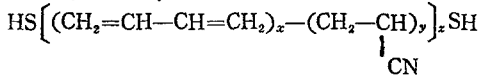


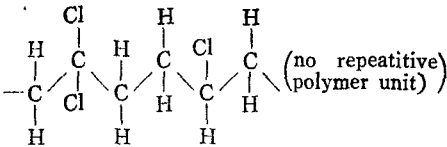
$$x=5, y=1, z=10$$

Hycar CTBN (carboxyl-terminated polybutadiene/acrylonitrile)



$$x=3, y=1, z=7$$

Hycar MTBN (mercaptan-terminated polybutadiene/acrylonitrile)



CPE (chlorinated polyethylene)

이들 외에도 耐熱性 彈性體로서 carboranesiloxane polymer가 近者에 臺頭되고 있으나 本稿에서는 前者들에 對하여 紹介하기로 한다.

## 2. 鹽素化 폴리에틸렌(Chlorinated Polyethylene)

여기서 말하는 鹽素化 폴리에틸렌(chlorinated polyethylene; CPE)은 在來의 CPE를 改質한 것으로서 1940年初에 市販되었던 것과는 그 性質이 다르다.

在來의 CPE는 低密度 PE를 溶液으로하여 鹽素化시킨 것이며 高價일 뿐더러 生成이 어렵고 熱可塑性 樹脂로서의 物理的 特性을 갖지 못하였었다. 1940年 CPE가 出現한지 數年 後에 高密度 PE (HDPE)을 原料로 하는 새로운 試圖가 이루어 졌다. 卽 Ziegler 法으로 製造된 微細하고 均質의 高密度 PE를 溶液 또는 물에 懸濁시켜 鹽素化한 것이다. 이와 같이 하면 HDPE의 水素原子가 直接的으로 랜덤(random)하게 鹽素原子와 置換되는 것이다. 이 結果로 生成된 改質 CPE는 HDPE 및 PVC와 近似性은 있으나 各各 다른 物理的 性質을 나타낸다. 藥品配合時에 安定劑를 添加하는 것은 PVC와 같으나 非可塑化 PVC의 剛性과는 달리 CPE 重合體는 타고난 可撓性을 갖인 彈性體와 恰似한 것이다.

記憶해 두어야 할 重要한 事實은 CPE에 있어서 鹽素原子가 HDPE 主幹에 랜덤形으로 붙어있다는 것이다. 이로因하여 CPE에 可撓性이 附與되며 PVC보다 큰 自然的인 安定性이 마련되는 것이다. 그러나 脫鹽化水素 或은 HCl의 放出을 防止하기 위하여 CPE를 安定化시켜야 하는바 一般的으로 PVC用 安定劑가 CPE에도 効果的으로 適用된다. 參考로 PE 및 PVC의 化

學構造를 比較하면 다음과 같다.

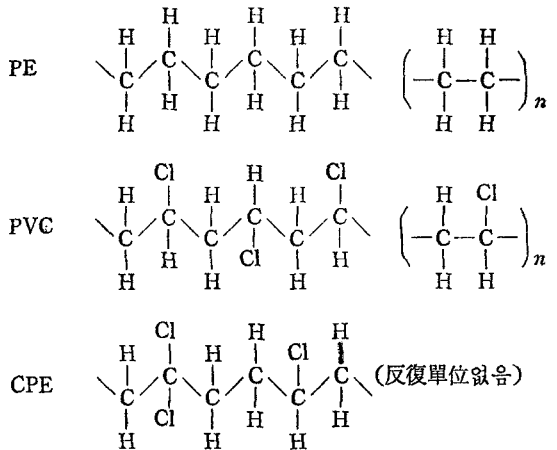


Fig. 1 PE, PVC 및 CPE의 化學構造

上記한 化學構造에서 보는바와 같이 PE는 直線狀 炭化水素鎖이며 反復單位인 두個의 炭素에 各各 두個의 水素原子가 붙어 있고 PVC는 3個의 水素原子와 한個의 鹽素原子가 있다. 그러나 CPE는 反復單位가 同一하지 않을 뿐더러 두個의 炭素를 하나의 單位로 본다면 여기에 0, 1, 2, 3 或은 4個의 鹽素原子가 各 單位마다 無秩序하게 붙을 수가 있는 것이다. 따라서 各種의 鹽素含量이 다른 CPE가 生成 可能한데 이들의 品質을 調整하기 위하여는 다음과 같은 要因에 依한 影響이 考慮의 對象이 되는 것이다. 卽 1) HDPE 原料의 分子量 및 分子量分布 2) 鹽素化方法 및 鹽素化度 3) 鹽素化溫度

이들 基本工程 파라미터를 調節 함으로서 軟하고 可撓性인 製品으로부터 굳고 질긴 熱可塑性을 만들 수가 있는 것이다.

