獨逸式 スポンヂ ゴム 製造法

R. R. Olin

R. Age (N.Y.), 1938, 43, 172

鈴木 常 三 郎 譯

次に述ぶるは獨逸の一大會社に於て行はれてゐる低密度の蒸氣硫化に依る板狀スポンヂゴム製造方法である。其混合法は四工程に分けられる。第一工程はガス發生物質の溶液調製である。第二工程はゴムを破碎する爲の工程で機械的と軟化劑の添加とに依り行はる。第三工程は配合藥品を混合する爲に行ふ工程である。第四工程はガス發生藥品をゴム配合物に混合する工程である。

次に掲ぐるものは以上四工程の四つの基礎的配合を示す代表的公式である。

A 溶 液		チ ョ ー ク	
水	25 ガロン	炭酸マグネシウム	41.8 lb
炭酸アンモニウム	50 lb	硫 黄	3 "
B 配 合		パラフィン油	3 "
ペールクレープ	44 lb	二酸化チタン	8.35 "
アムバーペトロラタム	1.75 "	バルカンレッド	2 "
アルドールアルファナフチルアミン	0.5 "	バルカンオレンジ	0.66 "
ウルカチット D (D. P. G.)	0.15 "	合 計	0.40 "
パラフィン	2.85 "	D 配 合	110.66 "
合 計	49.25 "	C 配 合	55 lb
C 配 合		A 溶 液	35 oz(流動體)
B 配 合	49.25 lb	エチルアルコール	13 "(")
酸化亜鉛	2.2 "		

混 合 法

直徑 16 in 長さ 42 in のロールが使用される。

B 配合： 原料ゴムはロールの間に回轉する溜りが出来る様にして 30 分間素練する。ロールは普通の練り温度即ち約 160°F に保つ様冷却水を通す。30 分の素練の終りに於て配合藥品を練り込む。この配合藥品の練り込みには分散を均一にする爲に行ふ切返し時間を含めて 30 分掛る。出來た B 配合は 24 時間熟成後 C 配合に使用する。

C 配合： C 配合の混練も亦標準操作に従て行はれる。即ちロールは普通の練り温度の 160°F 位迄冷却し、B 配合はロール間に回轉するゴム溜りが出来る様にロールに巻き付ける。其混合物の表面が平滑になるや否や配合藥品を普通の方法で練り込み、分散を均一にする爲に鉋丁にて切返しを行ふ。斯くしたる後ロールより板狀に剝し、徹底的に冷却したる後積み重ねる。この練り込み操作に約 20 分を要す。

D 配合： 此の配合を練るにはロールは出来る丈低温度に冷却しなくてはならぬ。そして混合操作中は如何なる事あるも決して 100°F 以上に上げてはならぬ。ロールの間隙は C 配合をロールに掛けてロール間に廻轉

する小さな溜りが出来る程度に開ける。ガス發生溶液即ち A 溶液は C 配合に出来る限り速かに練り込み、全部が練り込み終るや否や切り返しを行ひ、ロールより剥ぎ取る。この操作に要する全時間は 8 分以上掛つてはいけない。

硫 化 準 備

D 配合を練る間はロールの温度を 100°F 以上に上げぬ様冷却する。D 配合 22 lb をロールに掛け、前ロールに巻き付ける。ロールの間隙は D 配合ゴムをロールより剥ぎ取りし場合約 1 in の厚さになる様に開ける。配合ゴム中に水泡が無くなる迄ロールに掛けて置き、水泡が無くなつたらロールから切り取り、平なテーブル上に置く。初めの速かなる收縮が止るや否や 22 in 角に配合ゴムから切り取る。是等の裁斷屑は他の D 配合と混合して全量 22 lb とし同方法に依り板狀に引き出す。そして 22 in 角、厚さ 1 in に裁斷する。

