

〈技術資料〉

近代戰略의 覇者 B. M

▷ 株式會社 神戶製鋼所

産業機械東部營業部東京第二機械課課長

坂本政光

▷ 同

第二設計部타이어機械그룹

中川和彦

BAG-O-MATIC PRESS—라고 하면 近代의 타이어 加硫를 制한 機械이다. 人件費가 높은 美國은 더욱 省力化를 指向하여 이 加硫機를 開發했던 것이다. 그것에 對해 終戰後의 日本은 勞動力이 豊富했던 故로 失業對策의 一環으로서 이 自動加硫機의 設置를 拒絶해왔다. 然이나 日本도 이것을 長期的으로 是主하고 있을 수 없었다. 于先 브릿지스톤타이어가 B.O.M을 導入해서 省力化에 成功, 이어서 全社가 이것의 採用에 이르렀다. 그를 爲해서의 主役을 맡은 것이 神戶(코오베)製鋼所이다. 同社가 美國으로부터 同技術을 導入, 國産化를 始作해서 벌써 13年, 生産臺數도 2千대를 突破했다는 것이다. 그렇기는 해도 LOADER의 問題, POST INFLATOR의 問題等, 日本에서의 完全化에의 道程도 簡單하지는 않았다. 하나 타이어關係者로서 이 加硫機가 타이어界에 貢獻한 정도의 畧을 잊어서는 안되겠다. 앞으로 타이어 技術의 進歩와 함께 더욱 發達된 加硫機 開發에의 努力도 계속될 것이고 또 要請도 되고 있다.

타이어 加硫機의 變遷

고무의 加硫라고 하는 것이 1839년에 美國의 Good Year에 依해서 發見되어 또 다시 1888년에는 英國의 Dunlop에 依해서 空氣入타이어가 發明되었다. 그以後 自動車의 急速한 普及에 呼應해서 타이어의 製造技術도 顯著하게 進歩하고 그것을 支撐하는 타이어製造用 機械, 就中 그 主力인 加硫機는 特히 큰 進歩를 했다.

即 自動車의 激增, 高速化에 따라 타이어生産性의 向上, 튼튼한 品質에의 要求를 充足시키게끔 타이어, 機械 兩면이 커져가 努力을 거듭한 結果 加硫機의 完全自動화가 圖謀되어 現在에는 1名の 作業者가 數 10명의 加硫機를 擔當할 수 있게 되었다. 여기에 이치런 飛躍의 인 進歩를 이룩한 加硫機의 歷史를 回顧해서 今後 發

展의 基礎로 해야겠다.

에어백 使用의 時代

圖 1은 에어백을 使用해서 타이어를 加硫하는 作業 順序의 說明圖이다.

于先 成型機로 布入고무시트를 몇張이고 드럼에 감고(卷) 다음에 비이드를 넣고 다시 트렛部를 감아서 Green Tire(未加硫타이어)를 만든다.

드럼을 줄여서(縮) 그린타이어를 拔取하고 다시 離型劑, 스푸레에 等の 處理를 하고 에어백 脫着裝置에 보내어진다.

여기서 에어백이라고 하는 튜브狀의 厚肉의 고무 자루를 그린 타이어의 속에 눌러 넣고 空氣로 膨脹시키면서 上下에서 눌러서 으깨어서 타이어에 가까운 形

