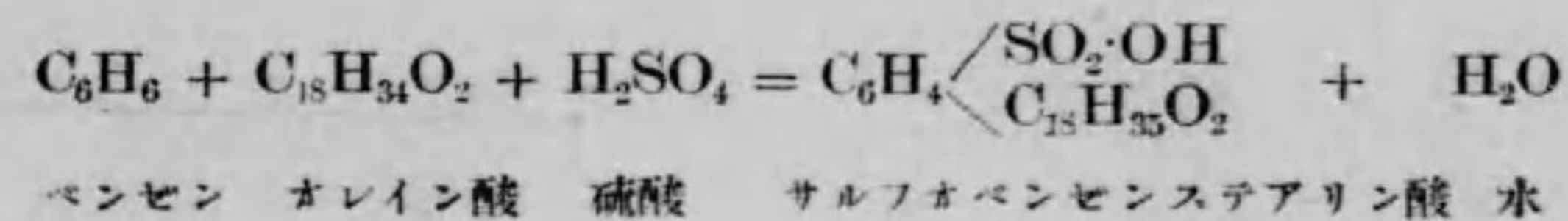


更に酸化ステアリン酸は脂肪酸の蒸溜に當り固形のイソオレイン酸 $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ (融點 44 度) となる。又同時にラクトン其他の炭化水素を生じ固體の收量を増加するに至る。

3. ツイツチエル法

温度三十度以下で濃硫酸をオレイン酸とベンゼン

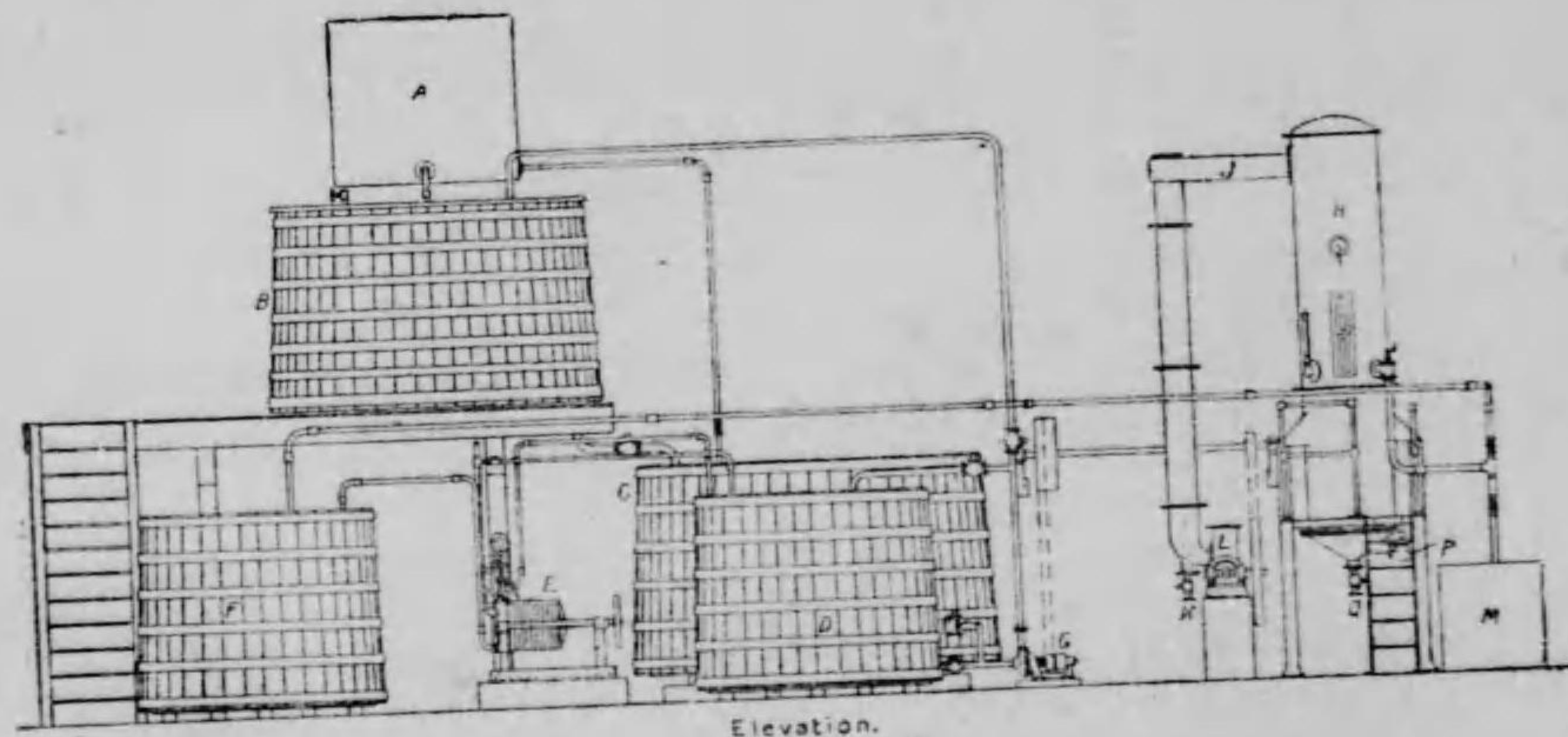
との混合物に作用させると次の反應を起す。



此のサルフォベンゼン、ステアリン酸は水で洗つて

分離し得る。ベンゼンの代りにナフタレン、石炭酸を用ふれば夫々サルフォ、ナフタレン、ステアリン酸及サルフォ石炭酸ステアリン酸を生ずる。これをツイツチエル氏分解剤と稱へ其の1-2%を水と共に油脂に混じ水蒸氣を通じて乳状態を作り分解せしめるのである。此の方法は常壓で木槽を用ひて行ひ得る點に於て利點を有する。

第三十三圖はツイツチエル法に依る工場の略圖を示す。先づ油脂中に含まれる鐵石灰等の不純物を除去するために油脂に硫酸を加へ鉛張の木槽Bで煮沸し洗滌せしめる。清澄な脂は上層に浮ぶから之を分解槽Cに送る。C槽では油脂に對して $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ %の水(A



第三十三圖 ツイツチエル法油脂分解工場(側面)

から來る)と $\frac{1}{3}$ -2%のツイツチエル分解剤とを加へ良く攪拌しつゝ水蒸氣を以て二十四時間加熱する。此間中槽内には水蒸氣を充滿せしめ空氣が油脂に接觸して褐色を呈する事なきやうにする。反應終了せば放置して脂肪酸とグリセリン水との分離を待つ。グリセリン水はD槽に移し石灰水を加へて酸性を中和し壓搾濾過機EにかけてF槽に送る。更に真空蒸發罐Hにかけて濃縮しQから取り出しMに貯藏するLは真空ポンプを示しJを通じて水蒸氣を引きKで液化し蒸溜水としてAに送る。脂肪酸の部分は水と煮沸してグリセリンを除き硫酸の殘存せるものは炭酸バリウムを以て硫酸バリウムとして沈澱除去する。

4. 酵素法

リパーゼは油脂分解作用を有し廣く動植物界に存するが就中蓖麻子の種實中に多量に含まれる。次に蓖麻子搾粕の分析例を示す。

| | 脱殻せざる粕 | 脱殻せる粕 | 浸出粕 |
|------------|--------|-------|-------|
| 水分 | 9.85 | 10.38 | 34.01 |
| 粗蛋白質 | 20.44 | 46.37 | 15.27 |
| 粗脂肪 | 5.25 | 8.75 | 1.17 |
| 無窒素抽出物及粗纖維 | 49.44 | 24.00 | 41.00 |
| 灰分 | 15.02 | 10.50 | 8.55 |

リパーゼは蓖麻子粕中には不活性状態にある故にそれのみでは油脂分解作用を表さない。リパーゼを活性にするに可溶性の酸を加へることは既に廣く知られた所であつたが近時田中芳雄氏の研究に依りて酸を加へて一旦活性にしたリパーゼは中性液にても分解作用を有し又比較的純粹に分離し得る事が知られた。氏は蓖麻子粕に適量の酸を加へて後水洗し可溶性物質を去り次に低温乾燥法に依つてリパーゼ粉末を得ることを發表してゐる。此の粉末リパーゼはホーヤー氏のフェルメントと比すべきもので次に此の分析例を示す。

フェルメント分析表

| | |
|---------|-------|
| リシノレニン酸 | 38% |
| 蛋白質 | 4% |
| 水分 | 58% |
| リパーゼ粉末 | |
| 水分 | 5.3% |
| 油分 | 37.2% |
| 窒素含有物 | 46.3% |
| 礦物質 | 1.2% |
| 無窒素有機物 | 10.0% |

兩者の優劣は輕々に斷言し難いがフェルメントは

其の少量を以て分解作業を行ひ得る故に中間層の生成少くリパーゼ粉末は耐久性に富むとは事實である。

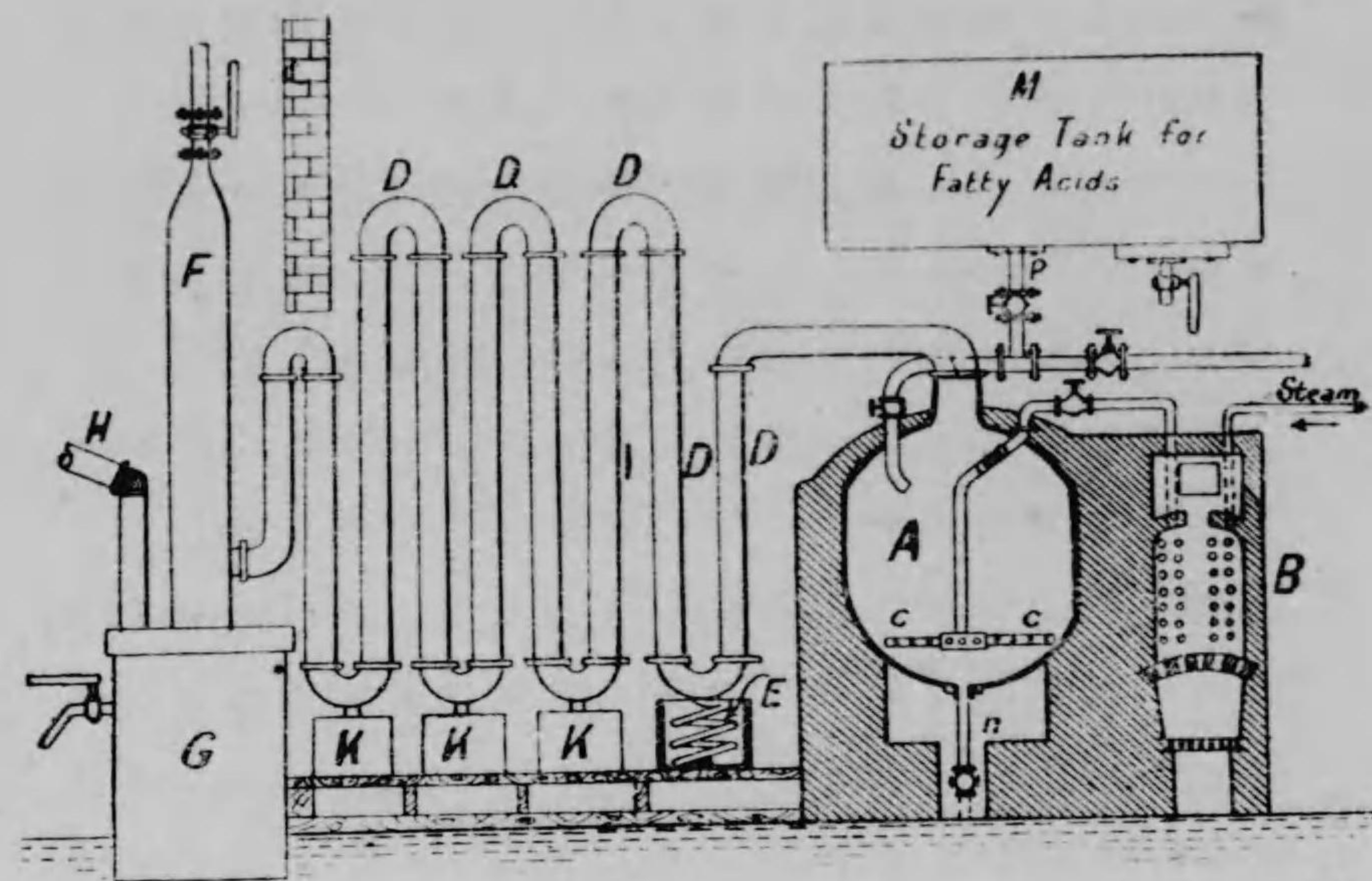
リパーゼは一種の酵素であつて四十度以上には作用を失ふに至る。尙分解作業中は其の混合物を乳状態に保つ事を忘れてはならぬ。

實際に當つては油脂を分解槽に入れ之に 30-40% の水を加へ分解劑 5-10% を入れる。次に槽底から壓搾空氣を送つて混合物を乳状態にし 30-40 度にて 10-12 時間保つ。かくて 90% 内外の分解を來す。分解の完了したとき七十度の水を加へ水蒸氣で加熱して 80-85 度となし壓搾空氣で攪拌しつつ稀硫酸(強硫酸として 0.2-0.3% に相當する)を注加して靜置すれば三層に分れる。上層は脂肪酸下層はグリセリン水中間層はリパーゼ及上下兩層の混合物である。