CPE樹脂를 定義하는에는 네가지의 重要한 變數 卽 1) 용융粘度 2) 鹽素含量 3) 外觀 및 4) 添加劑들이다. 용융 粘度는 美國 Dow Chemical 社 製品인 CPE가 11,000~23,000 poise 이다.

現在市販되고 있는 製品의 鹽素含量은 25~48%(重量)이며 약간(25%) 結晶된 것부터 完全히 無定形인 것까지 存在한다. 外觀은 白色粒子로 20~50 mesh 程度이며 密度는 15~35 lbs/cu. ft. 이다.

添加劑는 貯藏시 서로 붙어서 덩어리가 되는 것을 방지하기 위하여 PVC粉 또는 탈크를 사용하는 것이 効果的이라고 한다.

CPE는 餘他의 重合體들과의 相溶性이 크기 때문에 다음의 Table 1에서 보는 바와 같이 工業的인 見地에서 큰 興味が 있는 것이다.

Table I—CPE Blends

CPE—PVC	CPE—LDPE	CPE—MMA
CPE—ABS	CPE—HDPE	CPE—CPVC
CPE—EEA	CPE—SAN	CPE—EPDM

여러 경우의 blending에 있어서 第3의 重合體를 混和시켜 새로운 性質을 갖게 할 수가 있다. 예를 들면 PVC, CPE 및 ABS의 混和體는 칼렌더링 또는 압출이 가능하며 可撓性이고 耐摩耗性인 쉬이트를 만들 수가 있다는 것이다.

CPE의 一般의인 用途는 (1) 可撓性 필름 및 쉬이트 (2) 重合體改質劑(硬質 및 半硬質에 對한) (3) 可塑劑 代用品 (4) 加黃體(架橋結合體)製造 등이다.

CPE는 單獨으로 充填劑등을 配合하여 PVC配合物과 같은 可撓性 필름 및 쉬이트를 만들 수가 있다. CPE는 PVC의 좋은 改質劑가 된다. 鹽素 含量이 35~40 % 인 CPE 5~10 部를 PVC에 混和하면 衝擊強度가 높은 PVC 配合物이 된다. 硬質PVC에 CPE를 加하여 만든 파이프는 耐충격성이 뛰어난 材質이 된다. 衝擊強度를 改善시킬 뿐만 아니라 耐候性이 좋아지며 加工性도 좋거 한다. 重合體에 耐炎性을 附與하기 爲하여 液狀可塑劑가 不適合할 때에는 鹽素含量이 높은 CPE를 可塑劑로 使用하면 좋은 效果를 나타낸다.

CPE는 PE에 使用하는 보통의 架橋結合劑를 써서 單獨으로 熱硬化性으로 卽 加黃體를 만들 수가 있으며 이들은 耐炎性 및 可撓性을 必要로 하는 와이어, 케이블 및 자켓등에 重要한 材質이 된다.

物理的 性質:

모든 物理的 性質은 鹽素含量, 分子量 및 結晶度에 따라 달라진다. 市販中인 CPE 樹脂의 부피 密度는 15~35 lb/cu. ft이며 응용 粘度는 11,000~23,000 poise 이다. 鹽素含量은 25~48 %이다. 殘留 結晶度는 無定形(2%以下)에서 부터 約 20%까지 이다. 結晶度는 X-線廻折 方法으로 測定한 것이며 高密度 PE 自體가 45% 程度이다. CPE의 外觀은 거치른 粒狀이며 粒度가 20~50 mesh이다. 이 粒度는 PVC보다 상당히 크다. 代表的인 PVC의 粒度는 100~140 mesh인 것이다. 市販되는 CPE樹脂의 引張強度는 1,200~2,500 psi이며 25~48% 鹽素 含有의 것은 이 數値보다 훨씬 높다.

最高 伸長率은 꽤 높은 便으로 450~1,000%이며 100% 모듈라스는 130~450 psi. 로서 分明히 우수한 可撓性을 나타내고 있다. 이 可塑性은 PVC에 100 phr의 DOP를 添加한 것과 비슷하다.

硬度(쇼아A)는 50~80이며 同一한 可撓性을 갖는 軟

質PVC와 CPE의 硬度(쇼아A)가 달리 나타나며 CPE가 보다 높은 것이다. CPE의 比重은 鹽素含量에 따라 完全히 다르며 約 1.08~1.25이다. CPE는 低溫特性이 좋으며 代表的인 低溫脆弱點은 -40°F (-40°C)~-100°F(-73.3°C)이다. Fig. 2는 鹽素含量과 樹脂密度와의 關係를 나타낸 것으로 鹽素含量이 增加함에 따라 密度가 增大된다. 鹽素含量 57% 일 때는 CPE의 密度가 PVC의 밀도 1.4와 同一하다.