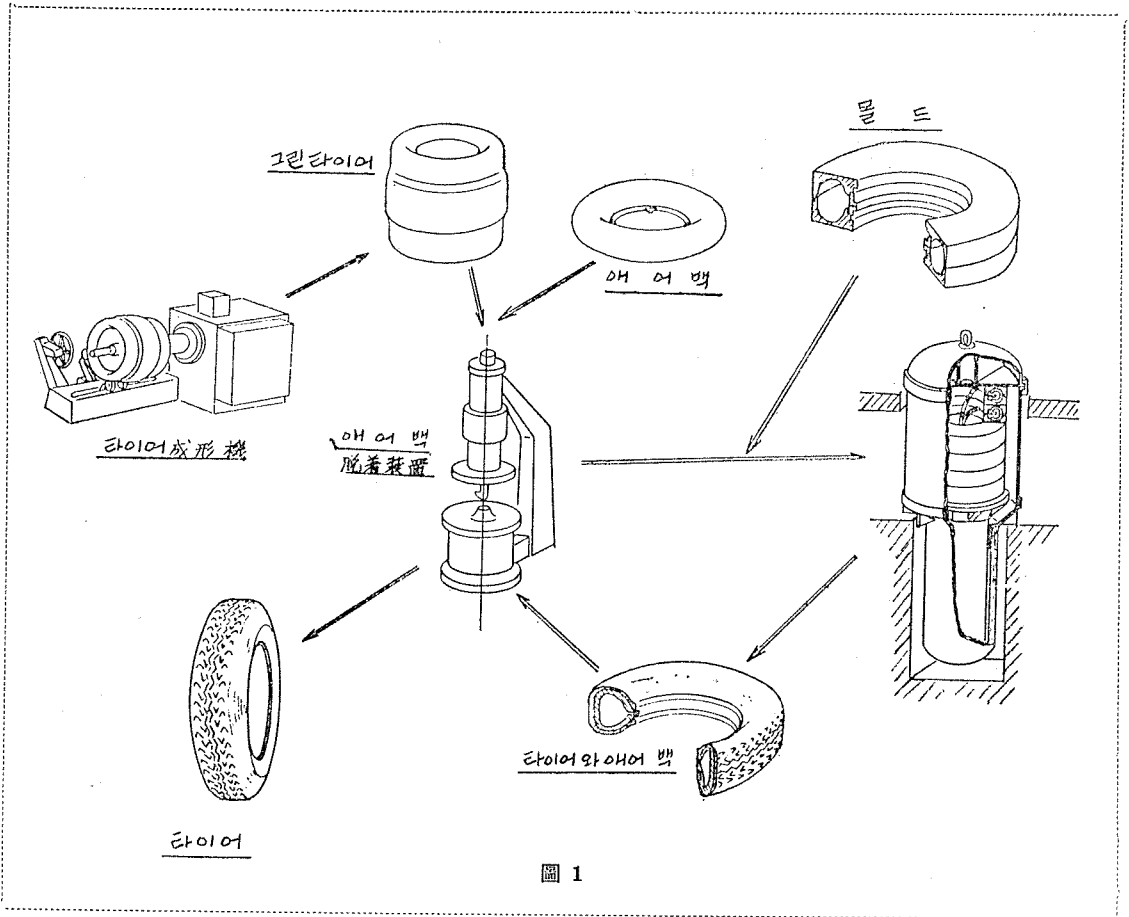


圖 1

狀까지 成型한다.

여기서 成型된 그린타이어는 에어백과 함께 上下로 分割된 몰드에 넣어져서 오오트쿠레에브 등의 加硫機에 로 보내어진다.

오오트쿠레에브에선 몰드를 몇면이고 쌓아 올리면서 各에어백에 호오스를 注入하고 윗뚜껑을 덮고 브리이치록크의 링을 돌려서 뚜껑을 固定하고 水壓 또는 油壓시린더어로 몰드를 조운다. 이 境遇 몰드의 조운는 힘은 加硫할 타이어內的 加硫用蒸氣 또는 熱水의 壓力에 견디는 荷重이 必要하며 乘用車用타이어이면 約130 噸 트럭, 버스用타이어에선 約 300噸 必要하다. 그럼 에어백의 속에는 蒸氣 또는 熱水を 循環시켜 타이어를 內側으로부터 加熱함과 同時에 外側으로부터도 蒸氣로 加熱해서 타이어를 加硫한다. 이와같이 加硫促進劑를 섞은 고무를 適當한 時間加熱하면 고무와 加硫促進劑가 化學反應을 야기하여 고무는 彈力성이 豊富하고 粘着성이 없는 그리고도 耐摩耗性, 耐老化性이 있는 고무로 된다.

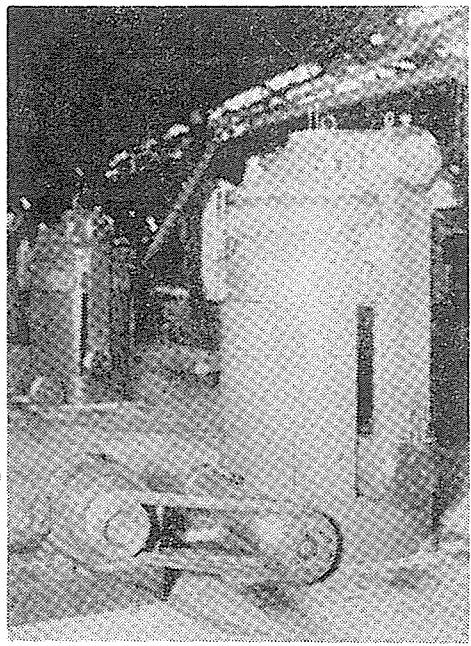
最近의 타이어加硫는 溫度가 180度 乃至 190度 壓力

이 21氣壓의 條件에서 行해져 그 경우의 加硫時間은 乘用車用타이어로 10數分, 트럭 버스用 타이어로 約 1時間이 必要하다. 當初 타이어는 天然고무가 大部分으로서 現在처럼 高溫에 견딜수 있는 것은 아니고 또 厚肉의 에어백을 使用하고 있으며 더우기 加硫機의 作業性도 나빴으므로 現在의 2倍以上의 時間을 要하고 있었다고 生覺이된다. 多少間의 相違는 있다고 해도 當時의 加硫機는 몰드의 出入뚜껑의 脫着等の 作業은 모두 크레인으로 行해져 工場內에서의 作業은 危險도 많고 重勞動이었다.

스탠드하이터(單獨加硫機)

몰드를 一面式機械的으로 조아서 自動的으로 閉閉하게끔 한것이 寫眞 1에 表示하는 스탠드하이터이다. 오오트쿠레에브처럼 加硫時마다 몰드의 出入을 할 必要도 없고 또 크레인 作業도 없어졌으므로 作業性은 大幅的으로 改善되어 保管維持도 容易하게 되었다.

샤스트리프 프레스 (맥크닐프레스)



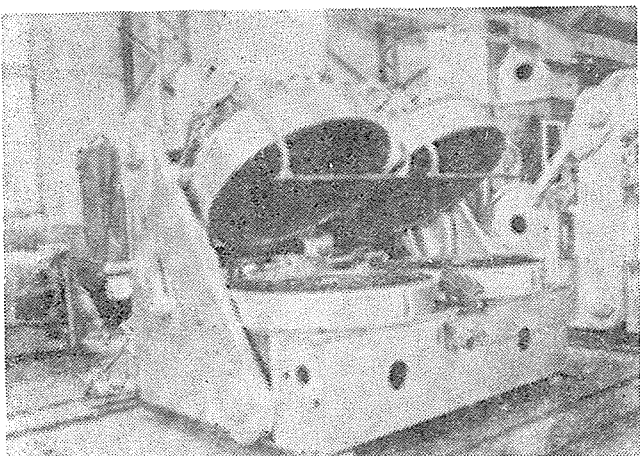
寫眞 1

美國에 있어서의 自動車工業의 發達은 타이어의 量 生産化를 要請하여 1938년에는 샤스트리프프레스(맥크닐 프레스)가 發明되었다. 이 發明으로 作業者는 高溫下 에서 몰드로부터 막대기로 타이어를 剝離시켜 떼어낸 다고 하는 重勞動으로부터 解放되었다. 이것이 寫眞 2 에 表示하는 것이다. 이 加硫機는 圖 2에 表示하는바 와같이 上몰드를 後方으로 조금씩 미끄러지게 하면서 열므로서 타이어를 變形시켜 上下몰드로부터 타이 어를 能히 剝離시킬수가 있다.

