

公告本

TP13223

申請日期	88/5/27
案 號	88108732
類 別	C08L23/08, H01B3/30, 7/28, C08K3/20

A4
C4

482803

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	難燃性樹脂組成物及其絕緣電線，管子，熱收縮管子，扁平式電纜及直流用高壓電線
	英 文	Flame-resistant Composition and Insulated Electric Wire, Pipe, Heat-shrinkable Pipe, Flat Cable and DC High Voltage Electric Wire Therefrom
二、發明 創作人	姓 名	1. 森內清晃 2. 早味 宏 3. 宿島悟志
	國 籍	1-3 皆屬日本
	住、居所	1. 大阪府大阪市此花區一丁目1番3號 住友電氣工業株式會社 大阪製作所內 2-3 同上所
三、申請人	姓 名 (名稱)	住友電氣工業股份有限公司 (住友電氣工業株式會社)
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	大阪府大阪市中央區北浜四丁目5番33號
	代 表 人 姓 名	倉內憲孝

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☒有 ☐無主張優先權
日 本

- ① 1998年 5月29日 特願平10-164453號
- ② 1998年 7月29日 特願平10-227514號
- ③ 1998年 11月24日 特願平10-333174號

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

本發明係有關一種於燃燒時不會產生鹵化氫等之有害氣體、機械強度優異的難燃性樹脂組成物與使用該組成物之絕緣電線、管子、熱收縮管子、扁平式電纜及直流用高壓電線。

使用於電子機器或汽車範圍之絕緣電線或管子、熱收縮管子、扁平式電纜之絕緣體及使用於電視、電磁調理器、影印機等之直流用高壓電線的絕緣體或套管之機械強度，一般要求抗張力（拉伸斷裂時之拉伸強度）為 0.1kg/mm^2 以上，例如，參考電子機器範圍被廣泛認同 UL 規格時，以聚乙烯等之塑膠做為絕緣體的絕緣電線或管子、熱收縮管子、扁平式電纜係要求初期抗張力為 1.06kg/mm^2 以上。而且，使用於上述範圍之絕緣電線及管子、熱收縮管子、扁平式電纜及直流用高壓電線亦要求難燃性，一般而言在汽車範圍中要求水平難燃性，在電子機器範圍中要求垂直難燃性。

垂直難燃性之試驗方法係例如第 1 圖所示之 Subject 758 記載的 UL 規格之垂直試驗（VW-1 試驗），極為著名，該試驗係藉由繫緊用具可垂直設置絕緣電線及管子、熱收縮管子、扁平式電纜、直流用高壓電線之試料 5，且由其下方使點火器 2 之火焰在 15 秒內著火，重覆 5 次時，各在 60 秒內熄火，並使下方鋪有脫脂棉 4 藉由燃燒落下物予以類燒，且使自試料上方取出的牛皮紙 1 燃燒，使其焦黑的燃燒試驗，藉由該點火器使用一試樣重覆 5 次。

五、發明說明()

2

為管子時，除 VW-1 試驗外亦有插入與管之內徑相等的金屬棒、與 VW-1 試驗相同的試驗進行全部敷設管框試驗來評估難燃性。而且，為熱收縮管子時，在與熱收縮後之內徑相等的金屬棒上被覆熱收縮管子，與 VW-1 試驗相同地進行全部敷設管框試驗來評估難燃性。

為滿足如上所述的絕緣電線之絕緣體或管子、熱收縮管子、扁平式電纜之絕緣體的機械強度與難燃性之材料，自古以來使用如軟質聚氯化乙烯組成物之以聚氯化乙烯為主體的樹脂組成物係為已知，因具有優異的機械強度與難燃性，且價廉，故廣泛地利用於電子機器或汽車範圍內所使用的絕緣電線或扁平式電纜之構成材料。

使用聚氯化乙烯之樹脂組成物一旦著火時，不僅會產生氯化氫氣體等之對人體有害的燃燒氣體，且就加工安定性而言在樹脂組成物中配合過多的鉛系化合物等之重金屬物質，對環境而言具不為企求的一面。

就考慮該問題時，在聚乙烯等之乙烯聚合物中配合含磷系難燃性的難燃性樹脂組成物或配合氫氧化鋁、氫氧化鎂等難燃劑（即無鹵素難燃性樹脂組成物）係為已知，為實用化者。

含磷係難燃劑呈現急性經口毒性，或配合於絕緣電線或扁平式電纜之樹脂組成物中時會使導體腐蝕等之問題。

另外，金屬氫氧化物之難燃劑對乙烯系聚合物等之塑膠而言難燃效果小，與聚氯化乙烯樹脂組成物具相等的難燃性，故無法視製品之形態或尺寸一概而言，例如對

五、發明說明 (3)

100 重量份聚乙炔等之乙炔聚化合物而言必須配合 100 重量份以上金屬氫氧化物，如此於基體樹脂中大量配合金屬氫氧化物時，會有樹脂組成物之機械強度顯著降低的問題。

依 UL 規格為基準機器內配線用絕緣電線，通常以 30V 定格為 0.15mm 以上，以 300V 為 0.4mm 以上，以 600V 定格為 0.8mm 以上係最小厚度。而且，機器內配線用絕緣電線，為使配線容易拉出，故絕緣電線之外徑儘可能為細較佳，除特殊導體外，大多使用 1.0mm ϕ 以下者（參考住友電工（股）發行「電子電線製品要覽」13頁）。

導體外徑為 1.0mm 以下，且絕緣被覆厚度為 0.1mm 以上，1.0mm 以下，VW-1 試驗合格，且滿足初期斷裂抗張力等之機械強度的不含鹵素之聚烯烴絕緣電線，直至目前係不為人知，惟最近開發滿足 UL 規格之薄的強度無鹵素絕緣電線（日本專利第 2525982 號、第 2525968 號）。

該絕緣電線可滿足 VW-1 試驗規格之 60 秒以內消火功能，惟持續燃燒 20 秒以上時，企求另外開發高難燃性無鹵素難燃電線。

另外，有關直流用高壓電線，為活化耐破裂性故在導體上被覆聚乙炔等之乙炔- α 烯烴共聚物，惟就聚乙炔之缺點的易燃性而言，可藉由被覆以含以氯化乙炔單體或含鹵素之單體重覆單位之聚合物為主體的難燃性樹脂組成物來確保電線全體之難燃性。

然而，使用聚氯化乙炔之樹脂組成物一旦著火時，不

五、發明說明 (4)

僅會產生氯化氫氣體等之對人體有害的燃燒氣體，且就加工安定性而言在樹脂組成物中配合鉛系化合物等之重金屬物質，對環境而言具不為所企求的一面，故企求無鹵素之直流用高壓電線。

本發明人等基於上述課題做各種檢討的結果，發現藉由對100重量份熱塑性樹脂而言配合100～250重量份金屬氫氧化物、5～50重量份醋酸鹽或5～80重量份碳酸鈣，可提供於燃燒時不會產生如氯化氫氣體之鹵化氫等有害的燃燒氣體，且該配合醋酸鹽或碳酸鈣所成的難燃性樹脂組成物與不配合醋酸鹽或碳酸鈣之難燃性樹脂組成物相比，其界限氧指數(LOI)沒有很大的差別，惟以UL規格之VW-1試驗呈現與PVC同等以上的難燃性，且為機械強度優異的難燃性樹脂組成物，及使用其之絕緣電線及管子、熱收縮管子、扁平式電纜、與直流用高壓電線，遂而完成本發明。