引き出し後出来る限り速く D 配合の 22 in 角、厚さ 1 in の板を同寸法の内法を有する金屬製枠に入れる。この枠と配合ゴム板は厚さ 1/8 in の金屬板の間に挟む。その大きさはゴム板と枠を充分に覆ふ程度のものたるを要す。この枠とゴム板と金屬板はタルク或は雲母粉で組立てる前に軽く打粉する。この組み立てたものは水で 70°F に冷却されたプレスの中に入れ、10~15 分間放置す。プレスの水壓は 15 in ラムのもので約 250 lb/in² でなくてはならぬ。

硫 化 法

硫化するには横型の硫化蒸罐を使用し、その大きさは直径 5 ft、長さ 12 ft である。そしてこの蒸罐にはゴム板及び枠を乗せる手押車を運ぶ軌道を設備す。

蒸氣と空氣の混合物が硫化に使用される。蒸氣と空氣の配管は兩者共壓力を敏速且つ正確に調節出来る様な鋭敏な壓力調節器を設備す。蒸氣及び空氣の配管も亦各々の調節器と蒸罐との間に於て蒸罐の一つの入口に對して分枝されねばならぬ。多枝管への蒸氣及び空氣の管の太さは供給する空氣及び蒸氣の量に正比例して調節される。それは次に細記する如き硫化溫度を均一にする爲である。排氣口は硫化時間の記述に於て次に述べる如く極く短時間に壓力を下げる事が出来る様充分に大きくなくてはならぬ。此の排氣口は勿論凝汽瓣を通してはならぬ。この凝汽瓣は普通の型のものである。

硫化罐の中の軌道に手押車を押し込み得る様に手押車は車輪上に乗せられ、その上の開いた格子棚は硫化工程中 スポンヂゴム板を支持する爲に利用される。この手押車の上部構造をなす格子棚の内法は幅 38 in、高さ 40 in、長さ 130 in である。格子棚の中央と直立せる各端とは直径 1/2 in の 10 本の金屬圓棒の列に依つて一所に結ばれてゐる。そしてその金屬圓棒の中心から中心迄は垂直に 4 in 間隔がある。此等の金屬棒は格子棚を頑固にするのみならず、硫化中ゴム板を運ぶ有孔金屬板の支柱となる。

厚さ 1/4 in、幅 37 in、長さ 130 in の金屬板を硫化中ゴム板及び之を包圍する金屬枠を支持する爲に使用する。此等の金屬板は直径約 1/4 in の孔を中心にして 1/2 in の間隔を以て開けてある。この金屬板をテーブル上に置き之を完全に覆ふ様に一枚の薄紙を被せる。その上に内法横 36 in 縦 42 in の 3 枚の金屬板を一樣な間隔で置く。

次に此の一組のものを雲母末或は滑石粉で軽く打粉する。そして前述の如くして作れる D 配合の 22 in 角、厚さ 1 in のゴム板は有孔板上に置かれたる打粉せる薄紙上の是等金屬枠の各々の中心に置かれる。次に

この一組のものは上述の車の付いた格子棚の水平の支持棒の底の介材上に置かれる。金屬棒の中央に置かれたるゴム板を含む 9 或はそれ以上の板は直ぐ上に述べた様に組み立てられ可動式格子棚を完全に満たす様に並べて置かれる。

可動式格子棚は硫化罐中に車にて運ばれ、其蓋は閉められる。硫化罐の排氣口の凝汽瓣を通らない側道は開かれる。硫化罐の入口に付いてゐる多枝管へ連なる空氣及び蒸氣用の配管の調節器は 48 lb/in² に固定される。次に多枝管のバルブが開かれ空氣と蒸氣の混合せるものを送り硫化罐の溫度が 10 分以内に 270°F になる様にする。兎角する中に比較的乾燥せる蒸氣が排氣口から流出するや否や間道は閉ざされる。そして排氣は凝汽瓣を通して排出する様になる。270°F の溫度は 46 分間持續する。