또 이 機械로 作業能率을 올리기 爲해 1대에 2面의 몰드를 장치한다. 所謂 Twin型의 加硫機로 되었다.

이 加硫機가 日本에 導入된 것은 1950년에 B.S.타이 어가 美國 맥크닐社로부터 技術을 導入하여 神戶製鋼 所에 國産化를 要請한것이 最初이다. 1952년에 乘用車 用샤스트리프프레스가 B.S.타이에 納入된 以後 1960 년까지에 乘用車用사이즈로부터 오프, 더, 로오드사이즈 에 이르기까지 100대를 넘는 프레스가 納入되어 타이 어加硫에 있어서의 近代化에의 第一歩가 내디뎠던것 이다.

그러나 에어백은 이 샤스트리프 프레스로도 쓰여져加 硫終了後는 오오트쿠레에브스탠드히이터와 同様 再次 圖 1에 表示하는 에어백裝着裝置로 拔取되어 비로스타 이어가 만들어지는 것이다.



寫眞 2

브라더식 加硫機의 發明

美國의 自動車工業이 急上昇할때에 맥크닐社의 發明 王 소오다키스트는 從來의 에어백에 代身되는 고무 Brader의 脫着 및 타이어의 成型까지 加한 作業의 모든 것을 行하는 自動式타이어 加硫機인 맥·오·마틱타이 어加硫機를 1946년에 發明했다.

이에 依하여 圓筒狀薄肉브라더를 伸縮시킴으로써 그린 타이어의裝入, 加硫劑타이어의 꺼집어냄을 自動的 으로 할 수 있게끔되었다. 또 프레스 前面으로부터 그린 타이어를 供給하여 必要한 成型, 加硫工程이 自動的 으 行해지며 또한 自動的으로 꺼집어 내어진 타이어는 벨트 콤베어에 依해서 輸送되는 흐름作業이 可能해져 서 타이어加硫의 省力化에 크게 貢獻했다. 勿論 成型 으로부터 꺼집어내기 까지 自動화한 것으로 因해서 作業者에 依한 製品의 不均一은 없어지며 品質도 安定된 薄肉브라더의 採用과 內壓入口 出口의 擴大에 依해서

上部 몰드 軌跡

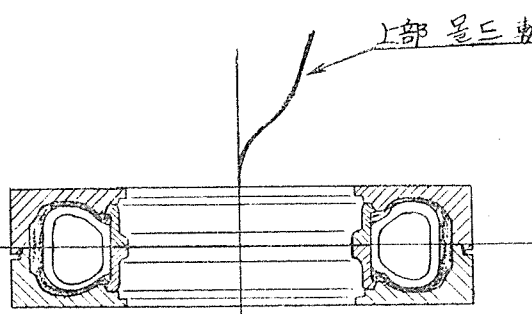


圖 2

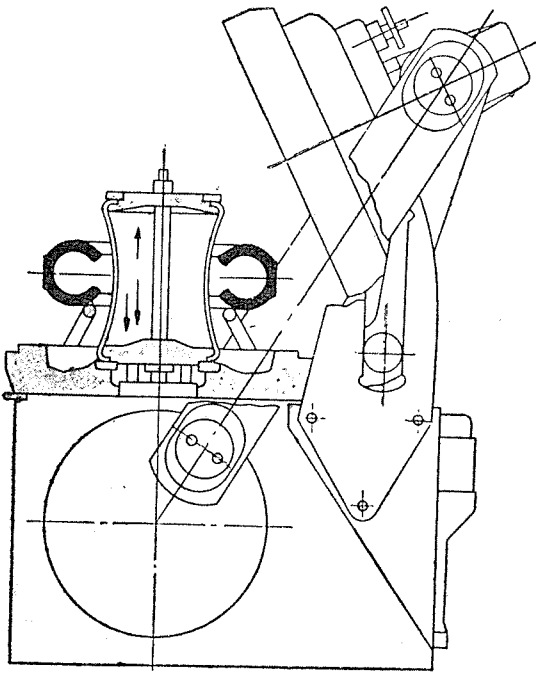


圖 3 初期의 백·오·마틱

熱傳導도 좋아지며 加硫時間은 大幅으로 短縮된 本形式의 프레스가 歐美에서 普及했을때 만 自動加硫機를 指向해서 美國에서 Auto Form Press, 西獨에서 아우보우프레스가 發明되었다.

브라더식 加硫機의 日本에의 導入

日本에서는 1957년에 神戶製鋼所가 日本타이어 業界의 要請을 받아서 백크닐社로부터 백·오·마틱타이어 프레스의 技術을 導入하여 1958년에 40型(乘用車用) 55型(트럭, 버스用)의 各 1號機를 國産化해서 브릴지스톤타이어에 納入했다. 여기서 充分한 테스트가 繼續되어 1部 그린타이어 成型工程에 있어서의 修正等도 行해진後 本格的으로 生産라인에 採用되게끔 되어 他社에도 採用되기에 이르렀다. 이것과 거의 同時을 같이 해서 오오트포움프레스 및 아우보우프레스도 日本에 數臺輸入되었으나 普及되지 않았다. 그後 省力化를 指向하여 自動裝入 裝置의 開發에 눈이 돌려져서 Loading Check Pan Loader, Incline Ploader等을 經過해서 現在의 Hold Shaping하는 自動裝入裝置가 開發되었다. 合成고무 및 配合技術의 發達は 타이어코오드의 材質向上을 追求하여 綿으로부터 레이용 레이용으로 부터 나이를 採用하기에 이르렀다.