換言之，本發明係有關

[I] 難燃性樹脂組成物：

① 提供對100重量份熱塑性樹脂而言配合100～250重量份金屬氫氧化物、5～50重量份醋酸鹽或5～80重量份碳酸鈣所成之難燃性樹脂組成物。

② 其特徵為配合5～30重量份碳酸鈣。

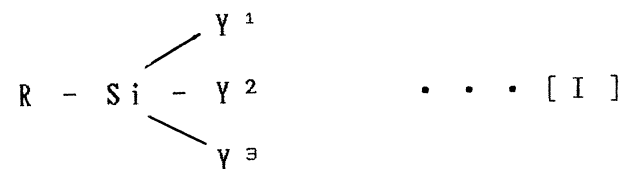
③ 其特徵為熱塑性樹脂為1種選自乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸共聚物、乙烯-丙烯酸甲

五、發明說明 (5)

酯共聚物之乙烯-α 烯烴共聚物或此等之 2 種以上混合物。

④ 其特徵為乙烯-α 烯烴共聚物係為醋酸乙烯酯成份含率 6~50% 且熔融流動指數 (190℃, 2.16kg 荷重下) 0.5~30 之乙烯-醋酸乙烯酯共聚物。

⑤ 其特徵為一般式 [I]: 碳酸鈣之有機矽化合物偶合劑對 100 重量份乙烯-α 烯烴共聚物而言添加 0.1~10 重量份。



(其中, R 係表示含有丙烯酸基、甲基丙烯酸基或烯丙基之烷基; Y¹、Y²、Y³ 係表示選自烷基、烷氧基、鹵素基之原子團)

⑥ 其特徵為醋酸鹽係為粒徑 0.5~5 μ m 1 種選自醋酸鎂、醋酸鈉、醋酸鉀、醋酸鋅、醋酸銅、醋酸鐵、醋酸鈣、醋酸鋁、醋酸鎳、醋酸鈷、醋酸鎳、醋酸銀、醋酸錫、醋酸鉍、醋酸鉛、醋酸銻、醋酸鉍或此等之 2 種以上混合物。

⑦ 其特徵為碳酸鈣之一次粒徑為 4 μ m 以下。

⑧ 其特徵為碳酸鈣為 1 種選自以脂肪酸系、油脂系、界面活性劑系、石蠟系等表面處理劑處理的碳酸鈣, 或以矽烷系、酞酸酯系、鋁系、鋅系、羧酸系、磷酸系等偶合劑處理的碳酸鈣或此等之 2 種以上混合物。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (6)

[II] 絕緣電線

① 係提供具 [I] 之 ① ~ ⑧ 任一項所記載的難燃性樹脂組成物的被覆層之絕緣電線。

② 其特徵為該被覆層為交聯所成。

③ 係提供在導體外徑為 1.0 mm 以下之導體上，以 0.1 mm ~ 1.0 mm 之厚度被覆 [I] 之 ① ~ ⑧ 中任一項之難燃性樹脂組成物，該被覆層交聯的薄、高強度絕緣電線。

[III] 絕緣管子等

① 提供以 [I] 之 ① ~ ⑧ 中任一項之難燃性樹脂組成物成形成管狀之絕緣管子。

② 其特徵為該管子層交聯。

③ 係提供於 [I] 之 ① ~ ⑧ 中任一項之難燃性樹脂組成物的管狀成形物交聯後，在加熱下朝直徑方向膨脹，使其形狀冷卻固定的熱收縮管子。

[IV] 扁平式電纜

① 提供在絕緣被覆內有間隔地使數個導體並列配置的扁平式電纜中，絕緣被覆為 [I] 之 ① ~ ⑧ 中任一項之難燃性樹脂組成物所成的扁平式電纜。

② 其特徵為該絕緣被覆交聯。

③ 其特徵為在至少一面絕緣被覆上貼合高分子材料所成。

④ 其特徵為對絕緣被覆施予電離放射線之照射。

[V] 直流用高壓電線

① 提供在導體上被覆乙烯 - α 烯烴共聚物樹脂組成物

五、發明說明 (7)

做為絕緣層，在其外層上具備有具①～⑥中任一項之難燃性樹脂組成物之被覆層的直流用高壓電線。

② 其特徵為絕緣層及被覆層交聯。

藉由上述之形態來確認作用時，如下所述。

(i) 難燃性樹脂組成物

對100重量份熱塑性樹脂而言配合有100～250重量份金屬氫氧化物、5～50重量份醋酸鹽或5～80重量份碳酸鈣所成的難燃性樹脂組成物（如申請專利範圍第1項），

於燃燒時不會產生如氯化氫氣體之鹵化氫等的有害之燃燒氣體，且以UL規格之VW-1試驗時會呈現與PVC同等以上的難燃性，另亦會呈現優異的機械強度，可使用做為難燃性絕緣電線或扁平式電纜、直流用高壓電線。

(ii) 絕緣電線等

- 使該難燃性樹脂組成物被覆於導體上（如申請專利範圍第9項），可得難燃性、機械強度優異的絕緣電線。

- 使該絕緣電線交聯，尤其是照射電離放射線時（如申請專利範圍第10項），可得難燃性及機械強度、耐熱性、耐熱變形性、耐藥品性等優異的絕緣電線或扁平式電纜。

- 該絕緣電線交聯時，即使在極細導體上設置薄絕緣被覆時，仍可得高強度、高難燃性無鹵素絕緣電線（如申請專利範圍第11項）。

(iii) 絕緣管子等

- 可使該難燃性樹脂組成物成形成管狀之管子（如申

五、發明說明(⁸)

請專利範圍第12項)。

· 該管層交聯時(如申請專利範圍第13項)，可得難燃性及機械強度、耐熱性、耐熱變形性、耐藥品性優異的絕緣管子。

· 使該管狀成形物交聯，尤其是照射電離放射線後，擴徑固定時(如申請專利範圍第14項)，可為難燃性及機械強度優異的熱收縮管子。

(iv) 扁平式電纜

在並列配置有導體之並列導體兩面上，押出被覆該難燃性樹脂組成物(如申請專利範圍第15項)時，可得難燃性且機械強度優異的扁平式電纜。

· 使該扁平式電纜之絕緣被覆交聯，尤其是照射電離放射線時(如申請專利範圍第16項)，可得難燃性且機械強度優異，且耐熱變形性、耐藥品性優異的扁平式電纜。

· 使該難燃性樹脂組成物藉由熔融押出法，得到貼合於二軸拉伸聚酯薄膜等之膠帶後，在並列導體的兩面上聚酯薄膜為外面，配置2張膠帶，使用熱層積器予以絕緣被覆時(如申請專利範圍第17項)，可得難燃性且機械強度優異的扁平式電纜。

· 此時，在該扁平式電纜上交聯，尤其是照射電離放射線時(如申請專利範圍第18項)，可得難燃性且機械強度優異、耐熱變形性、耐藥品性優異的扁平式電纜。

(v) 直流用高壓電線

· 在導體上被覆乙烯- α 烯烴共聚物樹脂組成物做為

五、發明說明(9)