此の次の操作の調和を取る事は非常に大切である。溫度は 270°F から 256°F 迄 1 分間に下げねばならぬ。之を成し遂ぐる爲に多枝管への蒸氣及び空氣の管の入口は入り来る壓力を 48 lb から 30 lb 迄下げる様調節しなければならぬ。排氣口に於ける間道は直ちに開かれ、そして硫化罐中の溫度が 256°F 迄下り、48 lb から 30 lb に下がる迄開けて置く。此の新たなる低溫、低壓狀態が硫化罐中に確立されるや否や、排氣口に於ける間道は再び閉され硫化罐は 256°F の溫度に 80 分以上保持される。次に入り来る蒸氣及び空氣は入るを止め排氣口に於ける間道及び吐口は開かれる。

加硫罐中の壓力が零になるや否や硫化罐は開かれ空にされる。ゴム板は硫化され、そして始めの寸法の 22 in 角、厚さ 1 in から縦 42 in、横 36 in、厚さ 3 in の寸法に膨脹する。未硫化ゴム板の始めの容積は 484 in³ である。然るに硫化せるスポンジ板の容積は 4560 in³ である。即ち若し操作及び硫化が注意深き調節の下で行はるゝならば硫化スポンジ板の膨脹は未硫化ゴムの約 9 倍になる。氣孔の構造は丸くそして直徑約 3/16 in の均一な狀態のものが出来る。ハンドスポンジ、シートクッション等のスポンジを作る爲の切斷及び上皮の削り方は普通の方法である。

興 味 あ る 製 造 原 理

米國に於けるスポンジゴム製造家の中には誰も此の方法を正確に全く同様に繰返して見たいと思ふ者はないと信ずるが、外國の製造家に依つて採用されてゐる方法の概略を説くと云ふ事は米國スポンジゴム製造家にとつて一般に興味がありそうだから今少しく述べん。

此の方法に依るスポンジゴム製造法中に含まるゝ或種の原理は米國に於けるスポンジゴム製造方法に或興味ある結果を以て採用されるかも知れないと云ふ事は信ぜられる。例へば促進劑の含有量が非常に少く即ちゴム及び軟化劑の含量に對して 0.25 % よりほんの少し多い丈である。之に反して硫黃量は比較的多くゴム及び軟化劑の含量に對して 5.25 % に近い。硫黃量の多いと云ふ事は注目すべき點であり、ゴム及軟化劑の含量に對して約 1 % の老化防止劑の使用により悪い老化をしない様に補正してゐる。硫化速度と膨脹速度との間の適當なる釣合は非常に重要であると云ふ事は一般の實驗が示してゐる。此の方法にては硫黃量の多いと云ふ事と非常に氣發性の膨脹藥品と硫化壓力の注意深き調節とに關連して低促進劑の使用に依り満足である様である。

炭酸アンモニウム、水及び酒精の如き氣發性のガス成生物の使用は均一にして満足なる結果を得る爲には操作に非常に注意深い監督を必要とする。尙一層安全な方法は混練及び歩出し或は押出しにて普通遭遇する溫度以下にて分解し始めないガス發生藥品を利用する事である。

此の方法に依る全硫化時間が約 2 時間 15 分である事は注目すべき點で、これは二段階に分けられる。第

一段階は約 1 時間でゴム配合物の組織中にガスが形成され、その間多分極く少しは硫化が起るだらう。此の時間の終りに於て、此の内部壓力は非常に速かに解除す。そしてゴム配合物の膨脹は多分壓力が高壓から低壓に下る間の瞬間に起るだらう。次にゴム配合物は容積に於て非常に膨脹する事實に基き熱媒からゴム配合物への熱の移動速度は比較的遅く、そして其スポンヂゴムの全容積を通じて満足に完了する爲には約 1 時間 15 分硫化を繼續するを要する。

遅延作用のある促進劑を適當に選擇使用する事に依り此の硫化時間を非常に實質的に短縮する事が出来る。水壓プレスを利用し得る様に適當に型を設計すれば二重に重ねる事も亦出来るだらう。此の二段階は次の如く即ち A 比較的高壓の下に於けるガス生成操作及び B 減壓下に於ける次の硫化操作である。斯かる工程に於て遅延作用をする促進劑を使用すると云ふ事は硫化の後の段階は發熱反應となり、非常に望ましいと云ふ事が明白になる。