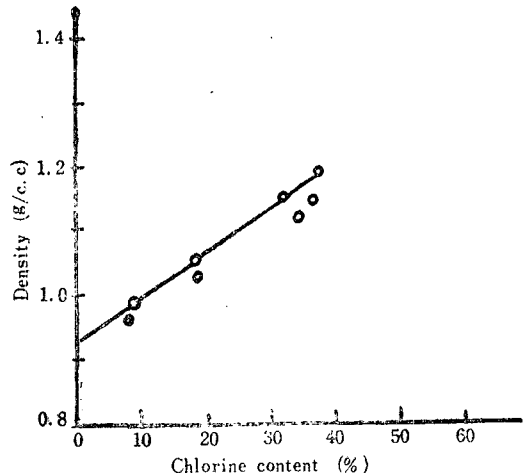


Fig. 2 CPE의 鹽素含量과 密度와의 關係  
鹽素含量이 57~65% 或은 70%로 增大되면 Saran(1.6)의 密度와 近似해진다.

Fig. 3은 鹽素含量의 比較結晶度에 대한 效果를 說明한 것이다. 鹽素含量의 增加에 따라 結晶은 파괴된

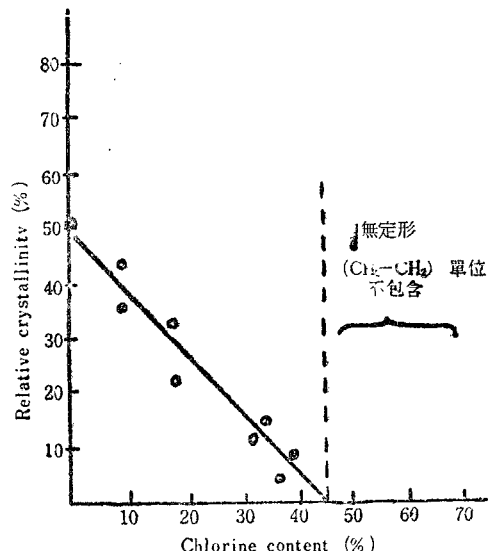


Fig. 3 CPE의 鹽素含量의 函數로서의 結晶度

다. 염소 20%까지는 본질적으로 결정성 물질이 되며 염소 20~40%의轉移領域에서는 결정성 물질이 완전히 無定形 狀態로 된다. 42% 이상에서는 原 高密度PE의 結晶은 찾아 볼 수가 없다. 卽  $-CH_2-CH_2-$  單位를 含有하지 못하게 된다.

Fig. 4는 100% 모듈러스 또는 可撓性에 대한 염소含量%의 效果를 나타낸 것이다.

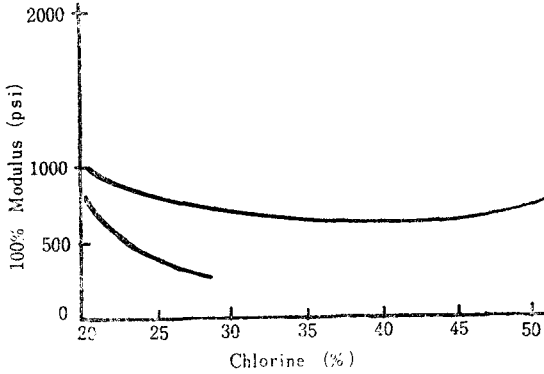


Fig. 4 CPE의 염소含量에 대한 100% 모듈러스의 變化

100% 모듈러스는 100% 伸長時의 物質의 引張스트레스이다. 이 그림은 염소含量이 36%일 때에 最高 可撓性을 나타내고 있다. 염소량이 減少하면 物質은 점차 굳어지며 零% 염소에서 HDPE에 되돌아 간다. 反對로 염소含量이 36% 이상 增加하여 PVC의 염소含量에 가까워지면 物質은 점차로 딱딱하여져서 PVC의 剛性에 가까워 진다.

Fig. 5는 염소含量이 最高 引張強度에 미치는 영향

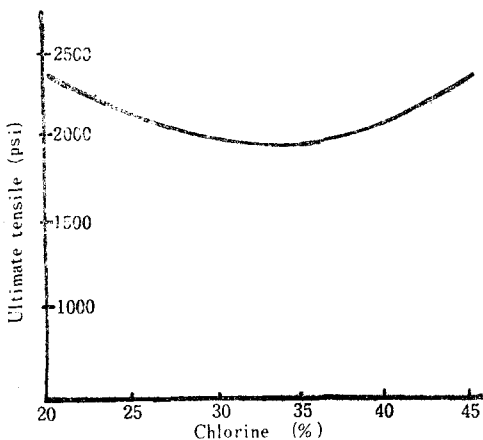


Fig. 5 引張強度 對 鹽素含量

을 나타낸 것이며 最高可撓性은 引張強度가 最低인 領域에 있다는 것을 說明하고 있다.