加硫後타이어를 空氣로 膨脹冷却해서 나이롱과 고무의 剝離防止하는 포스트인푸레터가 發明되어 이것이 日本에는 1959년에 導入되었다.

브라더를 사용한 加硫機의 代表로서는 브라더가 恒常 몰드위에 突出하여 있는 백·오·마틱프레스와 브라더가 下型 中央에 設置된 백槽內에 收納되는 오오트포움 프레스가 있으나 여기서는 우선 世界에서 壓倒的으로 많이 使用되고 있는 백·오·마틱프레스에 對해서 說明한다.

普通타이어의 加硫

圖 4는 普通 타이어를 加硫할 때의 作動 說明圖이다 成型機로 圓筒狀으로 만드려진 그린타이어는 Fook Compayer 또는 臺車로 各加硫機의 앞에 運搬된다.

作業者는 各加硫機의 受臺가 비어있으면 順次그린타이어를 두고 돈(廻)다.

圖 4-1은 自動裝入(로오더)이 움직여서 受臺에 있는 그린타이어를 몰아서 몰드 中央의 브라더에 裝入하고 있는 곳이다. 그린 타이어가 몰드위에 없으면 브라더內에 約 0.5氣壓으로 制御된 蒸氣가 드러가서 브라더를 膨脹시킨다. 브라더가 그린타이어를 充分히 保持할 수 있을 때까지 膨脹하면 로오더는 그린타이어를 放出하며 밖으로 나간다.

圖 4-2는 로오더가 밖으로 나가면 프레스가 自動的으로 閉鎖되어와서 圓筒狀의 그린타이어를 다시 膨脹시키면서 上몰드로 눌러서 타이어의 形狀으로 만들고 있는 곳이다.

이때 蒸氣壓力이 너무 높으면 고무가 빠어져 나오게 되며 너무 낮으면 주름이 잡히므로 相當히 微妙한 調整을 必要로 한다.

이 工程을 Shaping이라고 하며 加硫工程中 가장 타이어의 品質에 큰 影響을 주는 部分이다.

圖 4-3은 크랑크機構로서 몰드를 조아 매고 있는 곳이다. 크랑크機構의 下死點을 利用해서 機械的으로 조아매고 있으므로 液壓프레스처럼 팍킹 漏洩도 없고 停電에 對해서도 安全하다.

한편 로오더는 다음의 그린타이어가 受臺에 없으면 自動的으로 끄집어서 다음의 裝入에 對備한다.

圖 4-4는 加硫가 終了하면 프레스가 自動的으로 열려서 프레스中心機構와 自動的으로 꺼내는 裝置가 움직여서 타이어를 몰드로부터 剝離시킨後 브라더로부터 빼내어서 프레스後方의 포스트 인푸레터에 보내고 있는 곳이다. 포스트인푸레터에 보내진 타이어는 空氣로 膨脹되어서 空冷된다. 또한 포스트인푸레터는 나이롱, 폴리구라스 등의 熱膨脹이 큰 코오드를 使用한