絕緣層，在其外層押出被覆該難燃性樹脂組成物時（如申請專利範圍第19項），可得難燃性、機械強度優異，且對環境而言佳的直流用高壓電線。

• 使該直流用高壓電線之絕緣層及被覆層交聯，尤其是照射電離放射線（如申請專利範圍第20項）時，可得難燃性，且機械強度優異、耐熱變形性、耐藥品性優異的直流用高壓電線。

於下述中詳細說明本發明。

(A) 難燃性樹脂組成物

本發明之難燃性樹脂組成物，基本上係為對100重量份熱塑性樹脂而言配合100~250重量份金屬氫氧化物、5~50重量份醋酸鹽或5~80重量份碳酸鈣所成者。

(i) 熱塑性樹脂

構成難燃性樹脂組成物之熱塑性樹脂沒有特別的限制，例如有聚乙烯、聚丙烯等之聚烯烴；乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯共聚物等之乙烯- α 烯烴共聚物；聚氨基甲酸乙酯彈性體、聚酯彈性體、乙烯-丙烯共聚物彈性體之聚烯烴彈性體、聚醯胺彈性體等之熱塑性彈性體；聚對苯甲酸乙烯酯、聚對苯甲酸丙烯酯等之聚酯等。此等之熱塑性樹脂可單獨使用或2種以上併用。

其中，就難燃性或柔軟性等而言以使用1種選自乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯

五、發明說明 (10)

-甲基丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯之乙烯- α 烯烴共聚物或此等之2種以上混合物較佳，尤其是就難燃性等而言以乙烯-醋酸乙烯酯共聚物可得較佳的效果（如申請專利範圍第3項）。

為乙烯-醋酸乙烯酯共聚物時，醋酸乙烯酯成份之含量為6~50重量%，就機械強度與難燃性之平衡性而言以10~48重量%較佳，而有關熔融流動性、熔融流動指數（190℃，2.16kg荷重下）選定為0.5~30、較佳者為0.5~20（如申請專利範圍第4項），就押出加工性等而言可得較佳的效果。

若醋酸乙烯酯之含量小於6重量%時會使難燃性降低，而若大於50重量%時會使機械強度降低。

另外，乙烯-醋酸乙烯酯共聚物之熔融流動指數小於0.5時押出成形品之表面易成粗糙，而若大於30時會使機械強度降低。

而且，其他的乙烯- α 烯烴共聚物， α 烯烴含量與熔融流動指數以乙烯-醋酸乙烯酯共聚物時為準。

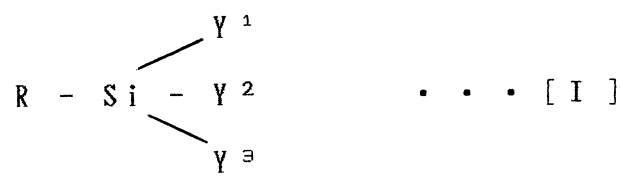
於上述之乙烯- α 烯烴共聚物中，視其所需可使例示之 α 烯烴外的乙烯性不飽和化合物共聚合。

(2) 配合例

(i) 有機矽化合物偶合劑

1)一般式[I]所示之有機矽化合物偶合劑，就機械物性而言對100重量份熱塑性樹脂而言以添加0.1~10重量份（如申請專利範圍第5項）時可得較佳的结果。

五、發明說明 (11)



(其中，R 係表示含有丙烯酸基、甲基丙烯酸基或烯丙基之烷基；Y¹、Y²、Y³ 係表示選自烷基、烷氧基、鹵素基之原子團)

2)一般式 [I] 所示之矽烷系偶合劑例如有 γ -甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷、 γ -丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧基丙基二甲氧基甲基矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧基丙基二甲基氯化矽烷等，可以單獨1種使用或混合物使用。

(ii)金屬氫氧化物 (a)

1)金屬氫氧化物 (a) 例如有氫氧化鎂、氫氧化鈣、氫氧化鋁等。就樹脂組成物之押出加工溫度等而言尤以氫氧化鎂、氫氧化鋁較佳。

所使用的金屬氫氧化物 (a) 之粒徑為 0.3~30 μm ，較佳者為 0.5~25 μm ，比表面積以 BET 法為 3~30 m^2/g 較佳者為 5~28 m^2/g ，就難燃性、混練性、押出加工性、機械強度等而言可得較佳的結果。

若該金屬氫氧化物 (a) 之粒徑小於 0.3 μm 時，粒子間容易凝聚，需較長的混練時間，而若大於 30 μm 時會導致機械強度降低。

若該金屬氫氧化物 (a) 之比表面積小於 3 m^2/g 時會使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (12)

難燃性降低，而若大於 $30\text{m}^2/\text{g}$ 時粒子間容易凝聚而使混練時間變長。

2) 另外，金屬氫氧化物 (a) 之表面，若藉由表面處理劑處理時，就樹脂組成物之混練性或拉伸性而言可得較佳的結果。

該表面處理劑例如有硬脂酸等之脂肪酸或硬脂酸鈉或油酸鈉等之脂肪酸金屬鹽等的離子系界面活性劑。

3) 此外，該金屬氫氧化物以上述一般式 [I] 所示之有機矽化合物偶合劑予以表面處理，就機械物性而言可得較佳的結果。

(iii) 醋酸鹽 (b1)

與本發明之金屬氫氧化物 (a) 併用的醋酸鹽 (b1)，基本上係為以一般式 $M^n - [\text{CH}_3 - \text{COO}]_n$ (M^n 為 n 價陽離子) 所示的化合物。

例如，醋酸鎂、醋酸鈉、醋酸鉀、醋酸鋅、醋酸銅、醋酸鐵、醋酸鈣、醋酸鋁、醋酸鎳、醋酸鈷、醋酸鎵、醋酸銀、醋酸錫、醋酸銻、醋酸銻、醋酸鉛、醋酸鉍等。

此等醋酸鹽 (b1) 之鹽形態為正鹽、酸性鹽、鹼性鹽、多核金屬錯鹽，其中，亦可使用具結晶水者。

其中，就樹脂組成物之押出加工溫度等而言以使用醋酸鎂、醋酸鈉、醋酸鉀、醋酸鋅、醋酸銅、醋酸鐵、醋酸鈣、醋酸鋁、醋酸鎳、醋酸銻較佳。

此等醋酸鹽 (b1) 之粒徑為 $0.5 \sim 5\mu\text{m}$ ，較佳者為 $0.5 \sim 3\mu\text{m}$ (如申請專利範圍第 6 項)，就與基體樹脂之混練

五、發明說明 (13)

性或做為樹脂組成物時之熔融押出加工性等而言可得較佳的結果。與金屬氫氧化物時相同地使表面以離子系界面活性劑予以表面處理時，可提高與基體樹脂之混練性或做為樹脂組成物時之熔融押出加工性等之特性。

(iv) 碳酸鈣 (b2)

1) 與本發明之金屬氫氧化物 (a) 併用的碳酸鈣 (b2) 例如有方解石、透明方解石、文石、石灰石、大理石、白粉等之礦石粉碎的重質碳酸鈣或合成石之沈降性碳酸鈣或輕質碳酸鈣等。

該碳酸鈣 (b2) 之結晶構造係為六方晶系之六面體方解石構造或斜方晶系之文石型構造。

其中，就押出加工性或物性而言以使用粒度分佈均勻的合成品之碳酸鈣較佳。

碳酸鈣 (b2) 之一次粒徑為 $4\mu\text{m}$ 以下，較佳者為 $3\mu\text{m}$ 以下，更佳者為 $1\mu\text{m}$ 以下 (如申請專利範圍第 7 項)，就難燃性或與基體樹脂之混練性等而言可得較佳的結果。