市販中인 Dow社 製品의 引張強度는 1,200~2,500 psi.이며 이 範圍를 넓일 수도 있다. 염소가 20% 이하이면 T.S.는 PE의 線(約 5,500 psi.)까지 올라간다고 또한 PVC의 線까지 염소含量을 올리면 物質은 딱딱해져서 T.S.는 6,000~8,000 psi. 領域에 達한다.

Fig. 6은 伸長率에 對한 염소含量의 效果를 나타낸 것이다.

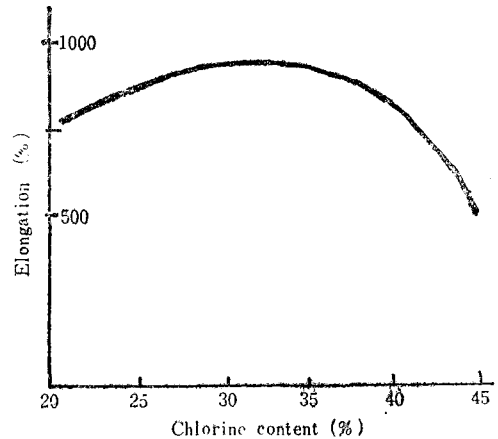


Fig. 6. 伸長率에 對한 염소含量의 效果

36% 염소일 때에 可撓性이 가장 큰 領域이 되며 最高伸長率(約 1,000%)을 나타내고 있다. 이 36% 보다 낮거나 높을 때에는 物質은 漸次로 굳어지며 伸長率도 減少한다. 그림에 나타난 物理的性質의 領域을 보면 最低 100% 모듈러스를 얻을 수가 없으며 最高 引張強度를 가지고 있지 않음을 알 수가 있다.

Fig. 7은 最高 引張強度에 對한 溫度의 效果를 나타낸 것이다. 여기서 使用한 CPE는 36% 염소인 것이다.  $-40^{\circ}C$  時의 重合體는 아직 軟하고 可撓性이 있으며 이 點에서의 T.S.는 約 3,500 psi이다.

Fig. 8은 最終 伸長率에 對한 溫度의 效果를 나타내고 있다. 이 그림은 CPE의 低溫特性이 우수함을 나타낸다. 卽,  $40^{\circ}C$ 에서 200% 以上의 伸長率을 보이고 있다.

#### 相溶特性 :

可撓性 配合物에 있어서 CPE는 永久的 可塑劑 役割을 한다. 特히 液狀인 可塑劑가 移行(migration) 하거나 可撓性이 없어질 憂慮가 있는 配合物에는 DOP 등 代身에 이 CPE를 添加하여 要求되는 可撓性을 附與할

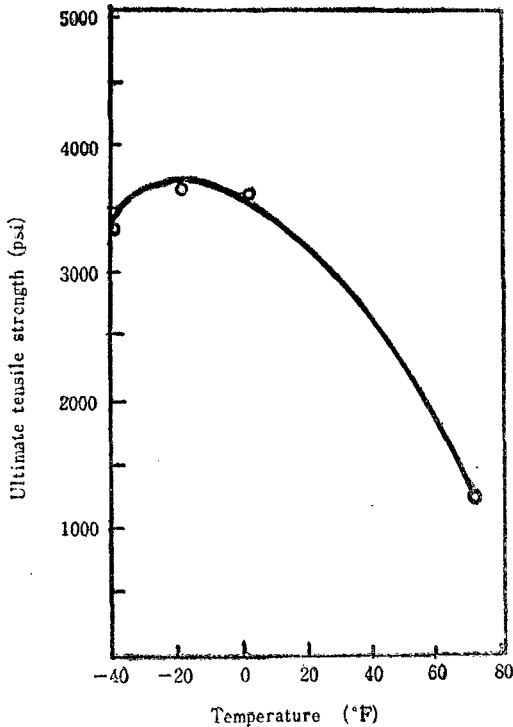


Fig. 7 Ultimate Tensile Strength 對 溫度(CPE, 36%(鹽素))