第三節 脂肪酸の處理

分解工業に於ける成品はグリセリンと脂肪酸とである。グリセリンに關しては別に章を改めて記述せらる。此所には脂肪酸の處理を述べる。

脂肪酸は其の用途に従つて精製するが一般には分解法に依つて採取した後蒸溜して不純物を去り其の融點に従つて分離する。



第三十四圖 脂肪酸蒸溜装置

1. 脂肪酸の蒸溜

第三十四圖は蒸溜設備を示す。分解工場から生ずる脂肪酸は熔融して貯藏槽Mに貯へられる。Aは蒸溜罐を示し銅製である。Mの脂肪酸を此の罐に入れFから直火を以て約二百六十度に加熱する。Bは水蒸氣過熱機を表し此所で熱せられた過熱蒸氣は二百六十度乃至三百六十度を持つて蒸溜罐に入りCCから吹き出して脂肪酸を攪拌しDDに出る。Dは空氣冷却器であるから液狀の脂肪酸は其の下方に集り蛇管Eに入つて木製の水冷却槽Kで冷却され貯藏槽に

送られる。空氣冷却器Dで凝縮しない揮發性の部分は屋外の塔Fに至り塔内のアスピレーターから噴出する水と共にG槽に集る。凝固點の低い一部分は尚Hから空中に放出される。蒸溜罐A中の原料が減少すればMから補充し操作は連続せられる。

牛脂を原料とした場合には第一にパルミチン酸溜出しステアリン酸オレイン酸之に従ひ最後にラクトンが出る。最初の溜出分は80-95%に達し白色蠟燭製造に適する。後の部分はラクトン其他を含有し色相が劣る故更に貯藏槽Mに返し再蒸溜を行ふ。最後に蒸溜罐に残る部分はピッチと稱し基底の管から出して電氣機械絶縁物防水紙等を使用され其の量は約2%である。

2. 脂肪酸の壓搾分離法

蒸溜法に依つて得られる脂肪酸は更に其の融點に従つて分離する。此の目的に使用される結晶室内には錫張鐵製の浅い皿を一個は他の一個よりも低く數個階段狀に配列した數列を作り室内の溫度を脂肪酸が10-12時間に結晶する程度に保ちながら熔融した脂肪酸を上皿から徐々に流す。パルミチン酸及ステアリン酸は大形の結晶となつて皿に留る。之を布に包み第二十八圖の如き壓搾機を以て冷所で壓搾し

オレイン酸を分離し更に六十度で温壓を行つてステアリン酸及パルミチン酸を得る。これは普通ステアリンと唱へ主に蠟燭原料となる。オレイン酸はレツド油と稱へ尙少量のパルミチン酸及ステアリン酸を含むから之を分けてウール油或は織物用石鹼に使用する。(減磨油及石鹼の條参照)

上例は固形脂肪に就いて説いたが原料が異れば従つて蒸溜温度及壓搾法等を異にするは勿論である。次に主要脂肪酸の融點を記す。

| 脂肪酸 | 融點(常壓) |
|-----------|--------|
| オレイン酸 | 4° |
| オキシステアリン酸 | 84-86° |
| イソオレイン酸 | 44-45° |
| エライジン酸 | 51° |
| ステアリン酸 | 69° |
| パルミチン酸 | 62° |

第四節 成品の用途

脂肪酸は石鹼及蠟燭の主要原料となる外廣汎な用途を有し例へば製紙工業毛織工業絹布絹絲工業綿布綿絲工業染色工業機械工業塗料工業等に使用せられる。グリセリンはダイナマイド原料として緊要な地

位を占めるのみでなく醫藥及化粧品等となる。

従來我國の石鹼製造家はアルカリを以て油脂を直接に鹼化する舊法を採用してゐるのでグリセリンは食鹽其他の不純物の多い廢液中に入つて其の回収が煩雜になる。以前石鹼のみでも利益が相當にあつた時代は此の廢液を捨てて省みなかつたが近時粗製グリセリンの製造を開始するに至つた。しかし其の操作の煩雜であり成品の收量少く而も不良な點に於て分解法グリセリンの敵でない。

化粧品石鹼原料には比較的高價な牛脂及椰子油を用ひて之に少量の蓖麻子油落花生油綿實油等を混用するのであるから成品の價格は不廉となる。分解法に依つて安價な油脂を分解して脂肪酸とし蒸溜精製した上壓搾分離して得られる石鹼用脂肪酸を原料とすることは有利である。尤も脂肪酸のみを原料とした石鹼は光澤に乏しいとか起泡力少いとか或は色相が劣るとか言はれてゐるがこれは脂肪酸其れ自身の缺點ではなく油肪をアルカリで分解する従來の方法を適用するために起る事である。脂肪酸を原料とする方法が當業者に研究されたならば其の操作は油脂を用ふる場合よりも簡單であるから必ず歡迎されるに至るであらう。

分解工業に用ふべき原料は従來石鹼原料たる牛脂椰子油は勿論總ての油脂特に我國の主産物たる大豆油魚油に應用し前章の硬化法と併はせ行ば甚だ有望なる事業である。

第六章 石鹼製造工業

第一節 概 説

我國に於ける石鹼製造業は極めて新しく明治の初年奥國維也納の博覽會に出席した某が歸朝後開始したのが最初である。現今に於ては尙可なりの輸入額があるが而も輸出額に至つては更に其の上にある盛況を呈してゐる。歐洲にては石鹼製造業の本場たる佛國マルセイユに既に西曆八百年代盛に行はれ爾來各地に傳播するに至つた。

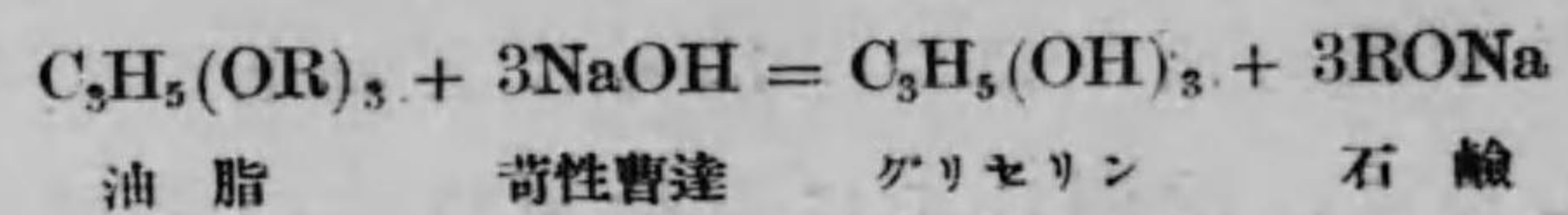
石鹼は皮膚の洗淨用衣類の洗濯用として日常生活に缺く事の出来ない重要品であることは人々の熟知する所であるが更に工業上に於ても必要な品となつてゐる。例へばアルミニウム石鹼が防水布製造に樹脂石鹼が製紙工業にマンガン石鹼がボイル油製造に特種の用途ある外織物用石鹼が原毛の清淨絹練及木綿洗滌に使用される額は少くない。

化學上石鹼と云へば油脂中に含まれる脂肪酸と金屬との化合物を指し尙之に類似する樹脂酸の鹽類をも指すのであるが通常の意味に於ては高級脂油酸とアルカリ金屬鹽類(特に曹達及加里鹽類)に限られるものでアルカリ土類及重金屬との鹽類は金屬石鹼と總

稱される。

鹼化及鹽析

油脂は既に述べた通りに脂肪酸のグリセリンエステルであつて之をアルカリと共に煮沸すれば一方に脂肪酸アルカリ即ち石鹼を生じ他方グリセリンを分離する。此の變化を鹼化と稱し次の化學式で示す。



但しROは脂肪酸の酸基を表す。

油脂の鹼化は唯にアルカリに依つて行はれるに止らず油脂を高壓蒸氣で加熱する場合硫酸を以て處理し次に水を加ふる場合及酸素リパーゼの作用する場合にも行はれるもので此の場合に石鹼の代りに遊離脂肪酸を生ずる。此の事は油脂分解工業の理論を形成するもので既に第五章に述べた所である。

アルカリを以て油脂の鹼化を終れば之に食鹽を加へて石鹼を分離する。此の操作を工業上鹽析法といふ。食鹽が石鹼膠に對する作用に就ては研究すべき點がある。石鹼膠に稀薄な食鹽水を徐々に加へるときは膠の粘度は漸次に増し或る最高點に達して後は再び稀薄となりて終に固形石鹼を分離するに至る。工業上に於ては鹽析するには濃厚な食鹽液を多量に

加へるものであるから石鹼膠は漸次稀薄となり石鹼を分離するを認めるのみである。鹽析するに必要な食鹽の量は石鹼の性質に依りて異なるものである。鹽析の理論に關しては學者の諸説あるも尙不分明の點が多い。

石鹼の性質及洗淨作用

石鹼には加里石鹼と曹達石鹼との二種類ある。加里石鹼は吸濕性强く其の質が軟いから軟石鹼と呼ばれ水に溶解易い。曹達石鹼は此の性少く硬いから硬石鹼といふ。

石鹼は酒精に溶解し透明となる。この透明液を濃縮すれば凝膠狀となり尙進んで乾固すれば透明の固體となる。後に述べる透明石鹼は此の理に基くものである。酒精に對する石鹼の溶解度には其の性質に依つて異なり軟石鹼は硬石鹼よりも良く溶ける。種種なる原料から作つた加里石鹼の溶解度に關して實驗を行つたフロインドリツヒ(J. Freundlich)氏は油脂を四種に分類した。第一類は溶解度最大で第四類に至るに従つて溶解度を減少する。

- 第一類 蓖麻子油、胡麻油、椰子油、綿實油、亞麻仁油、
- 第二類 豚脂、牛酪脂肪、櫻櫚油、菜種油、向日葵油、
- 第三類 牛脂、落花生油、羊脂、

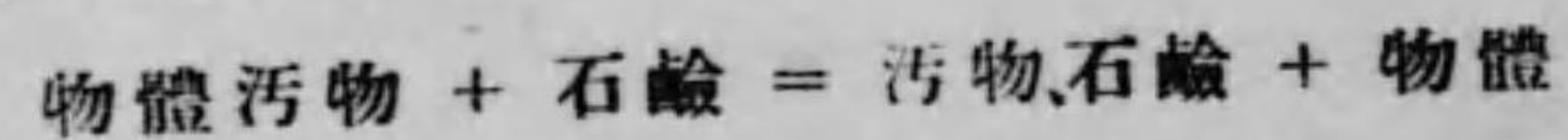
第四類 ステアリン

石鹼は無水のエーテル及石油エーテルには溶解せぬ。濃厚な食鹽水にも溶解せず海水に対しても溶解し難いから海上では或る特種の石鹼が使用される。石鹼液に硫酸を加へると脂肪酸を游離する。

石鹼は水に溶けて一部分加水分解して酸性鹽となり乳狀體を形成し加熱すれば透明となる。

石鹼の洗淨作用に就いては諸説がある。近頃迄は石鹼が水に溶けて一部分加水分解をなし溶液中にアルカリと酸とが共存する特性に基くもので一方化學的に作用し他方乳狀體を形成して清淨の目的を達すると信ぜられた。しかし最近の化學者は石鹼溶液中のアルカリは中性の脂肪には作用し能はないことを認めて専ら乳體能形成能力に歸した。

然し脂肪以外の汚物に対しては此の説は不充分であつて此の方面に關しスプリング氏(W. Spring)は説をなしコロイド化學説を主張してゐる。即ち石鹼溶液の清淨作用は石鹼が汚物と共に吸着物を作るもので次式で示し得る。



此の汚物と石鹼との吸着結合物は水に依りて容易に物體から除去し得るものである。

石鹼の使用上注意すべきは用水が石鹼を分解する鹽類を含まない事である。斯くて石灰鹽類を含む軟水中で洗濯すれば此の鹽類は石鹼と作用して中性のアルカリ鹽類と脂肪酸石灰とに分れ脂肪酸石灰は織物の表面に析出して外觀を害ふに至る。故に洗濯には一般に軟水を使用すべきものである。

第二節 石鹼原料

石鹼製造原料は脂肪酸原料、アルカリ類、水、食鹽及特種原料に分けられる。次に其の略説をする。

1. 脂肪酸原料

脂肪酸を供給する物質は此の原料中に含まれ理論上總ての天然並に硬化油脂及分解工業に依て生ずる脂肪酸は石鹼原料となる。硬化油は其の硬化程度に従つて之に相當する天然油脂と考へ得べく又脂肪酸はアルカリと化合して容易に石鹼を生ずるから製造方法は單簡であつて成品たる石鹼に關しては分解前の油から作つたものと殆んど同一である。

天然油脂は産額の多きこと及價格の低廉な事を要し一般に使用せられる油脂は次の如きものである。

- A. 植物油脂 亞麻仁油、麻實油、胡桃油、綿實油、胡麻油、玉蜀黍油、オリーブ油、扁桃油、落花生油、大豆油、蓖

麻子油、櫻櫚油、櫻櫚核油、椰子油、支那脂、向日葵油等

B. 動物油脂 脂牛、羊脂、馬脂、豚脂、骨脂、鱈油、鯨油、鯨油、鮫油等

上記の油脂を鹼化上から分類すれば次の如くなる。

第一類 椰子油、櫚油核リ

第二類 オリーブ油、綿實油、落花生油、向日葵油

第三類 牛脂、羊脂、馬脂、櫻櫚油

第四類 蓖麻子油、亞麻仁油

第一類 椰子油、櫻櫚核油

此等の油は濃厚な苛性アルカリを以て常温に於て速に鹼化し得る。此の性質を應用した方法は低温法である。ボーメ十二度位の苛性曹達液は高温で牛脂を鹼化するに用ふるものであるが此類の油に常温では容易に作用を起さない。多くの低級脂肪酸を含むから多量のアルカリを吸収して多量のグリセリンを放つ。従つて石鹼の收量も多い。此等の性質に依つて椰子油は廣く普通の石鹼に混入される。