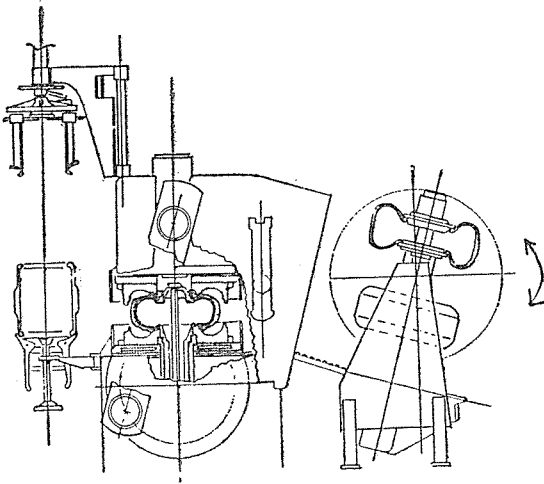


圖 4-2

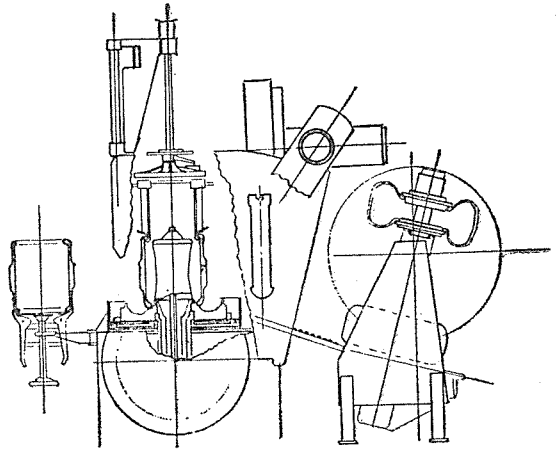


圖 4-1

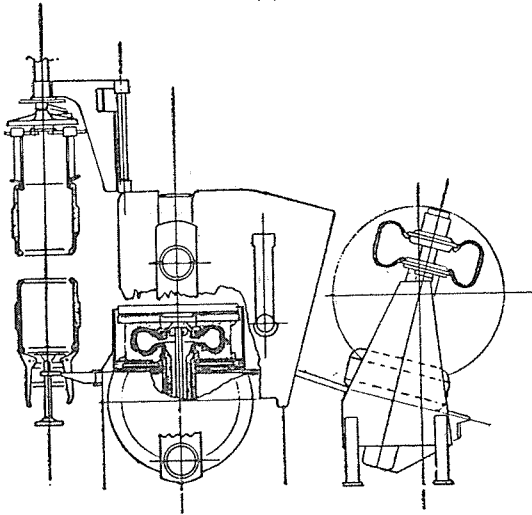


圖 4-3

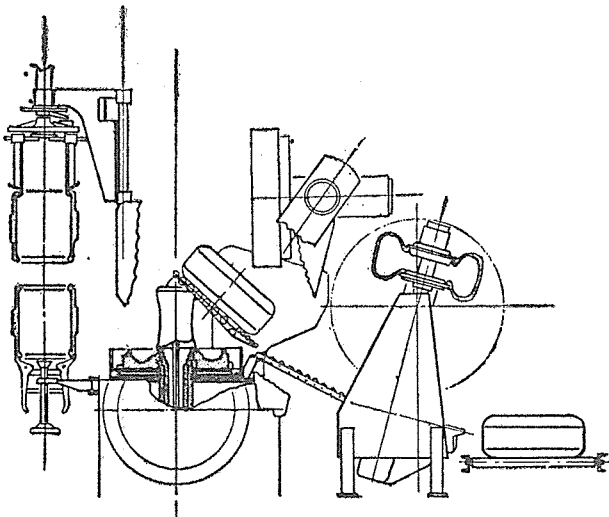


圖 4-4

타이어에만 必要하고 레이용, 스틸等の 熱膨脹이 작은 코오드에는 不要이다. 또 最近처럼 加硫時間이 짧아지면 그 加硫時間內에선 充分한 冷却時間이 안 얻어지므로 上下를 反轉시킴으로써 4本の 타이어를 各各加硫時間의 2倍가 冷却되는 포스트인푸레에타가 쓰여지고 있다.

라디알 타이어의 加硫

라디알타이어는 타이어의 外周에 강한 반도가 들어 있으므로 그린타이어는 比較的 타이어에 가까운 形狀으로 成形되어 있다. 이 때문에 브라더의 裝入方法은 普通타이어(바이어스타이어, 바이어스벨트드타이어)와는 相異하나 加硫하여 꺼내는 方法은 거의 같다.

但, 스틸라디알타이어의 境遇에는 剛性이 크므로 從來의 2分割 몰드로는 세에핑, 꺼내는데 問題가 있으며 分割式몰드가 使用되고 있다.

圖 5는 스틸라디알타이어를 分割式몰드를 써서 加硫하는 最近의 作動 順序를 表示하고 있다.

圖 5-1은 로오더가 그린타이어의 上部비이드를 內側으로부터 잡아서 裝入한 곳이다. 이때 브라더內에 約 0.2氣壓으로 制御된 蒸氣가 드러가서 조금 膨脹하면 中央의 피스톤로드가 下降한다. 브라더는 로오더의 체크를 案内로해서 下降하므로 圓滑하게 그린타이어로 들어가며 圖 5-2의 狀態로 된다.

로오더가 그린타이어를 放出해서 밖으로나가면 프레스는 自動적으로 閉鎖되어 온다.

圖 5-3은 프레스全閉보다 若干앞에서 프레스 上部에 장치된 水시린더가 作動해서 上下 몰드가 位置 決定된 狀態를 表示한다. 이後 8~9分割된 中央部의 몰드는 프레스가 閉鎖됨에 따라 自動적으로 줄어들며 프레스全閉時에 眞圓이되며 타이어를 加硫한다. 이처럼 于先上