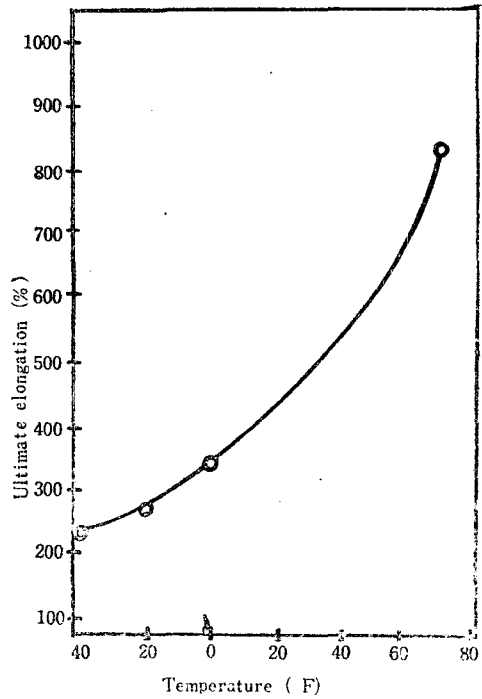


Fig. 8 Ultimate Elongation 對 溫度

수가 있다. 이 신기한 중합체는 유일한 相溶特性을 갖고 있으며 PVC, 高密度 PE 및 低密度 PE과 모든 比率로 相溶된다. 이들 보다는 덜 하지만은 ethylene vinyl acetate, ethylene ethyl-acrylate, styrene acrylonitrile, acrylonitrile butadiene styrene, methyl methacrylate 및 니트릴 고무들의 중합체와도 相溶한다.

CPE는 鹽素를 含有하고 있기 때문에 耐炎性이 이 중합체의 固有的 性質이 된다. 鹽素含量이 42% 以上이 되면 이 樹脂는 完全히 自體消火性을 갖는다. CPE 單獨 또는 CPE-PE 混和중합체는 化學的으로 또는 放射線으로 架橋結合이 可能하다. 接着은 CPE 自體끼리는 勿論이며 다른 中합체들과도 加熱, 溶媒 또는 高周波 用접으로도 可하다. 固有的 剛性을 지니고 있고 耐摩耗性도 좋으며 特히 架橋結合 後에 그러하다. 이와 같은 모든 特性으로 用途面에서는 特히 自動車의 内外部의 고무製品으로 우수한 性質을 나타낸다. 또한 前述한 바와 같이 硬質PVC에 15% 以下の CPE를 添加하여 耐衝擊性을 增大시킨다. CPE-PVC 混和중합체의 耐衝擊性은 ABS의 그것과 恰似하다고 한다.

지금까지 記述한 CPE의 廣範圍한 物理的 性質, 相溶特性 및 製品의 多樣性으로 새로운 熱可塑性으로서의 많은 利用이 期待된다.

### 3. 反應性末端基를 갖고 있는 液狀 Butadiene-Acrylonitrile共重合體 3)

液狀중합체로서 硬化後에 고무와 같은 性質의 固狀 彈性體가 된다는 事實은 알려져 있다. 大概 이와같은 中합체들은 末端에 活性基를 가지고 있고 이들이 架橋結合役割을 하게 되는 것이다. 現在까지 알려져 있는 이들 中에는 分子量이 600~7,000 程度의 SH末端基를 가지고 있는 polysulfide이며 이것은 酸化劑에 依하여 또는 epoxy樹脂와 反應하여 固狀인 彈性體로 硬化하게 된다.

其他의 SH末端基 含有 液狀중합체들은 市販되고 있으며 또한 이들의 製法, 架橋結合體들의 物理的 性質에 對하여는 特許 또는 刊行物을 通하여 이미 알려져 있다. 이들과는 달리 Hycar MTBN 고무(液狀 mercaptan-terminated polybutadiene/acrylonitrile)는 새로운 HS末端基液狀중합체로서 polyether이다. 이 中합체外에 몇가지의 液狀 COOH 末端基 含有중합체가 出現하였다. 卽 液狀 carboxy-terminated polybutadiene이 數年內 利用可能하게 되었으며 主로 固體로켓트 推進體의 接着劑로 使用된다. 또한 液狀 carboxy-terminated polyisobutylene이 發表되었으며 carboxy-terminated poly-



TDI-有機金屬觸媒系 卽 tolylene diisocyanate 및 其他 di 或은 poly-isocyanate는 Hycar MTBN의 架橋結合劑로서 고무系에 對한 우수한 粘着性, 低粘度 및 速成反應 등의 特性을 나타낸다.

PbO<sub>2</sub> 或은 過酸化亞鉛系는 加黃體에 低모듈라스를 일으킨다.

이외에도 TMPTA (trimethylol propane triacrylate) DEGOA(diethylene glycol diacrylate)—amine系, *t*-butyl perbenzoate, FeCl<sub>3</sub>/DMP-30 (2,4,6-tri-dimethylaminomethyl phenol) 및 原子線放射 등의 架橋 및 方法이 있다.

表 2. Hycar MTBN의 架橋劑

Curative	Work life	Cure time
1) Epoxy resin-amine	1 to 2 hr.	3 hr.
2) Polyamide-epoxy	2 hr.	16 hr.
3) TDI-organometallic	sec. to hr.	
4) Lead dioxide and Zinc peroxide	10 to 60 min.	1 to 16 hr.
5) TMPTA/DEGDA-amine	0.5 to 5 hr.	4 to 24hr.
6) T-Butyl perbenzoate	2 days	6 days
7) FeCl <sub>3</sub> -DMP-30	one-part system	days
8) Electron beam radiation	one-part system	sec.