2) 另外，碳酸鈣 (b2) 係使用 1 種選自表面藉由脂肪酸系、油脂系、界面活性劑系、石蠟系等之表面處理劑予以表面處理者，或以矽烷系、酞酸酯系、鋁系、鋅鋁系、羧酸系、磷酸系等之偶合劑予以表面處理者或此等 2 種以上之混合物 (如申請專利範圍第 8 項) 時，可提高與基體樹脂之混練性或做為樹脂組成物時之熔融押出加工性等之特性。

(v) 配合量等

五、發明說明 (14)

1) 熱塑性樹脂中所配合的金屬氫氧化物 (a) 與醋酸鹽 (b1) 或碳酸鈣 (b2) 之配合量，就難燃性與機械強度而言，對 100 重量份熱塑性樹脂而言併用金屬氫氧化物為 100~250 重量份，較佳者為 100~200 重量份，醋酸鹽為 5~50 重量份，較佳者為 10~40 重量份，或碳酸鈣為 5~80 重量份，較佳者為 5~30 重量份較佳。

若金屬氫氧化物 (a) 之配合量小於 100 重量份時，無關於醋酸鹽 (b1) 或碳酸鈣 (b2) 之配合量，其難燃性不足，而若金屬氫氧化物 (a) 之配合量大於 250 重量份時，會使機械強度降低。

而且，即使金屬氫氧化物 (a) 之配合量為 100~250 重量份，醋酸鹽 (b1) 之配合量小於 5 重量份或碳酸鈣 (b2) 之配合量小於 5 重量份時，難燃性不足，且醋酸鹽 (b1) 之配合量大於 50 重量份或碳酸鈣 (b2) 之配合量大於 80 重量份時，會使機械強度降低。

2) 於本發明之難燃性樹脂組成物中，對熱塑性樹脂而言添加金屬氫氧化物 (a)，混合特定範圍量之醋酸鹽 (b1) 或碳酸鈣 (b2)，可解決習知薄的高強度無鹵素絕緣電線或管子、熱收縮管子、扁平式電纜之課題的 20 以上持續燃燒的問題。

而且，使該難燃性樹脂組成物適用於直流用高壓電線之套管時，合於垂直燃燒試驗規格。

3) 混合、成形

熱塑性樹脂與金屬氫氧化物、醋酸鹽或碳酸鈣等混合

五、發明說明 (¹⁵)

可使用開放式輥混合器、班伯里混練機、加壓型混練機、二軸混合機等之已知混合裝置。

所得的樹脂組成物使用熔融押出機或射出成形機等已知的樹脂成形裝置時，可容易地製造絕緣電線、管子、熱收縮管子、扁平式電纜、直流用高壓電線等各種成形物。

(vi) 其他的樹脂成份、添加劑

1) 本發明之樹脂組成物，在不損及難燃性或機械強度等特性之範圍內，以改良各種特性之目的可配合乙烯基丙烯酸橡膠等之各種聚合物。

2) 另外，可配合各種的熱安定劑、抗氧化劑、紫外線吸收劑、平滑劑、加工安定助劑、著色劑、發泡劑、補強劑、有機性或無機性填充劑、多官能單聚物等之各種添加劑。

3) 尤其，上述之多官能單聚物由於可達到交聯助劑之作用，尤其是照射電離放射線時可提高交聯效率，視其所需可添加於樹脂成份。

例如，多官能單聚物為三甲基丙烯酸三羥甲基丙烷酯、三丙烯酸季戊四醇酯、二甲基丙烯酸乙二醇酯、氰酸三烯丙酯、異氰酸三烯丙酯等分子內具數個不飽和鍵之單聚物。

(B) 各種成形物及其製造

(i) 絕緣電線、扁平式電纜之製造

• 本發明之難燃性樹脂組成物可使用熔融押出機等押

五、發明說明 (¹⁶)

出被覆於導體上，即使在該狀態下仍可使用做為燃燒時不會有產生有害氣體的問題之難燃性絕緣電線或扁平式電纜使用（如申請專利範圍第15項）。

• 另外，將所得的扁平式電纜夾於2張聚酯薄膜等之絕緣性高分子薄膜中，仍可做為於燃燒時不會有產生有害氣體的問題之難燃性扁平式電纜使用（如申請專利範圍第17項）。

• 在該絕緣電線或扁平式電纜上藉由照射電離放射線等之方法以使被覆層交聯時，可為機械強度或耐熱性、耐熱變形性等特性優異的絕緣電線或扁平式電纜（如申請專利範圍第16項，第18項）

(ii) 薄的高強度絕緣電線

1) 以往，在聚烯烴等之熱塑性樹脂中添加多量的非鹵素系難燃劑之氫氧化鎂並予以難燃化的樹脂組成物，可賦予良好的難燃性者，由於與熱塑性樹脂之相容性不佳，應用於絕緣電線時，初期抗張力小且熱老化後之物性顯著降低等之問題產生，本發明可解決該問題。

2) 本發明人等開發合乎UL規格之薄的高強度無鹵素絕緣電線，惟該絕緣電線雖可滿足VW-1試驗規格，於60秒以內消火，而於20秒以上持續燃燒時，做為薄的高強度無鹵素絕緣電線不為充份，故更企求開發難燃性高的無鹵素難燃電線。

本發明另可解決該問題。

3) 本發明之難燃性樹脂組成物，就其組成上之特徵而

五、發明說明 (17)

言可為薄的高強度、高難燃性之無鹵素絕緣電線。

換言之，在導體外徑為1.0mm以下（較佳者為0.1~1.0mm）之導體上以0.1mm~1.0mm之厚度被覆如申請專利範圍第1~8項中任一項之難燃性樹脂組成物，該被覆層交聯，尤其是照射電離放射線之薄的高強度絕緣電線（如申請專利範圍第11項）。

若該絕緣厚度小於0.1mm時，因過薄而在實用上通常無法耐電壓，而若厚度大於1.0mm時，為導體直徑細的機器配線用電線時會產生難燃性問題。

4) 該薄的高強度絕緣電線適合做為可滿足各種UL規格等之安全規格的機器內配線用絕緣電線，不僅可確保防止火災等之安全性且可達成無公害之優點。

(iii) 絕緣管子等之製造

- 可使本發明之難燃性樹脂組成物藉由熔融押出等之方法而成絕緣管子（如申請專利範圍第12項）。

- 本發明之難燃性樹脂組成物之管狀成形物，尤其是在照射電離放射線以使樹脂層交聯後，在高溫下使壓縮空氣送入管子內部等之方法朝直徑方向擴徑、冷卻，其形狀固定時成熟收縮管子（如申請專利範圍第14項）。

(iv) 直流用高壓電線之製造

- 使用熔融押出機等以使乙烯- α 烯烴共聚物樹脂組成物被覆於導體上，另在其外層上具備本發明之難燃性樹脂組成物的被覆層（套管），藉由照射電離放射線等之方法使各被覆層交聯，或不使絕緣層與被覆層各照射交

五、發明說明 (18)

聯，於設置被覆層後使絕緣層與被覆層兩者一起藉由照射予以交聯時，在絕緣層及被覆層中預先配合有機過氧化物等之化學交聯劑予以交聯，可成機械強度或耐熱性、耐熱變形性等特性優異的直流用高壓電線（如申請專利範圍第19項、第20項）。