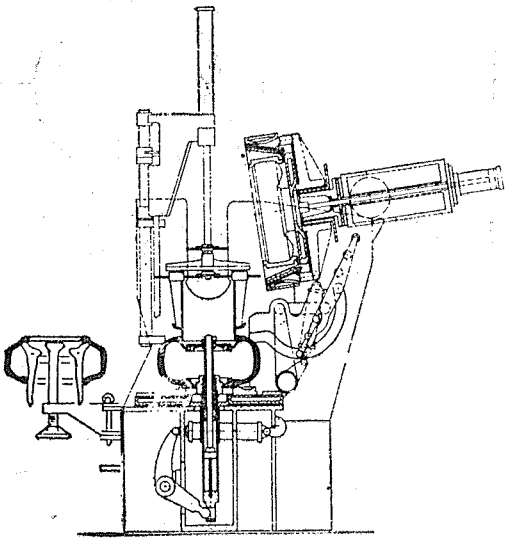


圖 5-2

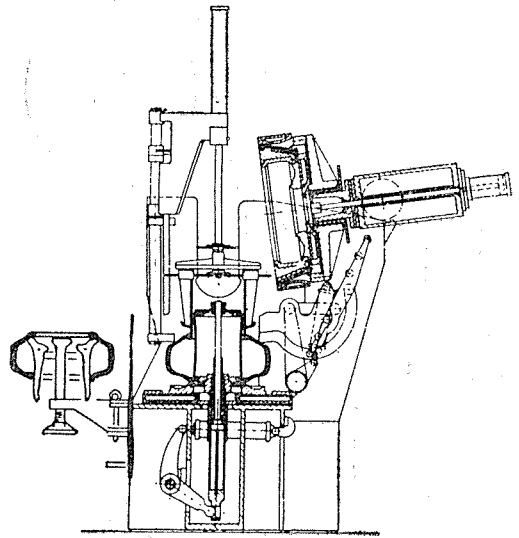
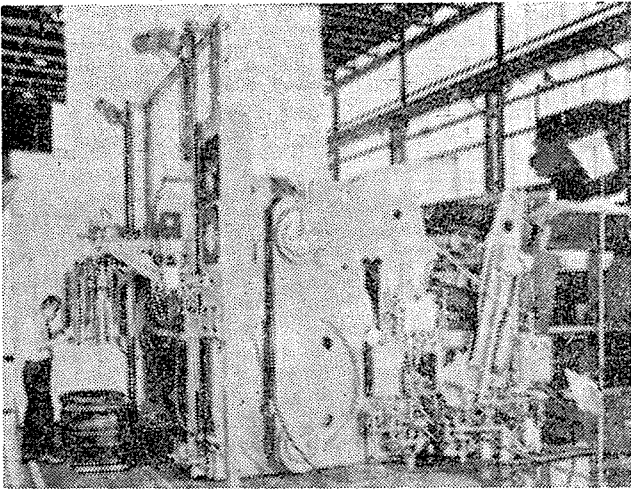


圖 5-1



寫真 3

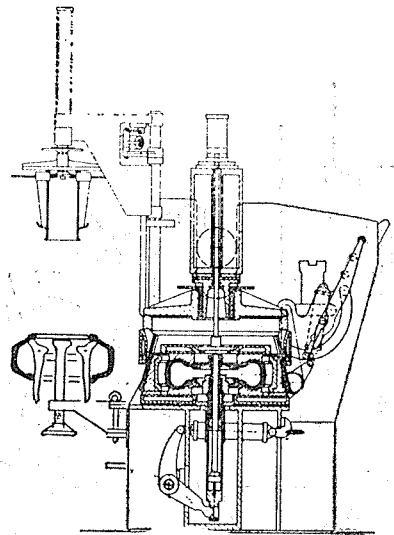


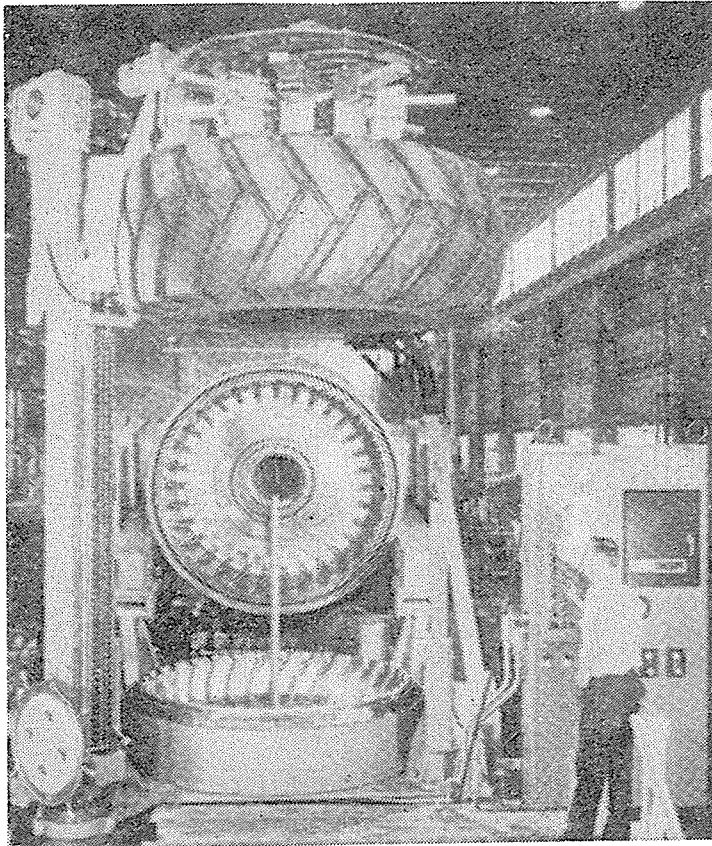
圖 5-3

<表 1>

백오마티타이어프레스시方一覽表

Model	Type	Principal Dimensions(mm)			Max Dome or Platen Pressure kg/cm ²	Max. Closing Force (Per mold) tons	Max. Tire Size	
		Inside Dia. of Steam Box or Shield	mold Height				Size	O.D. (mm)
			Max.	min				
50-24M3	Platen	625	241	102	10.5	23	—	—
40-34M1	"	804	95	64	"	18	28×1½	711
70-34M3	"	810	152	64	"	32	3.50-19	684
175-36M ²	"	883	292	140	"	80	7.00-15	724
230-40M5	"	985	292	165	"	100	9.50-14	750
*300-42M15 A	"	1,030	356	152	"	135	9.15-15	750
*300-42M16 A	"	1,030	381	178	"	135	9.15-15	750
*350-45M6 A	"	1,092	343	152	"	160	8.25-20	975
*430-48M2 A	"	1,184	457	203	"	195	9.00-20	1,025
*500-55M11	Dome	1,308	381	241	7	230	11.00-20	1,118
*650-55M13	"	1,308	406	254	"	295	11.00-20	1,118
*950-63½M5	"	1,824	635	254	"	430	12.00-24	1,270
*1300-75M7	"	1,797	711	381	"	590	18.00-24	1,600
*1900-85M8	"	2,051	914	559	"	860	23.1×34	1,899
*2700-100M3	"	2,438	1,067	610	"	1,225	29.5×35	2,137

*For Segmented Mold



寫眞 4

下몰드의 位置가 決定된 後에 트렛드部의 몰드를 속에 넣으므로써 스틸코오드의 간격을 防止하고 있다.

加硫終了後, 프레스가 열릴때는 于先中央의 트렛드部의 몰드가 밖으로 나가서 트렛드파탄을 除去하며 다음으로 上下몰드가 열림으로써 트렛드세파레이션을 防止하고 있다.