椰子油石鹼は白色で硬く脆い又水及他の礦物質(炭酸曹達、硅酸曹達等)を吸収する性質が強い。清水は勿論海水中にも容易に溶解し速に多くの泡を生ずるが其の泡は弱くて速に消失する。食鹽水に溶解する性質は鹽析するに多くの食鹽を要する事となるが海水用石

鹼として特種の價値を有する。

第二類 オリーブ油、綿實油、玉蜀黍油等

此等の油は主にオレインから成る。

オリーブ油は容易に鹼化して帶黄色の石鹼となりオレイン酸を原料とした石鹼特有の弱い粘り氣の多い泡を多量に生ずる。此の石鹼はカスチール石鹼と稱して化粧用及織物用に賞用されるが可なり高價である。

綿實油は鹼化し難く注意して作らなければ石鹼は時日を経ると共に着色し酸敗する。石鹼の質は軟く米國に於ては原料の豊富な點から之に炭酸或は硅酸曹達を混入して洗濯用に多く使ふ。

①オレイン酸を主としたオレイン曹達石鹼は牛脂石鹼よりも水に溶解し易く吸濕性強く空中に於ても泥狀になる。

第三類 牛脂、羊脂、櫻櫚油

此等の油は主にステアリン酸及パルミチン酸を含む。牛脂は10-15度の薄いアルカリ液で容易に鹼化して鹽析も容易に行はれ、硬い石鹼となる。此の石鹼は溶解し難く起泡力に乏しいが其の泡は丈夫である。時間を経過すれば非常に硬くなり洗濯に用ふれば布を害する程である。牛脂は石鹼製造上非常に良く用

ひられるもので他の油に混入して其の硬度を増すに良い。

棧欄油はパルミチンを多く含むから牛脂に似た石鹼を生じ大きな泡を起して洗濯に適する。

第四類 亞麻仁油蓖麻子油

容易に鹼化して速に泡を生ずる溶解性に富む淡褐色の特臭ある石鹼を作る。透明石鹼の原料に良い。

以上の油脂は何れも單獨に用ふる事はなく他の油脂と混合して長短相補ふ様にして石鹼を作る。一般に液状脂油を原料とした石鹼は固形脂肪を原料とした石鹼よりも容易に溶解し不飽和脂肪酸の石鹼は時日の経過すると共に着色するを常とする。

油脂類似の原料に樹脂がある。樹脂は酸性であつてアルカリと速に化合して樹脂石鹼となる。樹脂は石鹼の光澤、溶解性、起泡性及洗淨作用を増すために普通の石鹼に混入されるが多量を含むものは織物の質を害するから洗濯用には不向である。

2. アルカリ類

石鹼に使用するアルカリ類としては石鹼の種類に依りて苛性曹達及苛性加里を使用し脂肪酸に對しては炭酸曹達及炭酸加里を使用する。

アルカリの所要量は各油脂に依つて異なる。低級

脂肪酸を含む油(例椰子油)に對しては高級脂肪酸を多く含む脂肪(例牛脂)に對するよりも多くのアルカリを要する。次に大體の標準を示すために純粹な二三の脂肪を鹼化するに要する苛性アルカリの化學相當量を擧げる。

| 脂 肪 | 苛性曹達 | 苛性加里 |
|-----------|--------|------|
| パ ル ミ チ ン | 14.9 % | 20.8 |
| ス テ ア リ ン | 13.5 | 18.9 |
| オ レ イ ン | 13.6 | 19.1 |

今脂肪がパルミチン、ステアリン及オレイン各、等分から成立するものと假定すれば其の100分を鹼化するに要する苛性曹達は14.0分苛性加里は19.6分となる。實際工業的に行ふ場合には此の割合よりも多くのアルカリを使用しなければ完全な鹼化は行はれない。

A. 苛性曹達 苛性曹達は現今食鹽を電解して作る外炭酸曹達を石灰を以て苛性化して作られる。苛性及炭酸曹達の品位は有效アルカリ分の多少に依つて測られるもので我國では英國法に従つて Na_2O の%を以て示し、度と稱へる。

B. 苛性加里 苛性加里は主として鹽化加里の電解に依つて作られる。

C. 炭酸曹達 炭酸曹達はルブラン法、及ソルベー法(アムモニヤ曹達法)或は時に電氣法に依つて作られる不純物の主なものは芒硝及食鹽でルブラン曹達の優等品は芒硝 0.5-2% 食鹽 0.3-0.5% を含みアムモニヤ曹達は芒硝 0.1% 食鹽 1-2% を有する。アムモニヤ曹達はルブラン曹達に比して一般に純粹である。

D. 炭酸加里 炭酸加里は主に糖蜜から得られるが其他ルブラン法及エンゲル、プレヒト法(Engel-Precht P.)等に依りて作られる。

3. 食 鹽

鹽析法に使用するもので石灰及苦土等のアルカリ土類を含有すること僅少なものを使用する。

4. 水

鐵及マンガン化合物を含む水は之に依つて金屬石鹼を生じて色相を害ふ又石灰並に苦土等のアリカリ土類を含む硬水は不適當である。普通の水即ち軟水を使用する。

5. 特種原料

石鹼は其の使用の目的に依つて多種多様の物を混入するが其の主なるものを分類すれば填料香料及色料の三者となる。

A. 填料 填料として用ひられるものには樹脂の外

硅酸曹達、炭酸曹達、硼酸曹達等がある。

硅酸曹達、炭酸曹達、硼酸曹達等は洗滌作用を有するものであるから屢、洗濯石鹼に混入するがあまり多量に用ふれば石鹼の品位を低下する。硅酸曹達を混入した石鹼は時日の経過と共に硬くなる。

揮發油も清淨作用を増す目的を以て混入されるもので時としては10%にも達することがある。

研磨用石鹼には砂、硅藻土、輕石粉末等を混合し又或石鹼には硫黄、タルク、麥粉、粘土を填料として使用する。

B. 香料 主に化粧石鹼に混合して爽快馥郁たる芳香を與へるを目的とする。香料には天然と人造との二種ありて其の種類は甚だ多い。石鹼に依つて香氣を失ひ又は石鹼の品位を害するものは之を避けねばならぬ。

石鹼用香料として使用せられるものは苦扁桃油、アニス油、ネルケン油、ウキンターグリーン、ラヴェンダー油、ベルガモット油、パチヨリ油、薔薇油、カナンガ油、テルベン、グラニウム油、レモン油、イランイラン油、薄荷油、ローズマリー油、丁字油、肉桂油、シトロネラ油、シトロネラル、シトラール、イオノン、グラニオル、クマリン、龍腦、麝香、人造麝香等であつて上等化粧石鹼には數種をもちふ。

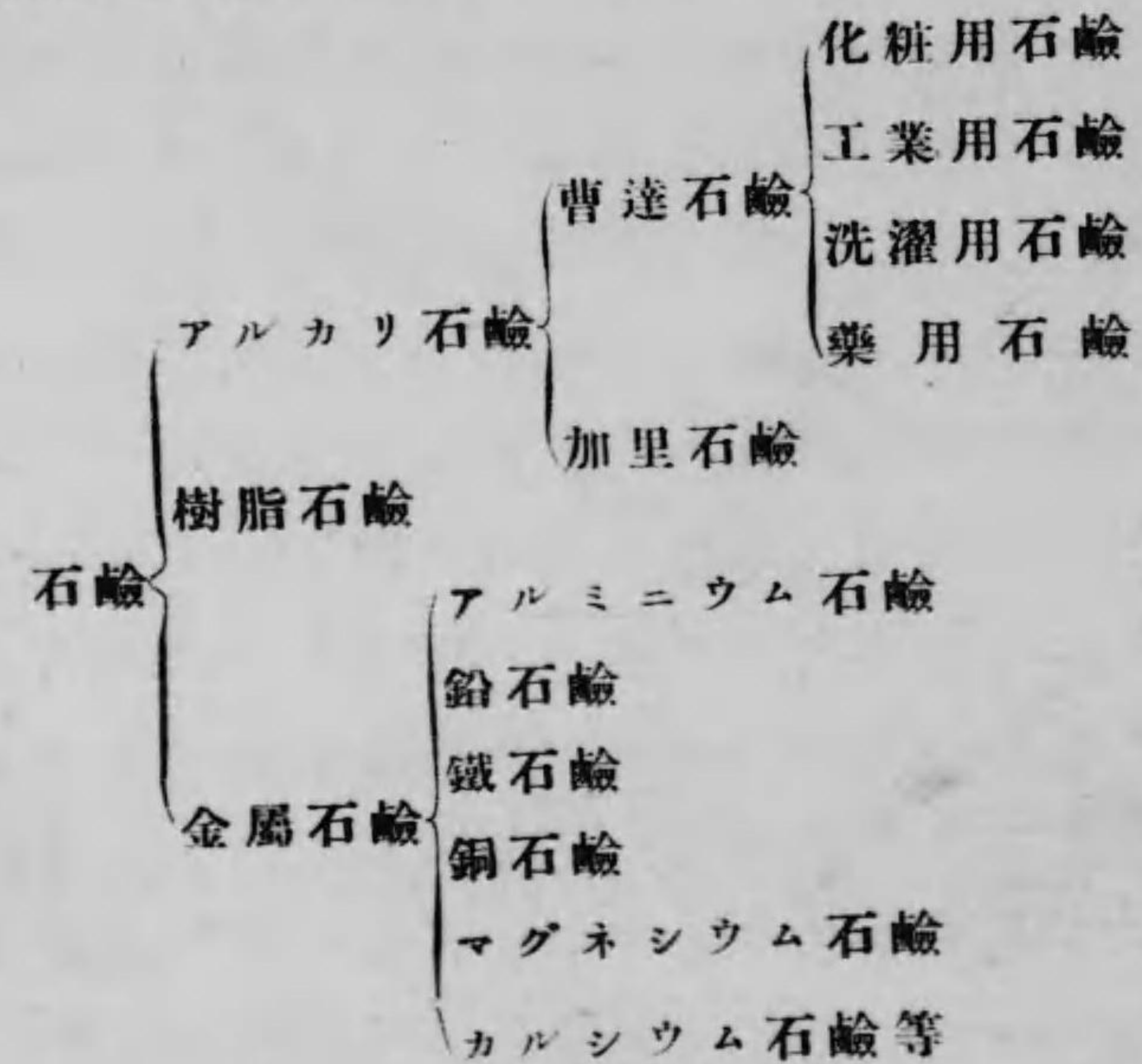
C. 色料 顔料及アニリン染料を用ふ。主な二三を示すと次の如くである。

| | |
|------|------------------|
| 黄色染料 | ウラニン、キノリン黄、メタニル黄 |
| 赤色染料 | ローダミン、エオシン |
| 緑色染料 | ナフトール緑 S、緑色群青 |
| 紫色染料 | アンストラキノーン紫 |
| 青色染料 | 群青 |

第三節 各種石鹼製造法

第一項 石鹼の分類

石鹼は大略次の如く分類し得る。



第二項 曹達石鹼 (硬石鹼)

曹達石鹼は化粧用工業用及洗濯用に使用される普通の石鹼で其の製法は素地製造工程及仕上工程の二工程に別けられる。

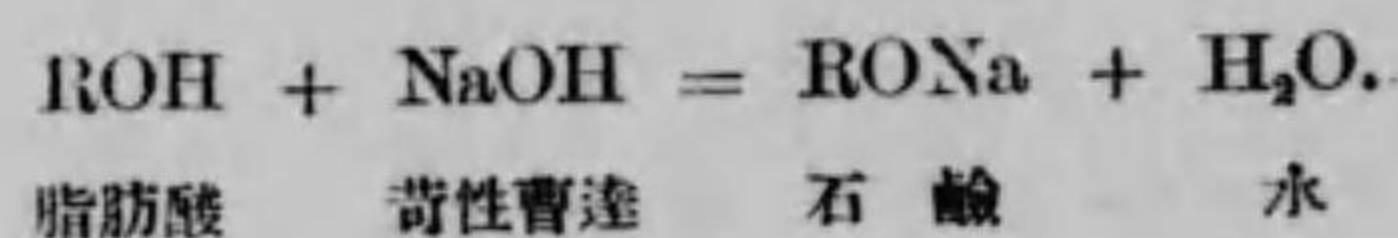
I. 曹達石鹼素地製造工程

曹達石鹼素地製造法は之を油脂を原料としてグリセリンを分離する方法、同グリセリンを分離しない方法及脂肪酸を原料とする方法の三方法に分ける。

A. 脂肪酸を原料とする方法

以前には石鹼は専ら油脂を鹼化して作つたが近時分解工業の發達と共に脂肪酸を用ふること行はれ次第に重要な地位を占める傾向がある。此の方法の利益とする所は脂肪酸は之に相當量の油脂よりも安價であること石鹼とする操作の簡單であることの二點に歸する。

アルカリとして苛性曹達を使用するときは操作は極めて單簡である。水蒸氣加熱装置ある二重壁混合器を用ひ其の中に苛性曹達液を入れて絶えず攪拌しつゝ、熔融した脂肪酸を二三分間に加へる。速に次の反應を起して石鹼となる。