(v) 交聯等

1) 電離放射線例如有電子線、加速電子線或 γ 線、 β 線、X線、 α 線、紫外線，惟就線源之簡便或電離放射線之透過厚度，交聯處理之速度等工業上利用的觀點而言以加速電子線最佳。

電離放射線之照射線量例如為電子線時，設定為3~50 Mrad，較佳者為5~25 Mrad。

若該照射線量小於3 Mrad時抗張力之改善效果小，而若大於50 Mrad時反而會使拉伸性降低。

2) 取代電離放射線之照射，可採用預先在難燃性樹脂組成物中配合有機過氧化物等且予以成形後，再加熱處理予以化學交聯。

有機過氧化物例如有二枯基過氧化物、雙(第3-丁基過氧化異丙基)過氧化物等。

然而，就初期機械強度與難燃性兩立而言以電離放射線照射較佳。

圖面之簡單說明

第1圖係為說明UL規格之垂直燃燒試驗(VW-1試驗)之燃燒試驗器具有內部狀態的模型圖。

五、發明說明 (19)

第 2 圖為說明藉由 UL 規格 Subject 758 之高壓切過試驗的模型圖。

第 3 圖為說明藉由 UL 規格之耐電壓試驗 (Method II) 的模型圖。

為實施發明之最佳形態

於下述中藉由實施例說明本發明，惟本發明之範圍不受此等所限制。

<物性等之測定>

① 有關絕緣電線

1) 難燃性

為觀察難燃性，對 10 種試料進行 UL 規格之 VW-1 試驗。判定 10 點中若有燃燒 60 秒以上，使下方鋪有脫脂棉藉由燃燒落下物予以燃燒，使自試料上方取出的牛皮紙燃燒、或焦黑者為不合格。而且，試驗點數之燃燒時間範圍分為 0 ~ 20 秒、20 ~ 40 秒、40 ~ 60 秒、60 秒以上，且在 40 秒以內全部熄火者為佳。

2) 機械物性

藉由 JIS C3005 法為基準之測定法。求取斷裂時之拉伸力及拉伸性 (標間距離 50mm) 的 3 個測定平均值。即進行押出被覆材料之拉伸試驗 (拉伸速度 500mm/分)，求取斷裂時之拉伸力及拉伸性 (標間距離 20mm) 的 3 個測定平均值。

② 有關絕緣管子

1) 難燃性

在管子內部插入與管子內徑相同尺寸的 6.4mm ϕ 鐵棒，且以全部敷設管框試驗燃燒試驗各試驗 10，10 點中若有燃燒 60 秒以上或使牛皮紙燃燒，脫脂棉燃燒者判定不

五、發明說明 (20)

合格。而且，試驗點數之燃燒時間範圍分為 0~20 秒、20~40 秒、40~60 秒，且小於 40 秒全部熄火者為佳。

2) 機械物性

為測定該管子之機械強度，依 JIS C3005 法為基準，進行拉伸試驗（拉伸速度為 500mm/分），各測定 3 個斷裂時之抗張力及拉伸性（標間距離 20mm），並求取平均值。

② 有關熱收縮管子

1) 難燃性

在內徑 7mm 之經擴徑的熱收縮管子內插入外徑為 3.3mm ϕ 之鐵棒，且在 150℃ 之恒溫槽中放置 3 分鐘，並在鐵棒的周圍填充熱收縮管子的狀態下予以熱收縮，以全部敷設管框試驗燃燒試驗各試驗 10 種，10 種之中若有燃燒 60 秒以上或引起牛皮紙燃燒、脫脂棉燃燒為不合格者。

2) 機械物性

為測定該熱收縮管子之機械強度，使熱收縮管子放置於設定為 150℃ 之恒溫槽中 3 分鐘且經熱收縮的試樣中，依 JIS C3005 為基準進行拉伸試驗（拉伸速度為 500mm/分），求取斷裂時之抗張力與拉伸性（標間距離 20mm）之各 3 個的測定平均值。

④ 有關直流用高壓電線

1) 難燃性

為測定難燃性，進行 10 種試樣之 UI 規格的 VW-1 試驗。結果，10 種之中若有燃燒 60 秒以上，使下方鋪有脫脂

五、發明說明 (²¹)

棉藉由燃燒落下物予以類燒，且使自試樣之上部取出的牛皮紙燃燒成焦黑物，判定為不合格。

2)機械物性

進行押出被覆層之拉伸試驗（拉伸速度500mm/分），求取初期斷裂抗張力、初期斷裂拉伸性（標線間距離20mm）之3個測定平均值。

3)熱老化物性

評估電線試料於158℃之齒輪熱爐中熱老化7日後之被覆層的拉伸殘率。

此處，拉伸殘率(%)=(熱老化試料之拉伸/初期拉伸)
×100，拉伸殘率為65%以上者為合格。

4)高壓通過試驗

第2圖係表示藉由UL規格Subject 758說明高壓通過試驗之模型圖。

如第2圖所示，在設定為125℃之槽內經由平行配置2條之1/32"的鑽棒11，在電線13之兩端上懸掛1點的荷重10，藉由直流電源12外加定格電壓之1.5倍的電壓時，在7小時以內產生絕緣破壞者為不合格。以n=3評估。

5)耐電壓試驗(Method II)

第3圖係表示藉由上述之UL規格來說明耐電壓試驗(Method II)之模型圖。

使電線試樣在158℃之齒輪熱爐中熱老化7日後，如第3圖所示使電線21捲於外徑0.5吋心軸19上7次，在

五、發明說明 (22)

125℃齒輪熱爐中外加定格電壓1.25倍之電壓時，於7小時以內產生絕緣破壞情形，則為不合格。以n=3評估。
 <難燃性樹脂組成物之調製>

使表1~14所記載的樹脂組成物在設定為140℃之加壓混練機中混練，且使所得的混練物使用送料器製成粒料狀。而且，表1~19所記載的配合組成物係各對100重量份粒料聚合物而言配合0.5重量份烯烴酸醯胺、1重量份季戊四醇肆[3-(3,5-第3-丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]。

(A) 絕緣電線-1

(實施例1~14)

使表1~3之粒料使用熔融押出機(45mm ϕ 、L/D=24、壓縮比=2.5之全載型)，且在導體(0.8mm ϕ 厚之鍍錫軟銅線)上以厚度0.40mm予以押出被覆，使加速電壓為2MeV之電子線予以200kGy照射而製成試樣。

而且，表1之實施例7及表2之實施例14，表3之比較例5省略電子線照射工程。

表1之實施例1~7係為使用對100重量份乙烯-醋酸乙烯酯共聚物樹脂而言配合有150~190重量份金屬氫氧化物之氫氧化鎂、10~50重量份醋酸鹽之醋酸鎂或醋酸鈣所成的樹脂組成物之絕緣電線。

另外，表2之實施例8~14則使用對100重量份乙烯-醋酸乙烯酯共聚物樹脂而言配合有150~190重量份金屬氫氧化物之氫氧化鎂、10~50重量份碳酸鈣之樹脂組成物的絕緣電線。

五、發明說明 (23)