表 3. Hycar CTBN의 原性質 (30 phr Philblack N-550 配合 및 非配合時)

	非配合物	配合物
파괴時 引張 스트레스, psi	132	1550
파괴時伸張率, %	480	400
쇼아 "A" 硬度	40/28	55/54

表 4. Hycar CTBN/epoxy/amine 配合物

70 hr. (ASTM # 3 oil, 100°C)	
體積變化, %	56
70 hr. (空氣, 121°C)	
重量變化, %	-0.67
파괴時引張스트레스, psi	655
파괴時伸長率, %	190
180° 屈曲	合格

表 5. Hycar 重合體의 性質

	Hycar MTNB	Hycar CTBN
Carboxyl percent	—	2.37
EPHR *	—	0.053
Mercaptan percent	3.10	—
EPHR *	0.094	—
Functionality	1.6	1.74
Molecular weight, Mn	1,700	3,270
Bound acrylonitrile content, %	24.0	19.4
Sp. gr. (25/25°C)	0.980	0.948

\* EPHR (equivalents per hundred rubber)

#### Hycar MTBN 및 CTBN의 用途 :

Hycar MTBN의 用度中 重要な 것을 추려 보면 自動車모터 말브 카바의 가스켓을 위한 베이스(base)로 使用되며, gap-filling 用 接着劑 또는 코르크의 粘着劑로 使用된다. Hycar CTBN은 摩耗劑를 混合하여 研磨用에 適用하며, CTBN과 에폭시 樹脂系를 混合하여 알루미늄板 등의 接着에 使用된다. 그 外의 여러가지 用途에 對하여는 다시 記述할 수 있는 機會가 있을것으로 믿는다.

#### 4. OH-末端基를 갖는 液狀 Poly butadiene로 부터 注造可能 彈性體 4) 5) 6)

##### 1) 一段階 우레탄反應에 있어서의 OH-末端基 Poly-butadiene

OH-末端基 polyether 및 polyester로부터 만든 우레탄 彈性體는 그 物理的인 性質 卽 耐摩耗性의 優秀性, 高引張 및 引裂強度, 油, 그리스 및 有機溶媒에 對한 分解抵抗性이 크다는 等等的 좋은 性質을 가지고있기 때문에 工業的인 重要性이 增大되고 있다. 이들의 物理的性質 外에 보통의 우레탄 彈性體가 가지고 있지 않는 注造可能性을 附與함으로써 生産原價를 低下시킬 수가 있다는 點에서 重要性이 더하여 진다. 例를들면 caulks, sealants, adhesives, encapsulants, coatings, potting compounds 등 固體彈性體로는 만들기가 힘든 物質들은 容易하게 製造할 수가 있게 되는 것이다.

다이어를 包含한 一般用 고무製品을 液狀注造方式으

로 제조코저하는 개념은 化學者들이 오래前부터 興味를 가지고 있던 터였다. 萬一 이 方式을 通하여 만들어진 製品들의 값이 一般用 고무製品들의 값과 비슷하거나 或은 一般用 고무가 가지고 있는 相溶特性을 새로운 彈性體가 所有하고 있었다라면 이 새로운 彈性體는 보다 廣範圍하게 活用될 것이라는 것은 明白한 事實이다.

OH-末端基를 갖인 液體 polybutadiene은 構造上 보통의 고무配合材料와 相溶性 이어야 하는 要件을 充足시키며 또한 脛탄 彈性體의 加工時와 마찬가지로의 標準技術로 注造彈性體를 만들 수가 있다는 點에서 極히 興味거리가 되고 있다.

現在까지 polyether, polyester 및 castor oil系의 注造可能 脛탄 彈性體에 對하여는 많은 試驗結果 및 化學技術에 關한 情報를 얻을 수가 있으나 OH-末端 polybutadiene을 利用한 脛탄 彈性體에 對하여는 아직도 많이 紹介되어 있지 않다.

美國의 Sinclair Research, Inc., Harvey, Illinois에서 이의 開發을 위한 研究를 進展시켜 Poly B-D Liquid Resins 라고 命名하여 새로운 性質과 構造를 가진 製品의 生産可能性을 紹介하고 있다.

다음은 OH-末端基를 갖인 polymer, copolymer 및 이들로 부터 만든 脛탄 彈性體들의 化學構造式이다.