但しROは脂肪酸の根を表す。

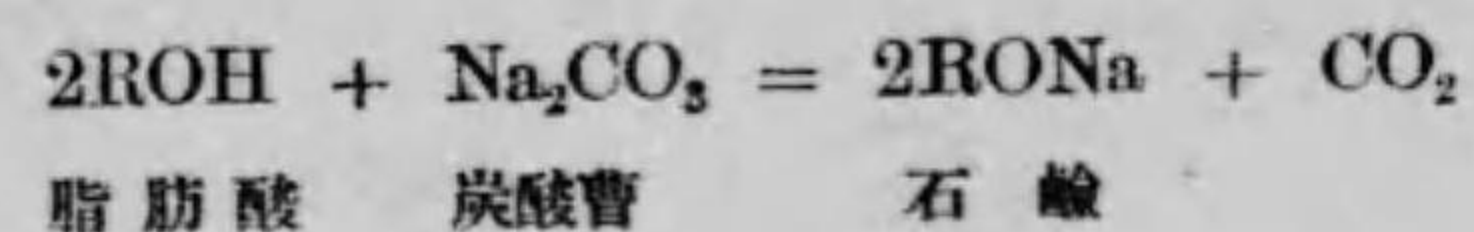
此の間温度を50-60度に保てば5-10分間で混合物は粘稠な石鹼膠となる。若し混和物を入れるならば温度を60-70度に保ちて15-30分間に加へて良く攪拌し次に混合器から枠に流出して冷却する。

使用すべきアルカリの量は完全な反応を起さしめるためには化学的計算量よりも僅かに過剰でなければならぬ。又此の方法で注意すべきは油脂を原料とした場合の如くにアルカリ液を後から注入すれば塊を生じて圓滑に操作し得なくなるから必ずアルカリ液に脂肪酸を注加する事である。

若し又中性な鹽析した石鹼を欲するならば鹽水を加へて油脂の場合の如くに操作するのである。

脂肪酸を使用するの利點は苛性曹達よりも安價な炭酸曹達を用ふるに存するのであつて此の場合には操作は稍複雑であつて次の如くに行ふ。

此の反應は次式で示し得る。



發生する炭酸瓦斯が稍面倒な源因となる、即ち石鹼の

泡を生ずるから混合器は口を廣くし容積を大きくし且つ混合後煮沸して炭酸瓦斯を驅出するを要する。

脂肪酸は加里を使用する軟石鹼の製造には甚だ便利である。

脂肪酸を使用して石鹼を作ることは我國にては未だ新しい事實で一般には採用されて居らぬ。戦時中此の方法を試みた工場も成品が起泡力に乏しいとか或は光澤に於て劣るとかの理由で再び油脂を使用するに至つた例もあるが、これは此の方法に對する研究足らず職工が未熟なために起つた事で決して脂肪酸其のものの缺點ではない。

B. 油脂を原料としてグリセリンを分離しない方法

油脂に苛性アルカリを加へて鹼化を行ひ分離するグリセリンを其の儘石鹼中に残す方法であつて其の鹼化に當つて外部から熱を加へず化學熱を利用する所謂低温法と加熱して鹼化時間を短縮する水煮法との二方法がある。

a. 低温法 椰子油及櫻櫚核油等低級脂肪酸を比較的少量に含有する油脂は濃厚な苛性アルカリ液を以て低温にて鹼し得るものである。此際鹼化に依つて發生する化學熱は其の鹼化を促進するから上記二油

の外に高級脂肪酸グリセライドを主成分とする油脂(例牛脂或は綿實油)を混合しても尙能く鹼化するに至る。低温法は此の理由に基きて外部から加熱せず鹼化に依つて石鹼素地を作る方法である。

次に操作の一例を示す。

原料油脂を熔融し適度の温度に保ち(寒日には六十五度温暖日には五十度位)攪拌機を有する鐵製鹼化釜に入れ次に計算量よりも稍多量の苛性アルカリの濃厚溶液(ボーム三十五度乃至四十度)を速に注加し全部を良く攪拌し濃稠均一の膠狀物になれば放置する。

若し香料、硅酸曹達、炭酸曹達等の混合物を入れるならば此の際に加へて再び攪拌すれば一旦薄くなつた石鹼膠は數分時にて再び粘稠となる。此の儘蓋をして放置するか或は保温物で包装した木或は鐵製枠に流入し静置すれば鹼化進み凡そ二晝夜で鹼化する。

此の方法に依る石鹼は鹼化不完全であつて遊離のアルカリ及未鹼化の油脂を含有するの外原料中のグリセリン及アルカリの不純物全體をも含む故に原料を充分に精選しなければ優良成品を作り得ない。従つて安價な化粧石鹼及洗濯石鹼を作る外時としては透明石鹼(蓖麻子油を混合する)の製造に應用せられる。

次に二三の處方例を示す。

洗濯石鹼(家庭用)

| | |
|------------------------------------|------|
| 牛脂 | 75分 |
| 椰子油 | 25分 |
| 苛性曹達液(74%苛性曹達より作つた ボーム 35.5 度液) | 70% |
| 硅酸曹達 | 100分 |
| 炭酸曹達液(ボーム 36 度) | 17分 |
| 水 | |
| 製品收量 | 288分 |

洗濯石鹼(工場用)

| | |
|------------------------------------|------|
| 牛脂 | 75分 |
| 椰子油 | 25分 |
| 苛性曹達液(74%苛性曹達より作つた ボーム 35.5 度液) | 75分 |
| 硅酸曹達 | 125分 |
| 炭酸曹達液(ボーム 36 度) | 20分 |
| 水 | |
| 製品收量 | 320分 |

化粧石鹼

| | |
|------|-----|
| 牛脂 | 70分 |
| 椰子油 | 30分 |
| 蓖麻子油 | 25分 |

苛性曹達液(74% 苛性曹達のボーム

35.5度)

50分

苛性加里液

15分

b. 水煮法 此の方法は低温法に要する時間を短縮するために鹼化に際して加熱する方法である。此の方法は古き歴史を有するもので簡単迅速に成品を得るから比較的経済であつて現今に於ても海水用石鹼及加里石鹼の製造に應用せられる。

鹼化釜は加熱用二重壁又は蒸気蛇管と攪拌機を有する鐵製のものであつて此の中に油脂を入れ熔融した後苛性アルカリを加へて良く攪拌しながら煮沸すれば冷却後清澄な半透明體となる程度に達する。此時更に濃厚な苛性アルカリ液を加へ尙數時間熱して鹼化を完成する。此の時必要な混合物を加へて均一状態を呈する迄混和し釜から流し出し冷却し樽罐桶等に入れて市場に出す。

此の方法で作つた石鹼は多量の水分を含有するから一名含水石鹼とも呼ぶ。

c. 加壓水煮法 水煮法の變法と目すべき方法で油脂と苛性アルカリ液を耐壓鹼化釜に入れ高壓水蒸氣を以て加熱反應に要する時間を短縮する方法である。

時としては引き続き油脂とアルカリとを耐壓鹼化

釜に入れ鹼化終了せる部分を順次に取り出す連續法も行はれる。

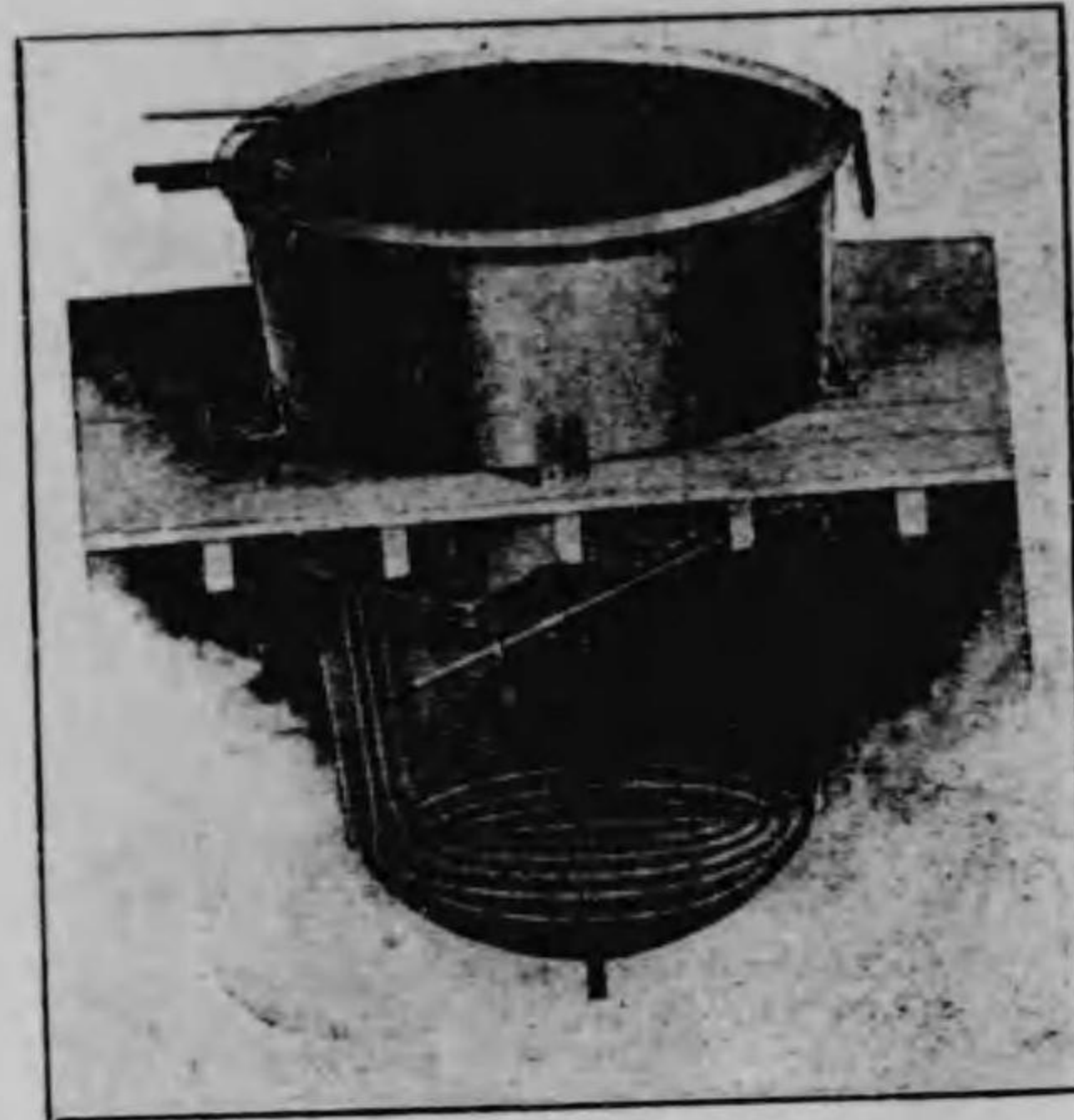
C. 油脂を原料としてグリセリンを分離する方法

此の方法は現今最も廣行はれる石鹼製造法であつて油脂をアルカリ液と共に鹼化釜に入れて加熱鹼化し後食鹽を加へて石鹼を鹽析する方法である。鹼化に際して熱する故に前に記した低温法に對して屢々高温法と稱せられる。しかし此の方法の特徴は食鹽を以て鹽析を行ふに存するから寧ろ鹽析法と稱すべきである。鹽析した廢液からグリセリンを回収することは此の方法の利點であつて一般に行はれてゐるが此のグリセリン採取は分解工業に依つて得られるグリセリンに比して遙に不純であつて其の操作は従つて面倒であるから分解工業の發達に伴つて脂肪酸を中和して石鹼を作る方法が次第に盛大になるべきである。

鹼化 油脂に苛性曹達を加へて煮沸すれば前に屢々述べた反應を起して石鹼は上層に浮びグリセリンは下層に沈みて二層に分離する。此の理を工業的に應用して石鹼を作るのである。

鹼化釜は諸式あるも多く鐵製であつて舊式のものゝは直火を以て熱するが新式のものゝは圓筒形をなし時

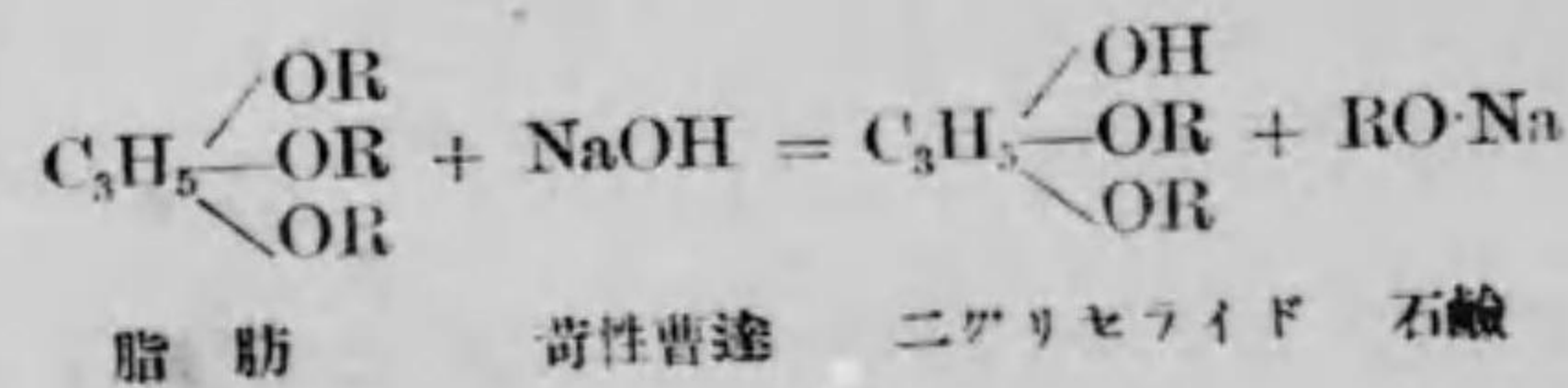
として下方の多少縮
少した形をなし間接
或は直接蒸氣蛇管を
備へ別に攪拌機及石
鹼を汲出すために上
下に動く管を備へて
ゐる。第三十五圖は
鹼化釜の一例を示す
直徑5-25呎深さ8