오프더·로오드 타이어 加硫機

오프더·로오드타이어는 多種少量生産이므로 乘用車用, 트럭, 버스用 加硫機만큼은 自動化되어 있지 않다. 寫眞 4에 表示한 바와같이 로오더는 그린타이어의 裝入, 加硫畢타이어의 꺼냄등의 兩便에 쓰여지며 作業者가 押보턴으로 操作한다. 또, 이러한 大型타이어 加硫機는 一面의 몰드밖에 裝着안되며 多種少量生産用으로 設計되어 있으며 外徑 1.5~2.1m의 타이어를 加硫하며 그 加硫時間은 3~5時間 必要하다.

자이언트 · 오오펜트폼加硫機

타이어外徑이 2m를 넘는 타이어는 加硫時間이 5-24時間으로 길며 多種少量이기 때문에 從來는 에어백 또는 브라더를 使用해서 오오펜트쿠레아브로 加硫해 왔다. 그러나 土木事業이나 鑛山에서 使用하는 덤프카아가大型化함에 따라 이러한 種類의 자이언트타이어도 量産

化가 要求되어 왔다. 이 要求를 充足시키게끔 神戶製鋼所와 브린지스톤타이어는 共同으로 1970年 世界에서 先驅하여 자이언트타이어 加硫機의 開發에 成功했다. 이 加硫機는 圖 6에 表示하는 것처럼 從來의 백·오·마틱의 中心機構와 몰드의 조아메는 裝置를 分離하여 多種少量과 量産이 可能한 裝置를 附屬한 것이다.

即 브라더脫着裝置로 그린타이어를 空氣로 膨脹시켜 타이어에 가까운 形狀으로 한다.

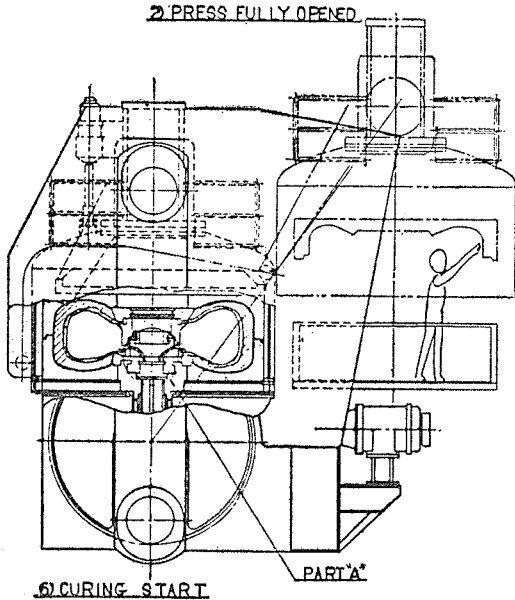


圖 7

이 브라더와 그린타이어의 組立品을 超大型 加硫機 圖 7에 運搬해서 加硫하며 加硫後는 再次 圖 6에 表示하는 브라더 脫着裝置로 브라더를 拔取하며 타이어를 꺼집어낸다.

世界 最大의 200噸 덤프카아에 장착된 直徑 3.6m의 타이어는 이러한 方法으로 브린지스톤타이어 下關工場에서 加硫되고 있다.

오오펜트도 백·오·마틱과 同樣으로 브라더를 使用한 加硫機이며 主로 乘用車用 加硫機로서 普及되며 日本國內에선 三菱重工業에서 製作되고 있다. 이 加硫機는 圖 8, 圖 9에 表示하는바와 같이 브라더는 不要時에는 몰드下側의 백웰에 押入되며 加硫時에는 下側으로부터 증기로 吹上된다. 또 타이어가 꺼내인 브라더가 백웰에 押入 되었을時 上側의 체크로 上部리이드를 잡아서 푸레에가 열림과 同時에 後方으로 運搬된다. 또 이때 同時에 로오더가 드러와서 그린타이어를 裝入한다.