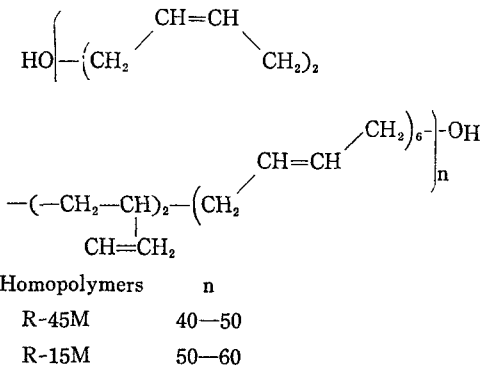
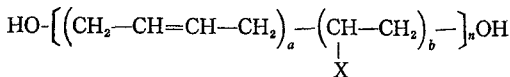


Fig. 9 Homopolymers(同族重合)



X=phenyl group

a=.75

b=.25

n=40~50

X=CN

a=0.85

b=0.15

n=55~65

CN-15

Fig. 10 Copolymers (共重合體)

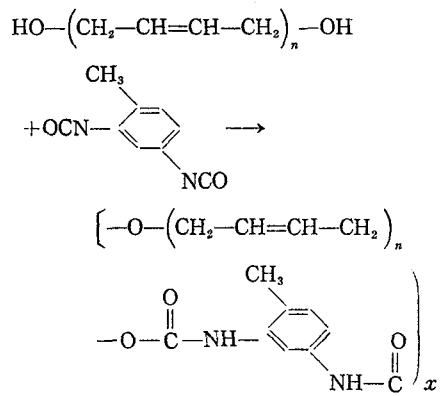


Fig. 11 OH末端基 polybutadiene 및 toluene diisocyanate로 부터의 一段階 脛탄 彈性體

### 一段階 脛탄反應 生成物

Fig. 11은 一段階 脛탄反應을 說明해 주고 있다. 이 反應에서 生成된 彈性體는 脛탄 으로서 보다도 diene gum stock의 特性을 나타낸다. 그 理由는 分子量 2000~3500의 不飽和 主幹構造가 脛탄 結合으로 또는 相互間 架橋結合하여 이루어 졌기 때문이다.

Fig 11에서의 脛탄 重合體의 性質을 보면 OH末端基 polybutadiene 과 toluene diisocyanate의 -NCO / -OH 比가 0.8 對 1.0일 때에 最適性質을 보인다 고 한다. 보통 引張은 125-195 psi이며 引裂은 33-55 psi 이다.

쇼아A 硬度는 R-45M, -NCO / -OH 比 1.0 일 때에 31~34이며 R-15M, 比가 0.8일 때에 最高로 47~49, CN-15, 0.8일 때에 46~48을 나타내고 있다.

### 一段階 尿素-脛탄 彈性體 二段階 脛탄 및 尿素脛탄系

一段階 尿素-脛탄 彈性體는 다음 化學式에서 보는 바와 같이 diisocyanate diamine 및 diol 을 直接 反應시켜서 만든 彈性體이다.

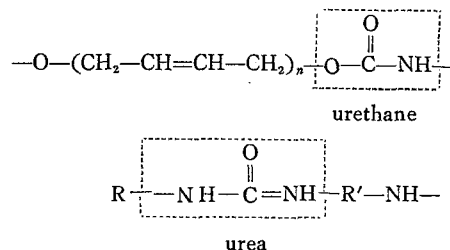
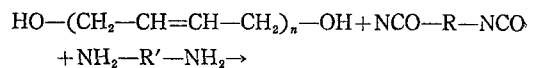


Fig. 12 一段階 Urea-Urethane 彈性體



Table 1. OH-末端基 Polybutadiene으로부터의 一段階 Urea-Urethane 彈性體

	R-45M	R-15M	CS-15	CN-15
Poly B-D Resin	R-45M	R-15M	CS-15	CN-15
Diamine:.....	3, 3'-dichlorobenzidine			
Catalyst:.....	dibutyl tin dilaurate			
Catalyst conc., pph	0.4	0.2	0.2	0.5
Cure Cycle <sup>Note)</sup>	A	B	B	C
NCO/OH+NH <sub>2</sub> Mole Ratio	1.1	1.1	1.1	1.1
NH <sub>2</sub> /OH Mole Ratio	1.0	1.0	1.0	1.0
Pot Life Fluid, min.	—	—	—	7
Workable, min.	20~25	10~15	10~15	25~35

Note: Cure cycle A=2hrs. @ 75°C  
 B=1hr. @ 25°C+2hrs. @ 100°C  
 +2hrs. @ 125°C  
 C=1hr. @ 25°C+2hrs. @ 125°C  
 1 HO-(CH<sub>2</sub>-CH=CH-CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-OH+2 OCN-R-NCO→