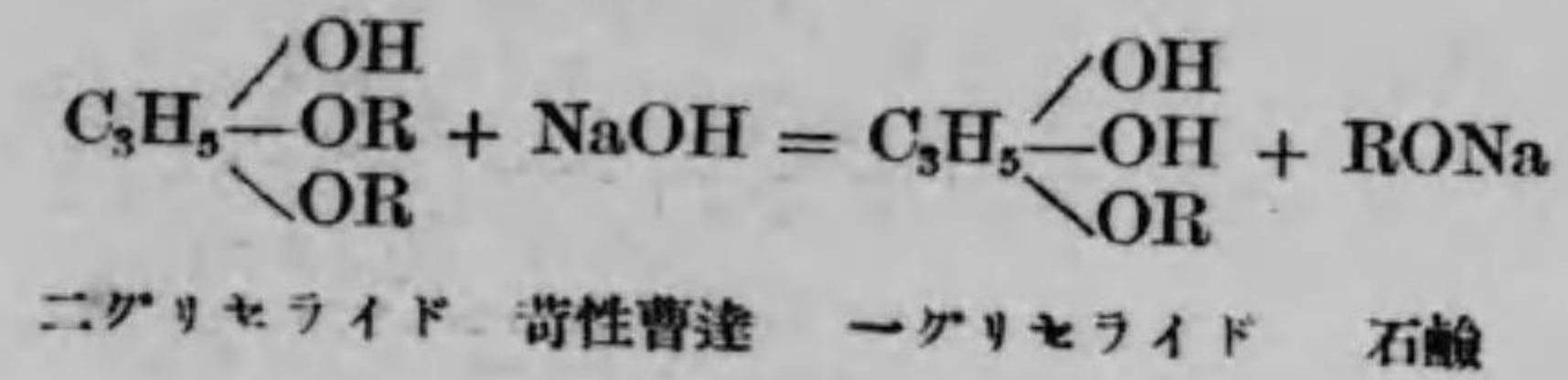
第三十五圖 鹼化釜

-30呎に及び中には加熱用蛇管と底に徑3吋の出口
がある。尙壁には徑3-4吋の管があつて鎖を附し任
意の高さから石鹼を出すに便してある。

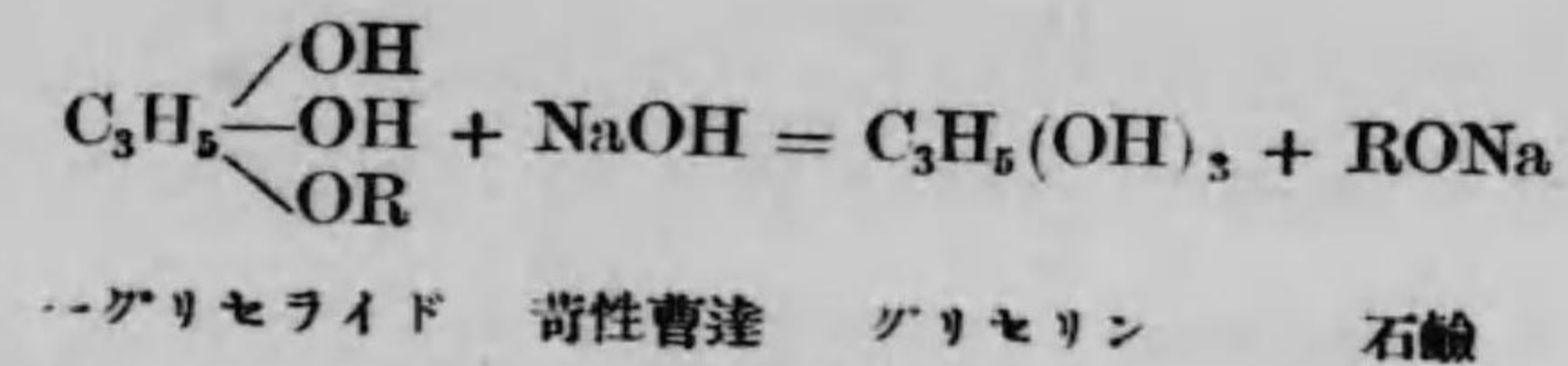
熔融した油脂を鹼化釜に入れ所要アルカリの三分
一に相當する苛性曹達液ボーメ8-15度のものを攪
拌しながら徐々に加へて直接水蒸氣を通じ煮沸すれ
ば乳状態を形成して鹼化を始める。此のアルカリ液
が濃厚に過ぎるときは鹼化困難であると同時に塊を
生じ成品の品質を低下するに至る。此の際起る反應
は次の如きものである。



次に一層加熱して所要アルカリの三分一に相當す
る稍濃厚な苛性曹達液(ボーメ15-25度)を加へ鹼化を
進めるに第二段の反應を起して液は濃稠になる。



尙煮沸を繼續しつゝ更に濃厚な(ボーメ25-30度)苛
性曹達液の殘量を少量宛加へて第三段の反應を起さ
せる。



完全な鹼化を行はせるには使用するアルカリの量
は計算量よりも稍多量に使用しなければならぬ。良
く煮沸し攪拌して均一状態に達した釜の内容物は石
鹼鹼化不十分な少量の一及ニグリセライド、グリセリ
ン、水、苛性曹達及苛性曹達の不純物(炭酸曹達、硝酸曹達
等)其他の混合物である。

鹽析 石鹼質を非石鹼質と分離するために鹼化釜
の石鹼膠の表面に食鹽を撒布して溶解すれば石鹼は
食鹽水に溶け難いから上層に浮びグリセリンはアル
カリ及食鹽水と共に下層に集つて二層に分離する。

之を鹽析と名づける。

食鹽の量は石鹼の性質に従つて異なるもので牛脂及綿實油を原料とした場合には7-19%で充分であるが椰子油を使用した時は更に多量を要する。

食鹽は數回に分けて添加するのであつて一回撒布する毎に煮沸して石鹼膠の状態を観察する。食鹽を溶解するために石鹼膠の水が使用せられて次第に不透明の粒狀を呈するに至る。終に鹽水は底に石鹼は上になつて分離する。此時食鹽を加へる事を止め良く煮沸して内容物を充分に混和する。最後に水蒸氣を斷ちて靜置すれば石鹼は上層に集りグリセリン、食鹽水、過剰のアルカリ等は所謂廢液となつて基底に分離する。此の時迄に要する時間は釜の大小に關するもので時としては2時間で充分であるが普通は鹼化に全日を費し鹽析に一夜を要する。石鹼廢液は基底の出口から流出して別の貯藏槽に貯へグリセリンを回收する。(第七章參照)

煮仕上 釜に残つた石鹼には更に水を加へ煮沸して更に苛性曹達を加へて煮沸を續け鹼化を完成し同時に不純物を洗ひ出す。最後に前の場合の如く鹽析を行つて廢液を分解する。

石鹼に樹脂を加ふる場合には此の最後に苛性曹達

を添加することを止め第二回に石鹼廢液を抽き出した後に行ふ。樹脂は拳よりも小さくして加へ加へて後直接蒸氣を吹き込み煮沸する。若し樹脂を手で加へるならば數時間を要し水蒸氣は石鹼を温め樹脂を溶解する程度で十分である。樹脂を加へ終ればボーメ20度の苛性曹達液を加へて烈しく煮沸すれば速に樹脂石鹼となる。反應完了して苛性アルカリを吸收しなくなれば食鹽を加へて鹽析を行ふ。其の後ボーメ20度の苛性曹達液を以て煮仕上をする。

フイツティング 石鹼の含有する水分を適當にし同時に石鹼中の不純物を洗ひ去る工程をフイツティングといふ。煮仕上に用ひたアルカリ液を抽き出して後石鹼に水を加へ全部が均一の粘稠體になる迄煮沸する、水の注加は特に注意を要し數回に分けて加へ一回毎に煮沸して石鹼の状態を観察する。石鹼業者の秘訣は此の際石鹼が適當な水分を含み下層の水溶液が鐵化合物等の不純物を含むやうに操作する點である。

石鹼が僅かな水蒸氣で煮沸し堅い表面を巻き返し裂目を生じて釜の中央から周圍迄堅さと透明さとを均一に表すに至れば水を加へることを止める。此の程度を適當にするには可なりの熟練を要する。軟原

料(綿實油、グリーズ及樹脂を加へた牛脂)及硬原料牛脂及椰子油を用ひて浮石鹼を作る場合には水の量は僅少で十分であるが炭酸曹達を注加し又は樹脂を少量入れた牛脂石鹼では多量の水を要する。

若し石鹼を極めて中性にするには終り頃に少量の椰子油を加へて良く煮沸し遊離のアルカリを中和する。椰子油の代りに時としてはオレイン酸(レッド油)及熔融したステアリン酸も使用される。

水の含有量が適度になつたとき數日間静置すれば最下には少量のアルカリ液沈み其の上には褐色の石鹼所謂ニグル(Nigre)が層をなし其の上層には上等の石鹼集り表面には氣泡に依つて海綿状となつた固體石鹼を生ずる。ニグルは金屬石鹼(主に鐵石鹼)に由り褐色を呈し尙苛性曹達及鹽水を含有する。ニグルの量は全體の25-35%に達し上等石鹼を取り出した後で釜の中に残るから水蒸氣を通じて煮沸し鹽析する、かくて他の石鹼に混合するか或は浮石鹼を作るに使用する。最上層の海綿状石鹼は再び鹼化釜に移して次の原料に混入する。上等な石鹼層は未だ温い内に取り出して次の仕上工程にかける。

II. 曹達石鹼仕上工程

既に述べた方法で作られる石鹼素地は仕上工程を

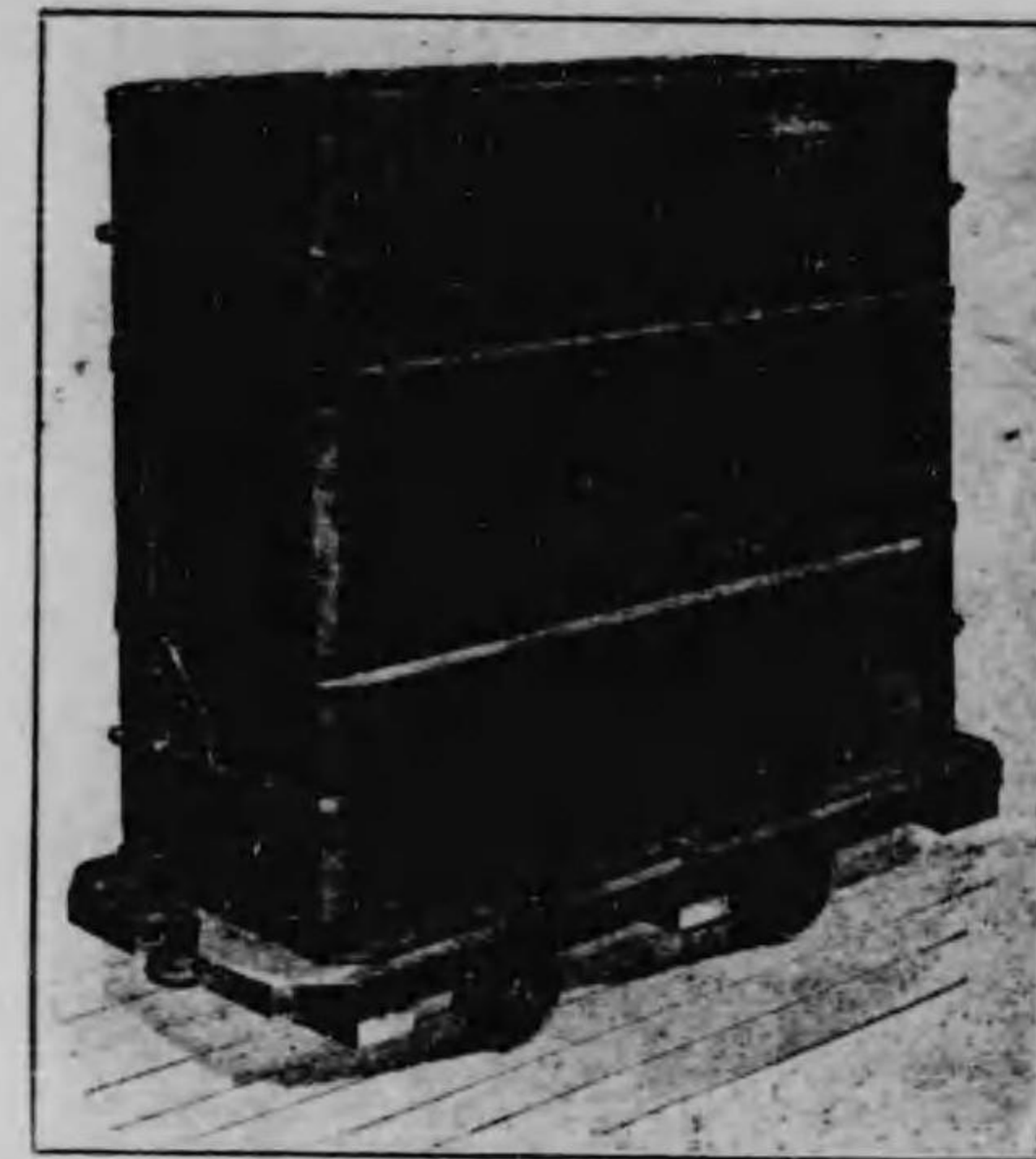
經て石鹼となる。其の方法は各石鹼に依つて異なるから先づ一般の代表的方法を述べて後前に記した石鹼分類法に従ひ化粧用石鹼洗濯及工業用石鹼藥用石鹼の順序を追つて説明する。