進行此等之 VW-1 試驗，可知全部合格，且燃燒時間之分佈大多為 0~20 秒，即使很長者仍於 40 秒以內消火。

此外，使用添加 γ -甲基丙烯氧基丙基三甲氧基矽烷做為矽烷系偶合劑之實施例 3~6、10~13 之樹脂組成物的試樣，呈現提高初期抗張力 1.06 kg/mm^2 以上，拉伸 100% 以上之 UL 規格的機械強度。

(比較例 1~7)

表 3 所示之比較例 1~6 係為使用對 100 重量份乙烯-醋酸乙烯酯共聚物樹脂而言配合 180~250 重量份做為金屬氫氧化物之氫氧化鎂的樹脂組成物之絕緣電線。

使用表 3 之比較例 1~5 的樹脂組成物之絕緣電線，進行 VW-1 試驗，全部合格，惟燃燒時間大多分佈為 20~40 秒或 40~60 秒，與添加有醋酸鹽之表 1 中實施例 1~7 或表 2 中添加有碳酸鈣之實施例 8~14 相比，其難燃性不佳。

表 3 之比較例 6，其 VW-1 試驗合格，其燃燒時間亦大多分佈在 0~20 秒以內，難燃性優異，惟初期抗張力無法滿足 UL 規格、拉伸性亦在 100% 以下。

表 3 之比較例 7 係為 PVC 組成物之絕緣電線，VW-1 試驗之燃燒時間全部在 20 秒以內消火。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表 1

絕緣電線(導體直徑0.8mmφ、絕緣厚度0.4mm)	實施例						
	1	2	3	4	5	6	7
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*1)	100		100		100	100	100
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*2)		100		100			
氫氧化鎂(*3)	180	150			150		180
氫氧化鎂(*4)			150	190		180	
醋酸鎂(*5)	20	50		10	30		
醋酸鈣(*6)			30			20	10
γ-甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷			1	2	2	1	
電子線之照射量(kGy)	200	200	200	200	200	200	0
最長燃燒時間分佈 (試驗點數10)	0~20秒 未滿	8/10	10/10	9/10	6/10	8/10	7/10
	20~40秒 未滿	2/10	0/10	1/10	4/10	2/10	3/10
	40~60秒 未滿	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
	60秒以上	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
難燃性 VW-1 試驗(UL規格)	判定	合格	合格	合格	合格	合格	合格
初期抗張力(kg/mm ²)	0.80	0.74	1.15	1.20	1.38	1.25	0.55
初期拉伸(%)	350	255	170	140	230	150	650

(註)

- *1: 醋酸乙烯酯共聚物，含率=25%、熔融流動指數=3
 *2: 醋酸乙烯酯共聚物，含率=45%、熔融流動指數=7
 *3: 平均粒子直徑=0.7μm、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理
 *4: 平均粒子直徑=0.7μm、BET比表面積=3μm²/g、無表面處理
 *5: 和光純藥(股)製，平均粒子直徑=3μm
 *6: 和光純藥(股)製，平均粒子直徑=3μm

五、發明說明(4)

A7

B7

表 2

絕緣電線 (導體直徑 0.8mm ϕ 、絕緣厚度 0.4mm)	實施例								
	8	9	10	11	12	13	14		
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (*1)	100		100		100	100	100		100
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (*2)		100		100					
氫氧化鎂 (*3)	180	150			150			180	180
氫氧化鎂 (*4)			150	190			180		
碳酸鈣 (*5)	20	50		10	30				
碳酸鈣 (*6)			30			20	10		
γ -甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷			1	2		1			
電子線之照射量 (kGy)	200	200	200	200	200	200	200	0	
最長燃燒時間分佈 (試驗點數 10)	0~20秒 未滿	6/10	6/10	8/10	5/10	7/10	5/10		
	20~40秒 未滿	3/10	4/10	4/10	2/10	5/10	3/10	5/10	
	40~60秒 未滿	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
	60秒以上	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
難燃性 VW-1 試驗 (UL 規格)	判定	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	
初期抗張力 (kg/mm ²)	0.64	0.50	1.15	1.20	1.28	1.11	0.40		
初期拉伸 (%)	310	440	155	200	230	135	720		

(註)
 *1: 醋酸乙烯酯含量=25%、熔融流動指數=13
 *2: 醋酸乙烯酯含量=45%、熔融流動指數=7
 *3: 平均粒子直徑=0.7 μ m、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理品
 *4: 平均粒子直徑=0.7 μ m、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理品
 *5: 平均粒子直徑=0.04 μ m、硬脂酸表面處理品
 *6: 平均粒子直徑=1.5 μ m、無表面處理品

五、發明說明 (25)

A7
B7

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表 3

絕緣電線 (導體直徑 0.8mm ϕ 、絕緣厚度 0.4mm)	比較例					
	1	2	3	4	5	6
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*1)	100		100		100	100
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*2)		100		100		
氫氧化鎂(*3)	280	200			180	250
氫氧化鎂(*4)			180	200		
γ -甲基丙烯酸氨基丙基三甲氨基矽烷			1	2		
電子線之照射量 (kGy)	200	200	200	200	0	200
最長燃燒時間分佈 (試驗點數 10)	0~20秒 未滿	0/10	1/10	0/10	1/10	0/10
	20~40秒 未滿	1/10	5/10	5/10	4/10	2/10
	40~60秒 未滿	9/10	3/10	5/10	5/10	10/10
	60秒以上	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
難燃性 VW-1 試驗 (UL 規格)	判定	合格	合格	合格	合格	合格
初期抗張力 (kg/mm ²)	0.78	0.74	1.28	1.20	0.45	0.44
初期拉伸 (%)	420	255	150	140	800	80
						250

(註)
 *1: 醋酸乙烯酯含量=25%、熔融流動指數=3
 *2: 醋酸乙烯酯含量=45%、熔融流動指數=1
 *3: 平均粒子直徑=0.7 μ m、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理品
 *4: 平均粒子直徑=0.7 μ m、BET比表面積=7m²/g、無表面處理

五、發明說明(26)

A7

B7

五、發明說明 (27)

(B) 絕緣電線 -2

(實施例 15~22)

其次，使表4~5所示之難燃性樹脂組成物使用熔融押出機（45mm ϕ 、L/D=24、壓縮比=2.5之全載型），且在導體（0.8mm ϕ 厚之鍍錫乾銅線）上以厚為0.80mm予以押出被覆，並使加速電壓2MeV之電子線予以200kGy照射來製作試樣。

使該絕緣電線之物性以與實施例1~14相同的方法予以評估。

表4之實施例15~22係為使用對100重量份乙烯-醋酸乙烯酯共聚物樹脂而言配合150~190重量份金屬氫氧化物之氫氧化鎂、10~50重量份醋酸鹽之醋酸鎂或醋酸鈣的樹脂組成物之絕緣電線，並且

使用對100重量份乙烯-醋酸乙烯酯共聚物樹脂而言配合150~190重量份金屬氫氧化物之氫氧化鎂、10~50重量份碳酸鈣的樹脂組成物之絕緣電線。

進行此等之VW-1試驗時，全部合格，大多在20秒以內消火，呈現優異的難燃性。

而目，使用添加有做為矽烷系偶合劑之 γ -甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷之樹脂組成物的表4中實施例17、18及實施例21、22，初期抗張力1.06kg/mm²以上，拉伸性為100%以上之UL規格，呈現機械強度。

(比較例8~12)

表5所示之比較例8~11係使用對100重量份乙烯-醋

五、發明說明 (28)