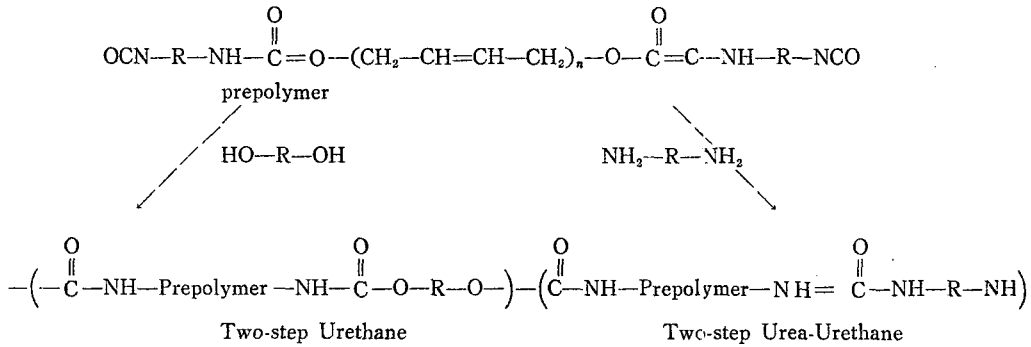


Fig. 13 二段階 Urethane 및 Urea-Urethane

다음에 代表的인 二段階 우레탄 彈性體의 性質등에 對하여 紹介한다.

Table 2. TDI Prepolymer로부터의 代表的인 二段階 우레탄 彈性體

Prepolymers	R-45M	R-45M	CN-15	CN-15
% Free NCO	9.4	9.4	9.1	8.5
Glycol	2-Ethyl-hexane-diol-1,3	2-Ethyl-hexane-diol-1,3	2-Methyl-2-ethyl-1,3-propane-diol	2-Ethyl-hexane-diol-1,3
NCO/OH Mole Ratio	1.1	1.1	1.1	1.1
Catalyst Conc., pph based on Glycol	0.1	0.1	0.3	0.1
Carbon black Conc., based on total mix.	—	10	—	—
Mixing Temperature, C	70	70	70	70
Fluid Pot Life, min.	45	—	35	—

加黃體의 物理的性質

Tensile Strength, psi	1554	836	1726	1330
Ultimate Elongation, %	304	124	237	318
100% Modulus, psi	886	790	1100	683
200% Modulus, psi	1228	—	1625	992
Tear Strength, psi	283	204	348	214
Shore "A" Hardness	88	89	90	80

註: 試料는 加黃後 7日間 室溫에 放置한 後 試驗한 것임.

二段階우레탄 및 尿素우레탄系 彈性體는 다음의 化學式에서 나타내는 바와 같이 OH-末端 polybutadiene을 diisocyanate와 作用시켜 NCO-末端基를 갖는 prepolymer로 만든 다음 二段階로 diol 및 diamine을 prepolymer와 反應시켜 二段階 우레탄 및 二段階 尿素 우레탄 彈性體를 만들게 된다.

加黃體的 物理的 性質 :

Tensile strength, psi	2005	2296	2049	1767
Ultimate Elongation %	832	791	634	786
100% Modulus, psi	589	883	426	405
200% Modulus, psi	768	1115	568	524
Tear Strength, psi	338	425	258	234
Shore "A" Hardness	82	85	71	77

Literature:

- ① William C. Flanigan, Rubber Age, Vol. 101, No. 2, 49 (196)
- ② C. N. Burnell & R. H. Parry, Rubber Age, vol. 100, No. 10, 47 (1968)
- ③ R. S. Drake & W. J. McCarthy, Rubber World, Vol. 159, No. 1, 51(1968)
- ④ J. A. Verdol & coworkers, Rubber Age, Vol. 98, No. 7, 57(1966)
- ⑤ J. A. Verdol & coworkers, Rubber Age, Vol. 98, No. 8, 62(1966)
- ⑥ R. A. Moore, K. L. Kuncel and B. G. Gower, Rubber World, Vol. 159 No. 5, 55(1969)

<알 림>

—私書函 開設案内—

本協會는 海外技術情報의 迅速한 把握과 會員 및 關聯業界의 보다 緊密한 業務活動을 위하여 다음과 같이 私書函을 開設하였기 알려드립니다 많이 利

用하시기 바랍니다  
記  
서울 中央郵遞局 私書函 第5573號  
C. P. O. Box 5573)

—會員 移動事項 通知要望—

本協會 會員은 누구든지 昇進, 轉職, 退社, 住所 移動, 學位受與, 外國旅行, 結婚, 其他事項이 發生 할 即時 協會事務室로 通報하여 주시기 바랍니다.

또한 本人 以外的 他會員의 移動事項도 알려주시면 감사하겠습니다.

—科學 技術會館 建立에 關하여—

韓國科學技術團體總聯合會가 추진하고 있는 科學 技術會館 建立에 있어서 設立 基金의 一部(會館址地의 購入과 建築費)를 充當코져 산하 各 會員團體로 부터 會員一人當 200원의 特別會費를 徵收하기로 되

었아오니 고무技術協會 會員 諸位께서는 한분도 빠짐없이 會費納付와 同時에 特別會費도 納付하여 주시기 바랍니다.