1. 一般仕上法

石鹼の仕上法に粹練及機械練の二法がある。

粹練法 粹練法に於ては石鹼が未だ温い内に鹼化

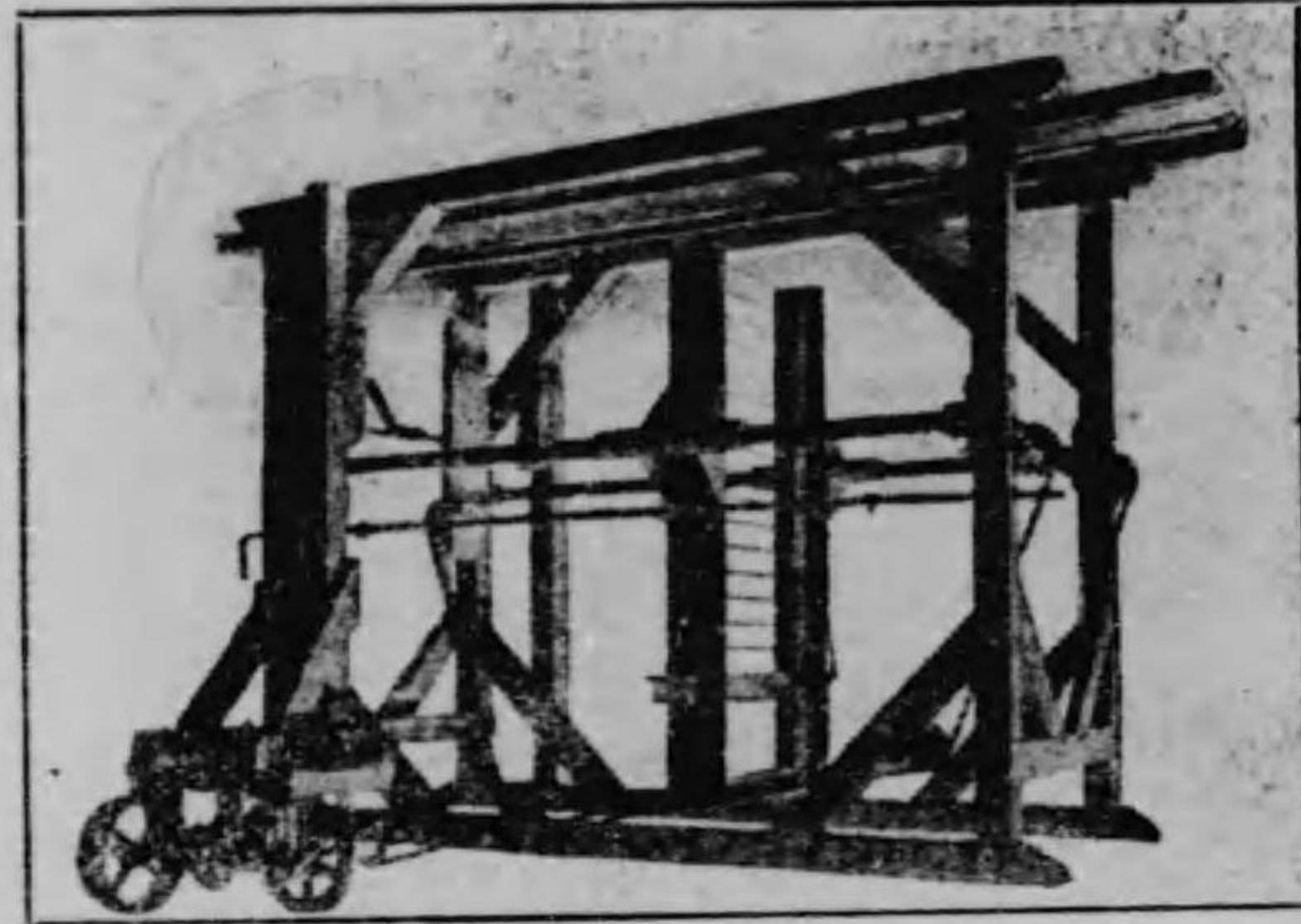
釜から流し出して粹に入れる。第三十六圖は一種の粹を示す。圖は車上に乗つた鐵製の箱であつて其の側壁は任意に取り外し得る。粹の容量及形狀には種々ある。箱の深に依つて石鹼の硬さは實際上差異



第三十六圖 石 鹼 粹

ないもので丈の高いものを用ひ最上層及最下層となる石鹼の割合を少くする方が利益である。

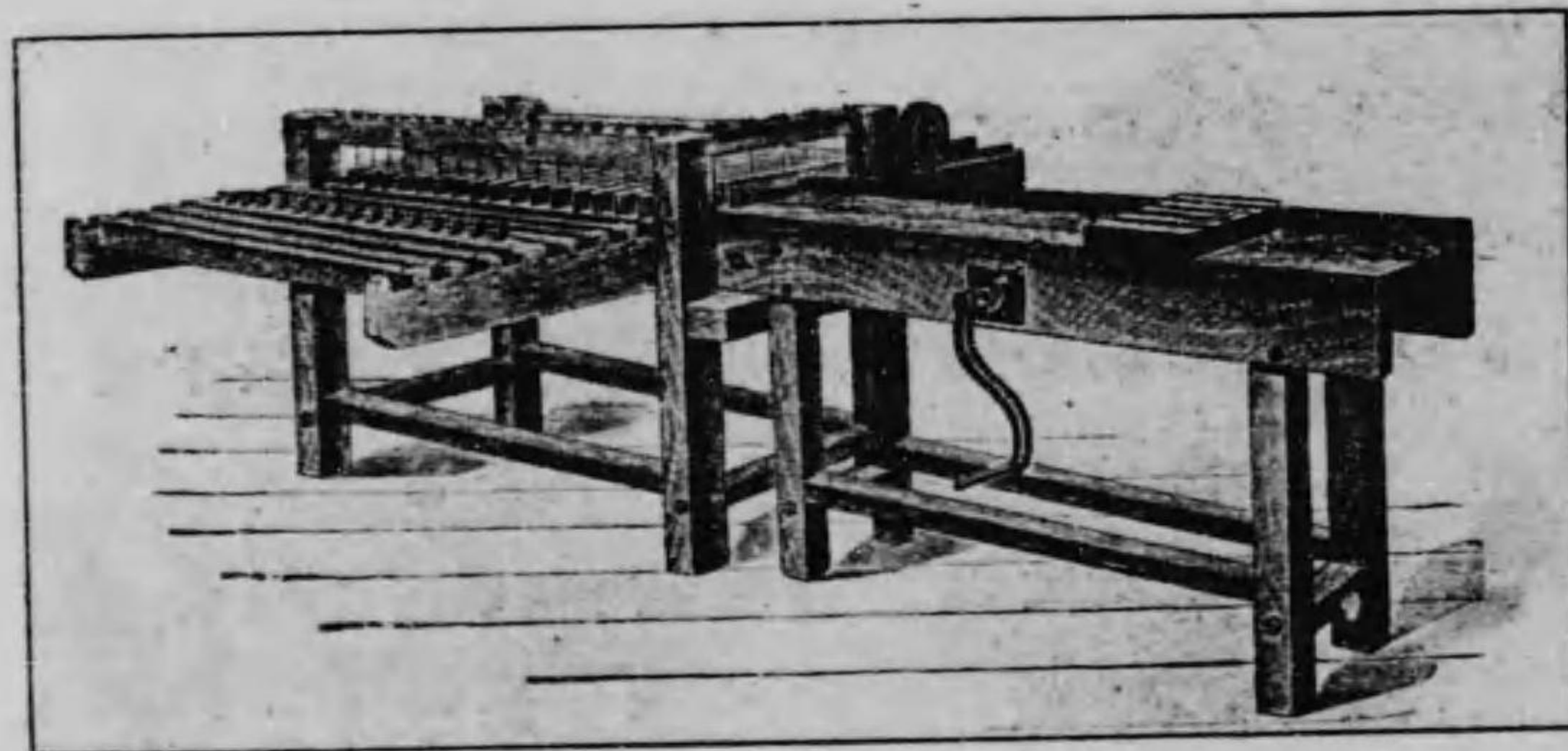
粹に石鹼を入れて放置すれば冷却して固形となる此時側面の鐵板を除き石鹼を一定の厚さに裁斷する最上及最下部にあつた石鹼は品質が劣るから再び鹼



第三十七圖 板狀裁切機

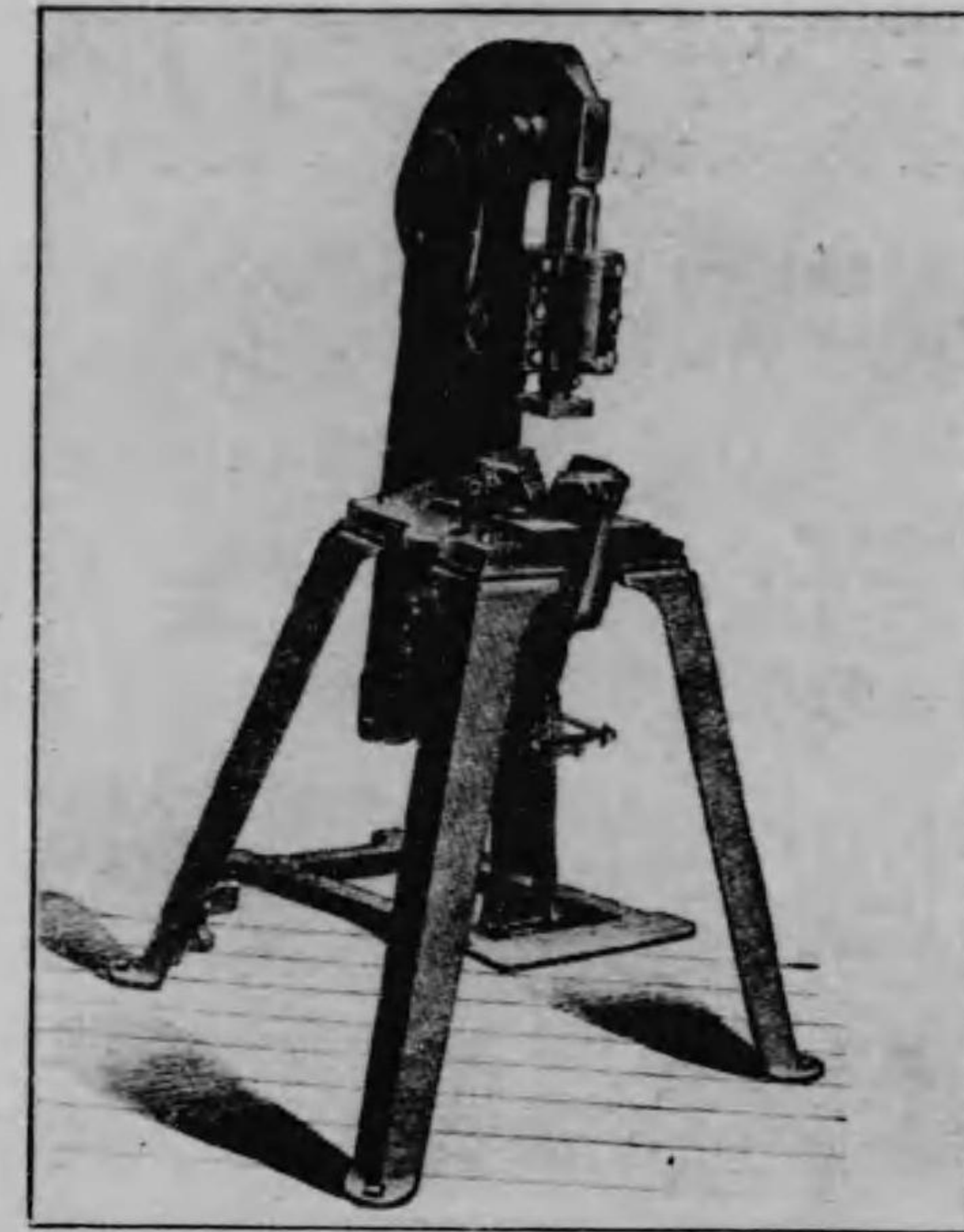
化釜に返す。
此の石鹼板に
切る時の板状
裁切機を第三
十七圖に示す
石鹼板は次に
棒状裁断機に
由りて棒状石

鹼とする。第三十八圖は其の一例を示し通常一本の棒状石鹼は約三封度内外である。これを乾燥室の棚に並べて多少乾燥せしめて後更に適當の大きに切る此の場合の裁断機は棒状裁断機と同一である。かくて一定の大きさとなつた石鹼は型打機にて一定の型に打ちて成品とする。第三十九圖は型打機を示す。若し