日本 國內에 있어서의 백·오·마틱 타이어加硫機의

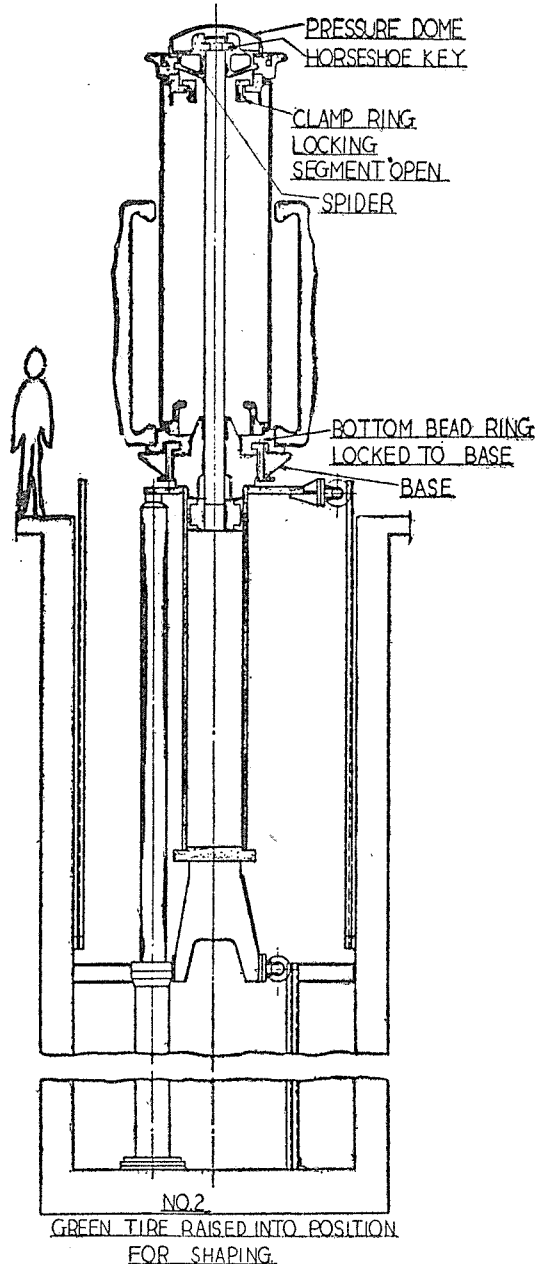


圖 6

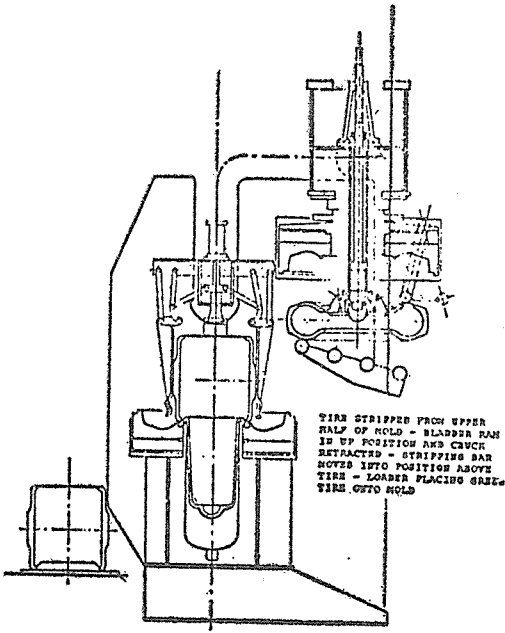


圖 9

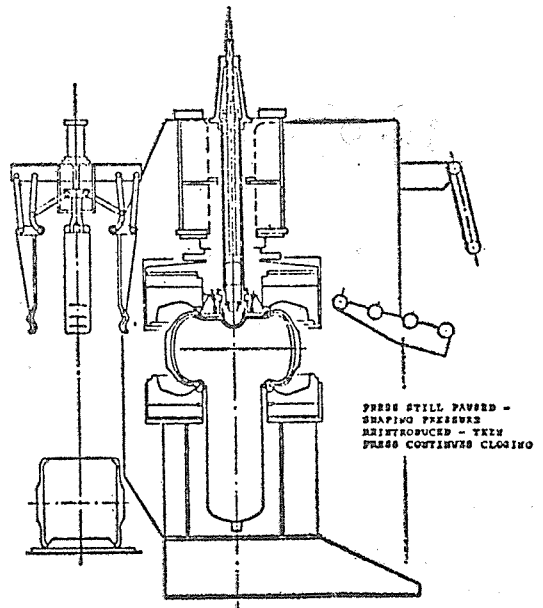


圖 8

國內製作대數도 日本 타이어業界의 發展에 呼應해서 크게 伸張하여 1957년에 1號機를 納入한 以來 1973年初에는 2千대를 突破하고 輸出도 25個國에 이르고 있다 今後에도 타이어業界의 品質에의 嚴格한 追求에 對

應해서 그 니이즈를 斟酌하여 더욱 좋은 타이어加硫機를 製作하여 타이어業界의 發展에 기여된다면 幸甚이 겠다.

(73. 5 日本 月刊타이어誌)

[27에서 繼續]

라 왔다. 그중에는 「반작 반작있오(돈이 있느냐의 뜻) 라고 日語로 돈을 조르는 少年도 있었다. 아침부터 어쩐지 사람이 많다고 生覺했드니만 나중에 이날은 센트 마넨타인테이로서 카도릭의 影響이 強한 比律賓은 學校가 禿다는 것을 알았다. 따라다니는 구두담이 少年에게 「노·우·팅큐」하며 拒絕하면 “사내답다, 사내답다”고 하는대는 놀랐다.

사내답지도 않은데다가 사내답다는 말을 듣는 이쪽의 立場이라도 되어 주었으면 했다. 그러나 反對로 丈夫답지 않은 사람에게 “丈夫답다”고 말하지 않을수 없는 少年들도 生活이 가난한지 모르겠다.

그런 그들의 거의가 難발이었다. 마나라灣은 참으로 아름답다왔다. (寫眞 5參照)

灣沿岸에 椰子나무가 茂盛하여 東京의 人工都市로부터는 우리들의 마음을 부드럽게 해주었으나 이 마나라

灣도 埋立해서 곧 工業地帶로 한다고한다. 可及의 自然相을 남겨두었으면 하는것은 先進工業國의 한 나그네의 自己 멋대로의 생각인지도 모르겠다. 脫貧을 爲해서는 아름다운 自然도 희생시켜 나가지 않으면 안되는 것인가고 새삼 느꼈다.

마나라는 거리를 求景할 時間도 없었으므로 드라이브하기로 했다. 於此彼드라이브할 必야 필리핀의 심물인 지이프니이(寫眞 6參照)를 貸切하자고 提案했든 것인데 스타이리스트의 金澤氏에게 一蹴되었다.

1時間 40페소(約 1,800圓)로 貸切한 택시의 運轉士에 依하면 이 지이프니이는 마나라서 1萬8千臺 있다고 한다. 附言하면 택시는 마나라 市內에서 5千대, 마나라 近郊를 合해서도 1萬대, 버스는 마나라市內에서 5千대라고 하니 얼마나 지이프니이가 市民의 발이 되어 있는가를 알수가 있겠다(74. 4 日本 타이어誌).