酸乙酯共聚物樹脂而言配合 180~200 重量份金屬氫氧化物之氫氧化鎂的樹脂組成物之絕緣電線。

使用比較例 8~11 之樹脂組成物的絕緣電線進行 VW-1 試驗時，全部合格，燃燒時間大多分佈於 20~40 秒或 40~60 秒，與表 4 中添加有醋酸鹽之實施例 15~18 或添加有碳酸鈣之實施例 19~22 的絕緣電線相比，難燃性不佳。

比較例 12 係為 PVC 組成物之絕緣電線，VW-1 試驗之燃燒時間為 20 秒以內全部消火。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

表 4

絕緣電線 (導體直徑 0.8mm ϕ 、絕緣厚度 0.8mm)	實 施 例										
	15	16	17	18	19	20	21	22			
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (*1)	100		100		100		100				
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (*2)		100		100		100		100			
氮氧化鎂 (*3)	190	160			190	160					
氮氧化鎂 (*4)			160	150			160	150			
醋酸鎂 (*5)	10	40		50							
醋酸鎂 (*6)			20								
碳酸鈣 (*7)					10	40		50			
碳酸鈣 (*8)							20				
γ -甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷			1	2			1	2			
電子線之照射量 (kGy)	200	200	200	200	200	200	200	200			
最長燃燒時間分佈 (試驗點數 10)	0~20秒 未滿	9/10	9/10	8/10	7/10	8/10	7/10	6/10			
	20~40秒 未滿	1/10	1/10	2/10	3/10	2/10	3/10	4/10			
	40~60秒 未滿	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10			
	60秒以上	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10			
難燃性 VW-1 試驗 (UL 規格)	判定	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格			
初期抗張力 (kg/mm ²)	0.75	0.85	1.23	1.30	0.65	0.80	1.35	1.20			
初期拉伸 (%)	380	275	165	240	200	360	140	310			

(註)

- *1: 醋酸乙烯酯含量=25%、熔融流動指數=3
 *2: 醋酸乙烯酯含量=45%、熔融流動指數=1
 *3: 平均粒子直徑=0.7 μ m、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理
 *4: 平均粒子直徑=0.7 μ m、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理
 *5: 和光純藥(股)製、平均粒子直徑=3 μ m
 *6: 和光純藥(股)製、平均粒子直徑=3 μ m
 *7: 一次粒子直徑=0.04 μ m、硬脂酸表面處理
 *8: 一次粒子直徑=1.5 μ m、無表面處理

五、發明說明 (29)

A7
B7

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表 5

絕緣電線(導體直徑0.8mmφ、絕緣厚度0.8mm)	比較例					
	8	9	10	11	12	
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*1)	100		100		PVC 組成物	
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*2)		100		100		
氫氧化鎂(*3)	280	200				
氫氧化鎂(*4)			180	200		
γ-甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷			1	2		
電子線之照射量(kGy)	200	200	200	200	100	
最長燃燒時間分佈 (試驗點數10)	0~20秒 未滿	0/10	1/10	0/10	1/10	10/10
	20~40秒 未滿	4/10	4/10	5/10	4/10	0/10
	40~60秒 未滿	6/10	6/10	5/10	5/10	0/10
	60秒以上	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
難燃性 VW-1 試驗(UL規格)	判定	合格	合格	合格	合格	合格
初期抗張力(kg/mm ²)	0.68	0.80	1.31	1.35	1.65	
初期拉伸(%)	440	230	145	135	270	

(註)
 *1: 醋酸乙烯酯共聚物、熔流動指數=7.3
 *2: 醋酸乙烯酯共聚物、熔流動指數=7.2
 *3: 平均粒子直徑=0.7μm、BET比表面積=1.65m²/g、硬脂酸處理品
 *4: 平均粒子直徑=0.7μm、BET比表面積=1.65m²/g、硬脂酸處理品

五、發明說明(30)

A7
B7

五、發明說明 (31)

(C) 絕緣管子 -1

(實施例 23~28)

使表 6、7 所示之難燃性樹脂組成物使用熔融押出機 (45mm ϕ 、L/D=24、壓縮比=2.5之全載型)，以押出溫度 160℃ 成形成內徑 6.4mm ϕ 、厚度 0.5mm 之管狀成形物。在該管狀成形物上使加速電壓 2MeV 之電子線予以 100 kGy 照射，而使管子層交聯。

而目，表 6 之實施例 25、28 及表 7 之比較例 15 的管子省略電子線照射工程。

為測定所得的管子之難燃性，在管子內部插入與管子內徑相同尺寸 6.4mm ϕ 的鐵棒，且以全部敷設管框試驗測定 10 種，10 種中若有燃燒 60 秒以上，且會引起牛皮紙燃燒，脫脂棉燃燒者判斷為不合格。

另外，為測定該管子之機械強度進行拉伸試驗 (拉伸速度 500mm/分)，求取斷裂時之抗張力及拉伸性 (標線間距離 20mm) 之 3 個測定平均值。

表 6 之實施例 23~28 係使用添加有醋酸鹽之實施例 1、3、7 的樹脂組成物，及添加有碳酸鈣之實施例 8、10、14 的樹脂組成物之管子。

此等進行全部敷設管框試驗時全部合格，且燃燒時間之分佈以 50% 以上之準確率為 20 秒以內消火。

而目，表 6 中添加有做為矽烷系偶合劑之 γ -甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷之實施例 24、27 的管子，可滿足難燃性、初期抗張力 1.06kg/mm² 以上、拉伸性為

五、發明說明 (32)

100%以上之UL規格的要求值。

(比較例 13～15)

表 7 中實施例 13～15係各使用比較例 1、3、5之樹脂組成物的管子。此等進行全部敷設管框試驗時全部合格，惟燃燒時間之分佈以 50% 以上時為 20秒以上，與表 6 中添加有醋酸鹽之實施例 23～25或表 6 中添加有碳酸鈣之實施例 26～28相比，難燃性不佳。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (33)

表6

管子(內徑6.4mmφ、管子厚度0.5mm)		實施例					
		23	24	25	26	27	28
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*1)		100	100	100	100	100	100
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*2)							
氫氧化鎂(*3)		180		180	180		180
氫氧化鎂(*4)			150			150	
醋酸鎂(*5)		20					
醋酸鈣(*6)			30	10			
碳酸鈣(*7)					20		
碳酸鈣(*8)						30	10
γ-甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷			1			1	
電子線之照射量(kGy)		100	100	0	100	100	0
最長燃燒時間分佈 (試驗點數10)	0~20秒 未 滿	7/10	7/10	6/10	8/10	5/10	7/10
	20~40秒 未 滿	3/10	3/10	4/10	2/10	5/10	3/10
	40~60秒 未 滿	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
	60秒以上	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
難燃性VW-1試驗(UL規格)	判定	合格	合格	合格	合格	合格	合格
初期抗張力(kg/mm ²)		0.95	1.24	0.65	0.75	1.15	0.38
初期拉伸(%)		368	188	700	295	175	720

(註)
*1:醋酸乙烯酯含率=25%、熔融流動指數=3
*2:醋酸乙烯酯含率=45%、熔融流動指數=1
*3:平均粒子直徑=0.7 μm、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理品
*4:平均粒子直徑=0.7 μm、BET比表面積=7m²/g、無表面處理
*5:和光純藥(股)製、平均粒子直徑=3 μm
*6:和光純藥(股)製、平均粒子直徑=3 μm
*7:一次粒子直徑=0.04 μm、硬脂酸表面處理品
*8:一次粒子直徑=1.5 μm、無表面處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (34)