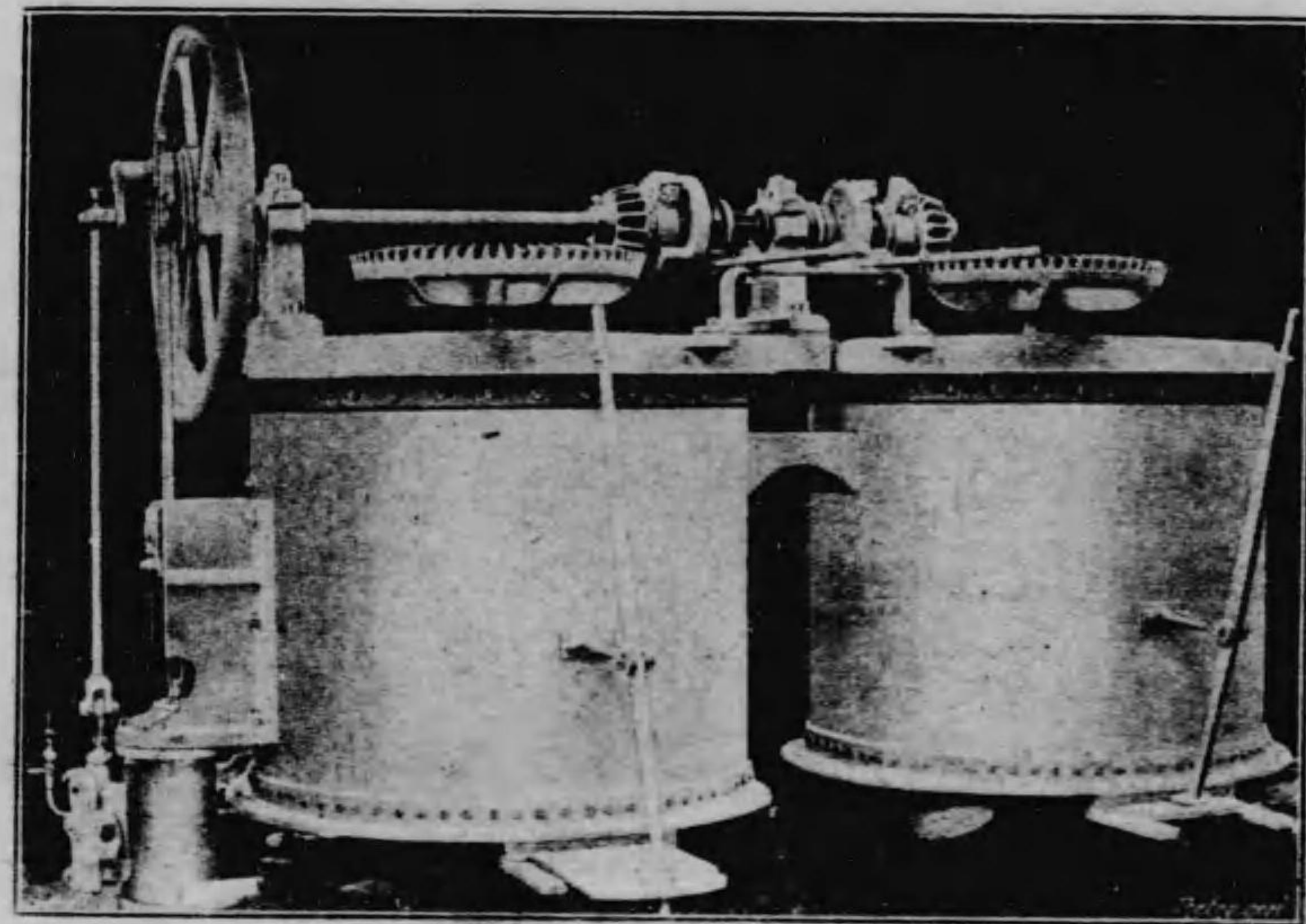


第三十八圖 棒状裁断機

石鹼に炭酸曹達
或は硅酸曹達の
液を混合して安
價な石鹼を作る
場合には鹼化釜
から出した石鹼
を先づ混合機に
入れて良く混合
して後枠に入れ
て前の如くに操
作するのである。



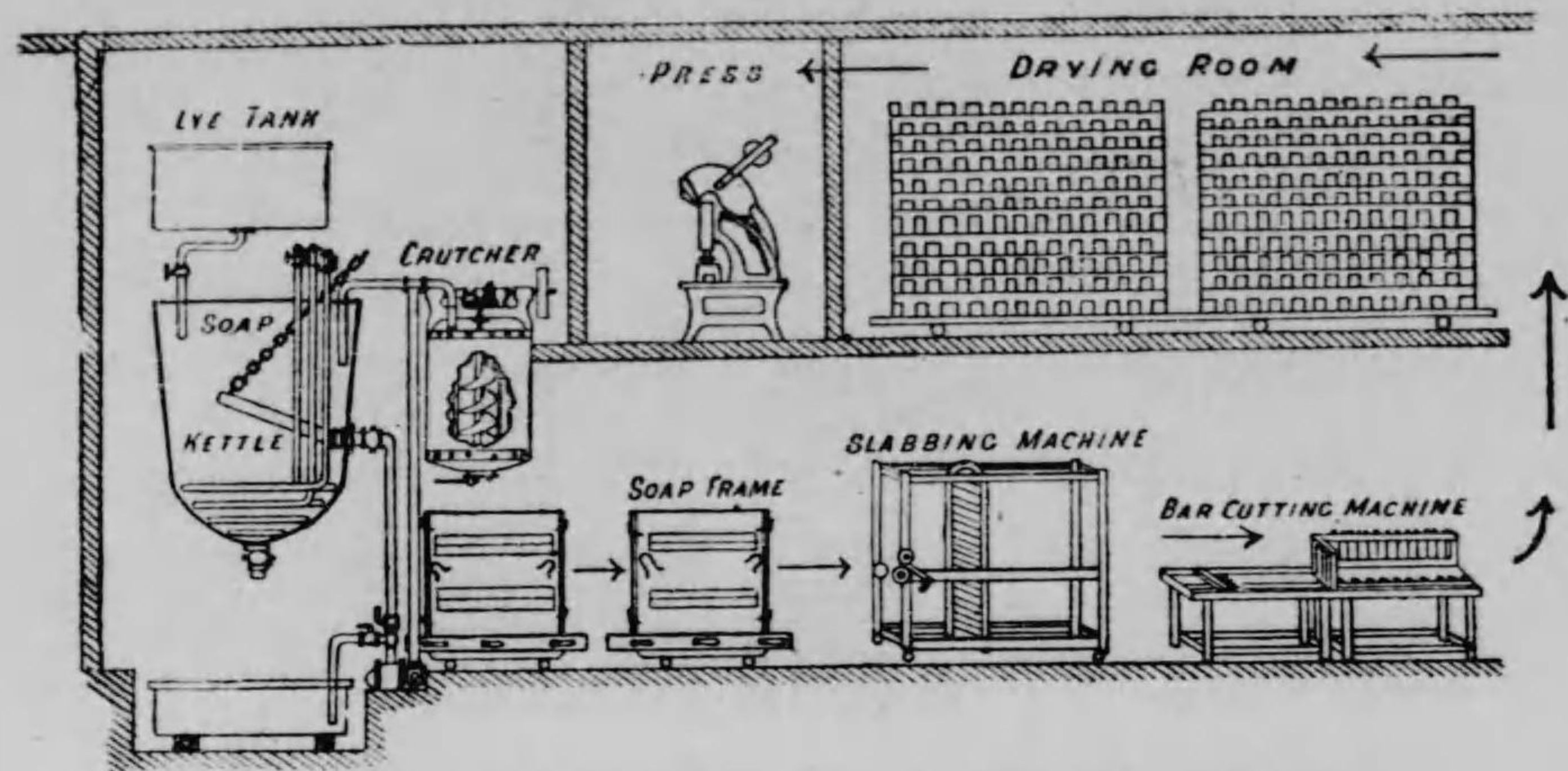
第三十九圖 型打機



第四十圖 混 合 機

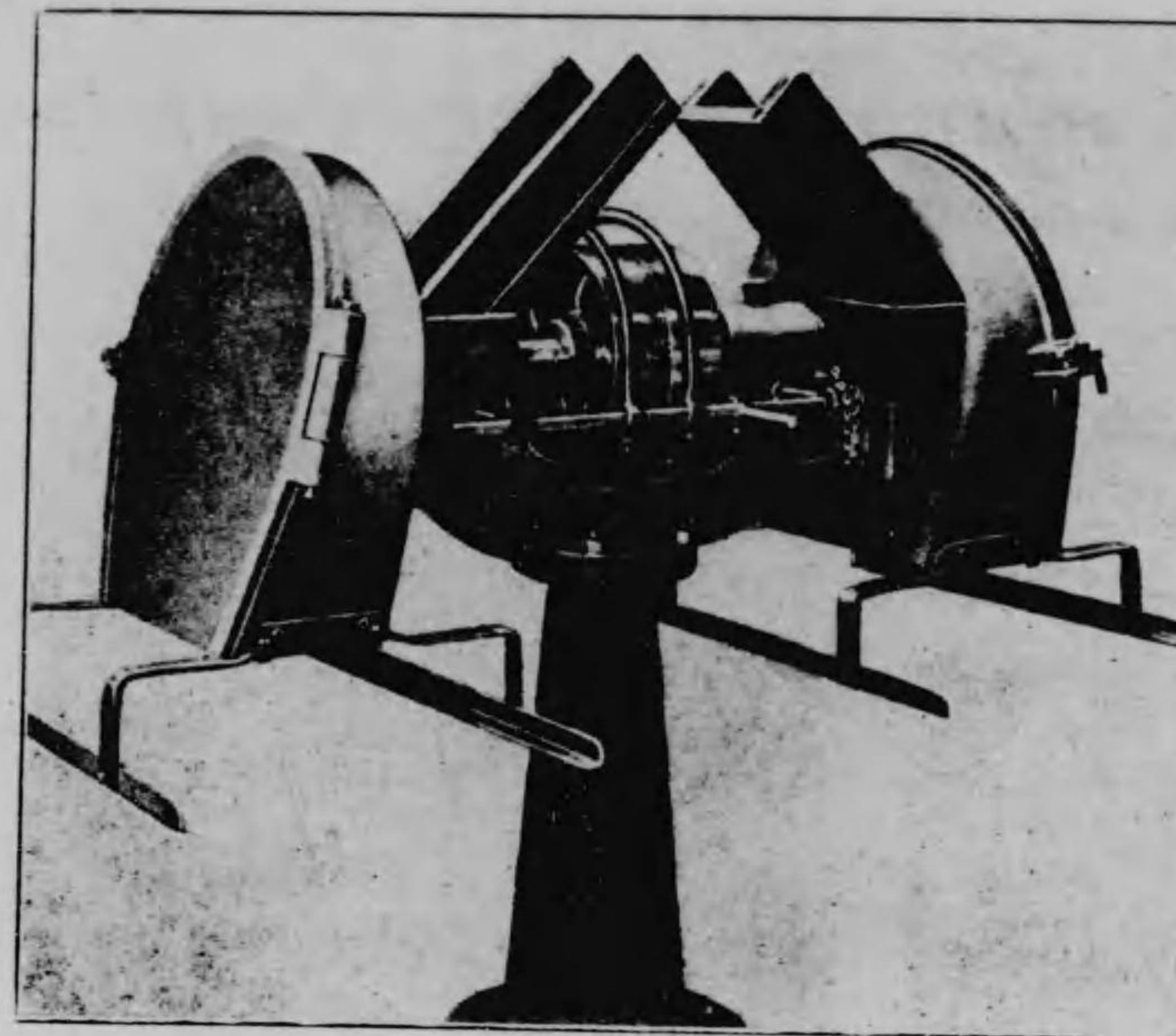
第四十圖は混合機を示す。

前に述べた棒練法に依り鹼化から仕上に至る迄の工程を略圖を以て表すと次の如くなる。

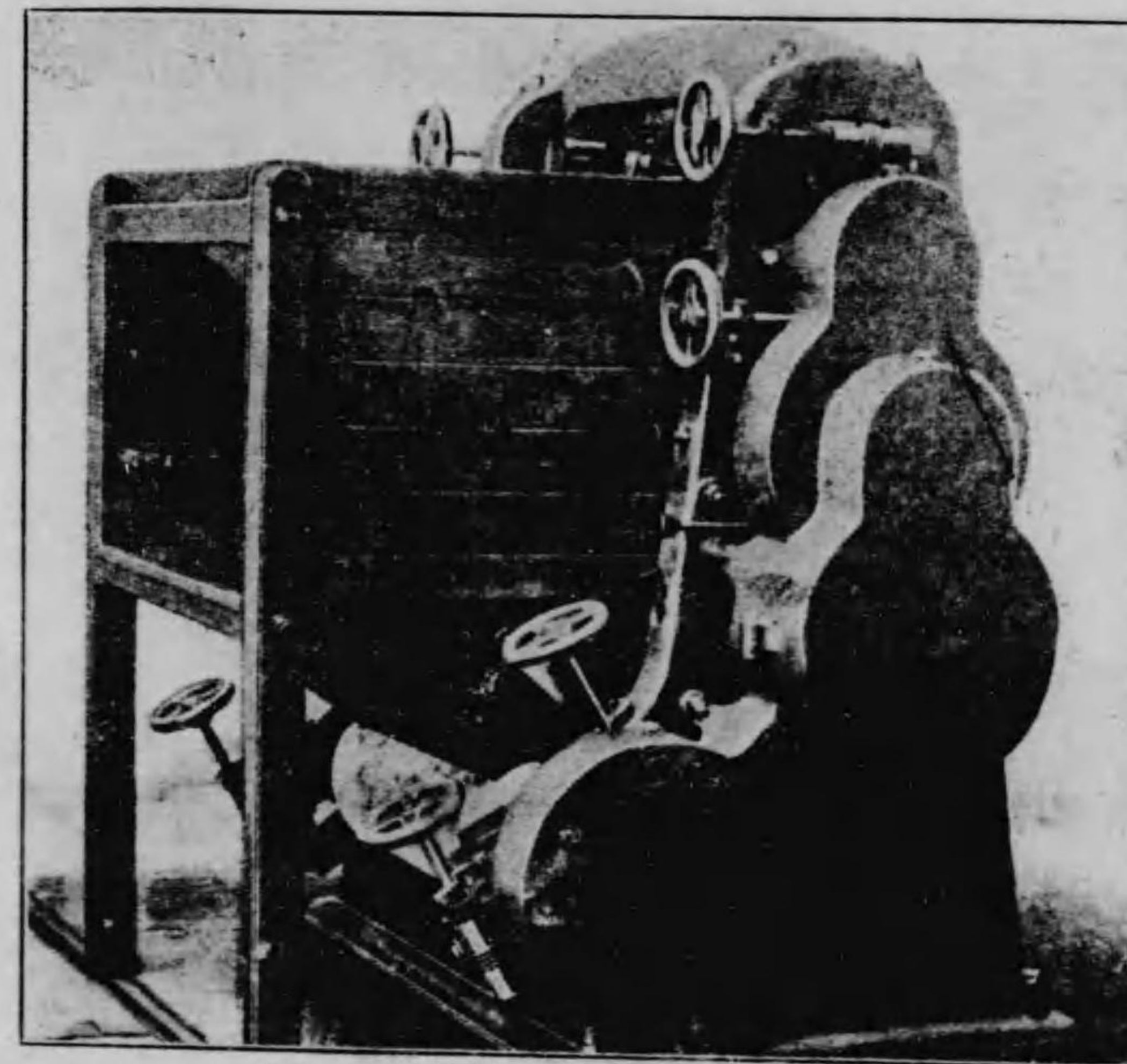


第四十一圖 石鹼工場略圖

機械練法 機械練法では鹼化釜から出た石鹼を枠に入れて固化し裁断して棒状となし乾燥室の棚に乗せて乾燥して後片截機にかけてチップ小片にする。第四十二圖は一種の片截機を示す。小片は乾燥室に入れ又は天日に曝して乾燥して後香料及色料と混合して捏練機にかける。第四十三圖は捏練機の一例を示す。三本の花崗岩製轉子から成り上部の箱形漏斗から石鹼小片を入れる。轉子の直徑は通常四十糎で長さ六十糎を有し各回轉速度を相異なるので石鹼は轉子の

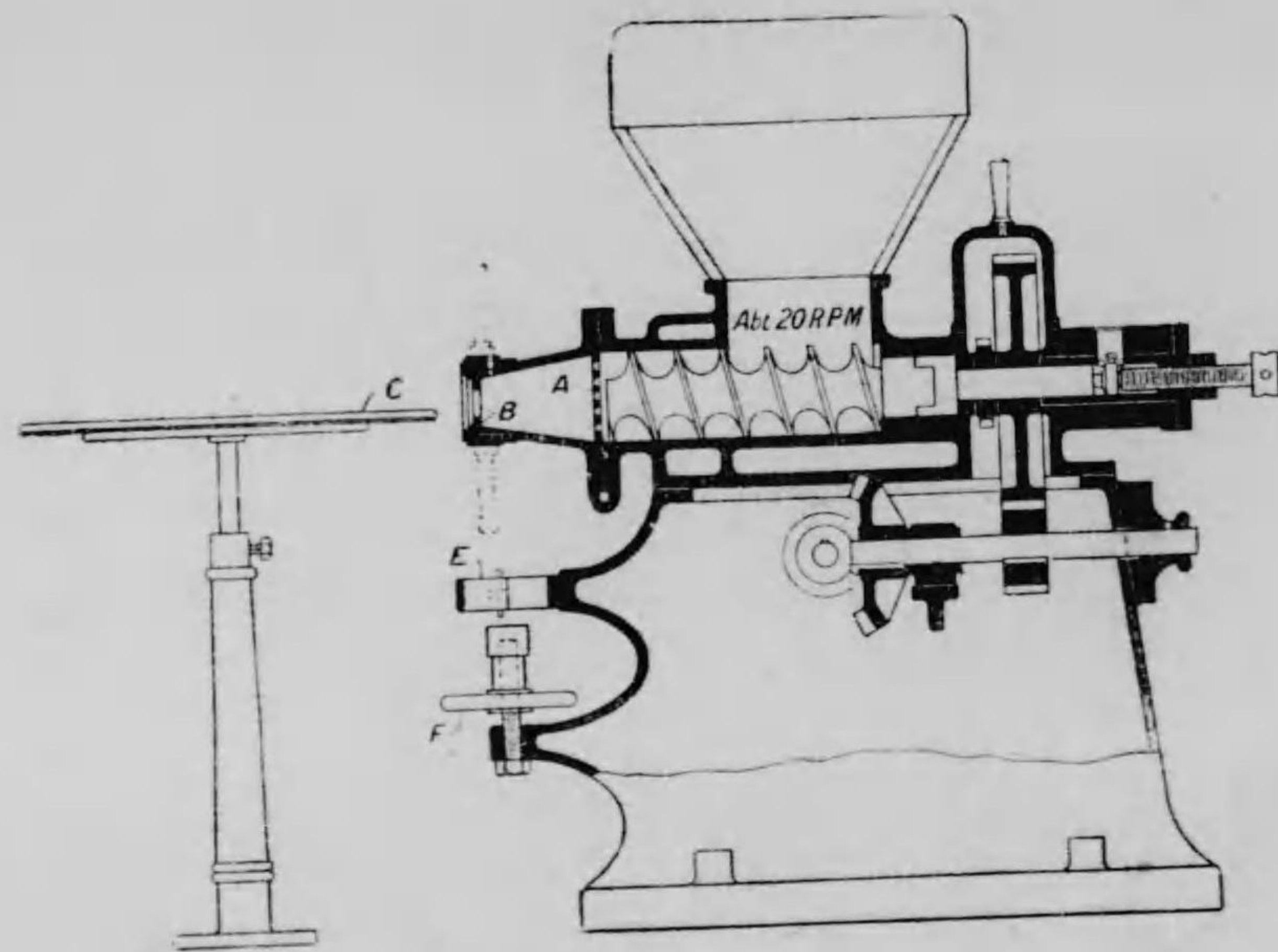


第四十二圖 片截機



第四十三圖 捏練機

間で練られて最後の轉子からリボン状となつて出る。安價な化粧用石鹼では二三回練捏機にかければ充分であるが上等品になれば七八回も練る。練捏機から出たリボンは第四十四圖の如き壓縮機にかける。壓縮機の内部は螺旋となつてゐるから回轉に従つて壓縮され一本の棒となつて出る。壓縮部は熱を生ずるから石鹼が過度に溶融するを防ぐために冷却し出口は稍温めて棒状石鹼の碎けぬ様に加減する事もある。次に棒状石鹼は切斷機で適當な長さに截切する。之



第四十四圖 壓縮機

を前に記した型打機にて型を打てば成品となるのであるが上等石鹼の場合には成品の整一を期するために一個宛秤量して重量を一定して後に型を打つて成品とする。

2. 化粧用石鹼

化粧用石鹼は入浴用及化粧用に使用する上等品で游離アルカリ及游離脂肪酸を含有せず香料及色料を以て爽快なる芳香と優美なる色相とを附するを通常とする。大別すれば普通化粧石鹼の外浮石鹼、透明石鹼及軟石鹼となる。軟石鹼に關しては後に述べることとし此所には初めの三種を説く。

A. 普通化粧石鹼

化粧石鹼は中性であつて炭酸曹達0.3%及苛性曹達0.5%以上を含んではならぬ。水分は3-15%の間にある。化粧石鹼用素地は脂肪酸の中和法及油脂の鹽析法に依つて作るもので低温法及水煮法によつたものは品質劣等である。原料は牛脂、豚脂、櫻櫚油、椰子油、櫻櫚核油及之に相當する脂肪酸を以てする。椰子油は石鹼の收量多く且つ起泡性に富むから通常10-25%を混合する。大豆油及綿實油も混用する事があるが此等は不飽和脂肪酸を含有する故時日を経過するに従つて着色するを常とし白色又は淡色石鹼には不

適當である。

化粧石鹼は其の仕上工程に於て粹練及機械練を行ふが上等品には機械練を應用するが多い。

劣等な石鹼に於ては澱粉、滑石、粘土等を混入して其の價格を低廉にする事もある。

B. 透明石鹼

透明石鹼は上等な石鹼素地を使用して透明劑(a)アルコール(b)アルコール及グリセリン或は砂糖(c)砂糖と混合して作る。

a. **アルコールのみ使用するもの** 最上等品であつて例として一種の髯削石鹼を述べる。熱空氣で良く乾燥した上等素地に同量の精製アルコールを加へ釜の中で熔解して均一の透明液とし蒸溜装置に入れてアルコールを蒸溜し其の大部分を回収し残る石鹼液に香料を混合し枠に入れて冷却固化する。

b. **アルコール及グリセリン或は砂糖を用ふるもの** 此の石鹼は上等石鹼素地に透明劑を加へて作る外に低温法に依つて次の如くに作る。一例を示せば椰子油と牛脂との同量を熔融して鹼化釜に入れ適當のグリセリンを加へ五十度に保つてボーマ三十八度の苛性曹達液とアルコールを加へて放置すれば温度は自然に上昇して八十度となつて鹼化作用が行はれる。

此の時場合に由つては砂糖及炭酸曹達の液を混合する事もある。更に長時間放置して釜から流し出して枠に入れ冷却固化後切断し型を打つ。

原料油中に蓖麻子油を混すれば透明度を助け従つて透明劑たるアルコール、グリセリン及砂糖の分量を減少し得るに至る。

次に處方例を示す。

| | 1. | 2. |
|-----------------|---------|-------|
| 牛 脂 | 60-100分 | 100 |
| 椰 子 油 | 100-120 | 100 |
| 蓖 麻 子 油 | — | 30 |
| 苛性曹達液 (ボーマ38度) | 90-100 | 120 |
| ア ル コ ホ ル (95%) | 60-80 | 100 |
| グリセリン (ボーマ28度) | 40-60 | — |
| 砂 糖 | | 25-60 |

c. **砂糖を透明劑とするもの** 安價な透明石鹼ではアルコールを使用せずに砂糖及蓖麻子油を用ふ。處方例を示す。

| | |
|---------|------|
| 椰 子 油 | 100分 |
| 牛 脂 | 80 |
| 蓖 麻 子 油 | 103 |
| 砂 糖 | 80 |

| | |
|---------------|-----|
| 苛性曹達液(ボーメ38度) | 146 |
| 炭酸曹達液(ボーメ36度) | 40 |
| 水 | 85 |

C. 浮石鹼

全く中和な上等石鹼素地を特種の混和器に入れ八十度位に加温して烈しく攪拌して氣泡を含ませ容積を膨大せしめて水よりも軽い白色の浮石鹼とするのである。

上等品は牛脂75椰子油25の割合で作る香料の外に他の物を混和しない。

3. 工業用並に洗濯用石鹼

此の種の石鹼には多種類ある今其の主なるものを説明する。

A. 生羊毛洗滌石鹼

此の石鹼は50-55度で容易に熔け全然中性(遊離のアルカリは羊毛を害ふ)で不鹼化の油脂なく樹脂、硅酸曹達、鑛物油及色料並に香料を含まず水分は30%以下のものである。オレイン酸を炭酸曹達で中和して作つたものを普通に使用する。オリーブ油と苛性加里を原料にした加里石鹼は最も良好であるが經濟上使用されない。椰子油及綿實油は後に香を残す缺點があるから原料とはならぬ。

B. 絹練石鹼

生絲の精練に使用する石鹼であるから遊離のアルセリを含有してはならぬ。一般にオリーブ油及豚脂の加里石鹼を使用するが尙其他に蛹油、オレイン酸、オリーブ油、櫻櫚核油、落花油等の曹達或は加里石鹼も使用される。牛脂及綿實油石鹼は纖維を害する恐れある故に使用に適しない。

C. 木綿洗濯石鹼

木綿は稀薄なアルカリには殆んど全く作用されない故に石鹼中少量のアルカリの存在は支障なく通常石鹼の劣等品と雖も大抵使用し得る。

D. 捺染用石鹼

此の石鹼は容易に水に溶ける事を要し椰子油、オリーブ油、櫻櫚核油等が使用される。樹脂、綿實油、大豆油及亞麻仁油は染料に作用を及ぼす故に使用されない。又遊離のアルカリは色澤を害ふ場合多く石鹼は全く中性であるを要する。

E. 粉末石鹼

粉末石鹼は粗悪品の迅速安價な洗濯用に適する。原料は石鹼(安價なグリースを主とする)と曹達灰を主とする。石鹼の鹽析後混合機に入れて曹達灰を徐々に加へて良く混和し最後に硅酸曹達を加へる。處方