表 7

管子 (內徑6.4mmφ、管子厚度0.5mm)		比較例		
		13	14	15
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (*1)		100	100	100
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (*2)				
氫氧化鎂 (*3)		280		180
氫氧化鎂 (*4)			180	
γ-甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷			1	
電子線之照射量 (kGy)		100	100	0
最長燃燒時間分佈 (試驗點數10)	0~20秒未滿	0/10	1/10	0/10
	20~40秒未滿	2/10	7/10	2/10
	40~60秒未滿	8/10	2/10	8/10
	60秒以上	0/10	0/10	0/10
難燃性 VW-1試驗 (UL規格)	判定	合格	合格	合格
初期抗張力 (kg/mm ²)		0.82	1.21	0.55
初期拉伸 (%)		385	165	850

(註)
*1:醋酸乙烯酯含率=25%、熔融流動指數=3
*2:醋酸乙烯酯含率=45%、熔融流動指數=1
*3:平均粒子直徑=0.7 μm、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理品
*4:平均粒子直徑=0.7 μm、BET比表面積=7m²/g、無表面處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (35)

(D) 熱收縮管子 -1

(實施例 29~30)

使表 8 所示之難燃性樹脂組成物使用熔融押出機 (45 mm ϕ 、L/D=24、壓縮比=2.5之全載型)，在押出溫度為 160℃ 下成形為內徑 3.2 mm ϕ 、厚度 0.5 mm 之管狀成形物。在該管狀成形物上使加速電壓 2 MeV 之電子線予以 100 kGy 照射，以使管層交聯。使經交聯的管子放置於設定為 160℃ 恒溫槽內 3 分鐘予以預熱，並使壓縮空氣送入管內的方法，直至擴至內徑為 7 mm ϕ 為止，再自恒溫槽取出，水冷以保持形狀，製得熱收縮管子。

為測定所得的熱收縮管子之難燃性，在擴徑為內徑 7 mm ϕ 的熱收縮管內插入外徑 3.3 mm ϕ 之鐵棒，且放放置於 150℃ 之恒溫槽中 3 分鐘，使熱收縮管子在鐵棒的周圍以填充的狀態熱收縮，以全部敷設管框試驗測定 10 種，10 種中若有燃燒 60 秒以上或引起牛皮紙燃燒、脫脂棉燃燒者，即判定為不合格。

而且，為測定該管子之機械強度，使熱收縮管子在設定為 150℃ 之恒溫槽中放置 3 分鐘，並予以熱收縮的試樣，進行拉伸試驗 (拉伸速度 500 mm/分)，求取斷裂時之抗張力及拉伸性 (標線間距離 20 mm) 的 3 個測定平均值。

表 8 之實施例 29、30 係使用表 1 之實施例 1、8 的樹脂組成物之熱收縮管子。進行全部敷設管框試驗時全部合格，且燃燒時間大多分佈於 0~20 秒，可知難燃性佳。

五、發明說明 (36)

(比較例 16)

表 8 之比較例 16 係為使用比較例 1 之樹脂組成物的熱收縮管子。進行該全部敷設管框試驗時全部合格，惟燃燒時間大多分佈於 40～60 秒，與表 8 中添加有醋酸鹽之實施例 29 及表 8 中添加有碳酸鈣之實施例 30 相比較差。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (37)

表 8

管子(熱收縮後內徑3.2mmφ、管子厚度0.5mm)		實施例		比較例
		29	30	16
乙 烯-醋酸乙 烯酯共 聚物(*1)		100	100	100
乙 烯-醋酸乙 烯酯共 聚物(*2)				
氫氧化鎂(*3)		180	180	200
氫氧化鎂(*4)				
醋酸鎂(*5)		20		
醋酸鈣(*6)				
碳酸鈣(*7)			20	
碳酸鈣(*8)				
γ-甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷				
電子線之照射量(kGy)		100	100	100
最長燃燒時間分佈 (試驗點數10)	0~20秒未滿	8/10	7/10	0/10
	20~40秒未滿	2/10	3/10	3/10
	40~60秒未滿	8/10	0/10	7/10
	60秒以上	0/10	0/10	0/10
難燃性VW-1試驗(UL規格)	判定	合格	合格	合格
初期抗張力(kg/mm ²)		0.90	0.75	0.78
初期拉伸(%)		385	310	390

(註)

*1:醋酸乙 烯酯含率=25%、熔融流動指數=3
*2:醋酸乙 烯酯含率=45%、熔融流動指數=1
*3:平均粒子直徑=0.7μm、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理品
*4:平均粒子直徑=0.7μm、BET比表面積=7m²/g、無表面處理
*5:和光純藥(股)製、平均粒子直徑=3μm
*6:和光純藥(股)製、平均粒子直徑=3μm
*7:一次粒子直徑=0.04μm、硬脂酸表面處理品
*8:一次粒子直徑=1.5μm、無表面處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (38)

(E) 扁平式電纜 -1

(實施例 31~36)

混合表 9、10 所示之難燃性樹脂組成物，且使導體 (0.127mm ϕ 之鍍錫軟銅線 7 條扭轉) 以 2.0mm 間隔 7 條並列配置的並列導體兩面上，使用三葉製作所製 50mm ϕ 押出被覆裝置，在 160℃ 下以被覆厚度 0.30mm 予以押出被覆，並使加速電壓 2MeV 之電子線予以 200kGy 照射，以製作扁平式電纜。而且，表 9 之實施例 33、36 及表 10 之比較例 19 省略電子線照射工程。

以 VW-1 試驗來測定 10 種所得的扁平式電纜之難燃性，10 種中有 60 秒以上燃燒或引起牛皮紙燃燒、脫脂棉燃燒者，判定為不合格。

另外，為測定該扁平式電纜之機械強度，進行拉伸試驗 (拉伸速度 500mm/分)，求取斷裂時之拉伸性與抗張力 (標線間距離 20mm) 的 3 個測定平均值。

表 9 之實施例 31~33 係各使用表 1 中添加有醋酸鹽之實施例 2、5、7 的樹脂組成物之扁平式電纜，表 9 之實施例 34~36 係各為使用表 2 中添加有碳酸鈣之實施例 9、12、14 的樹脂組成物之扁平式電纜。

此等進行 VW-1 試驗時全部合格，且燃燒時間大多分佈於 0~20 秒，可知難燃性優異。

而且，添加有做為矽烷系偶合劑之 γ -甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷之實施例 32、35 的扁平式電纜，難燃性與初期抗張力 1.06kg/mm² 以上、拉伸性 100% 以上，

五、發明說明 (39)

呈現 UL 規格經提高的機械強度。

(比較例 17~19)

表 10 之比較例 17~19 係各為使用表 3 中比較例 2、4 之樹脂組成物的扁平式電纜。

此等進行 VW-1 試驗時全部合格，惟燃燒時間大多分佈於 20~40 秒，與表 9 中添加有醋酸鹽之實施例 31~33 及表 9 中添加有碳酸鈣之實施例 34~36 相比，難燃性不佳。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(40)

表9

扁平式電纜(導體直徑0.127mmφ、7條扭轉/ 絕緣厚度0.3mm)		實施例					
		31	32	33	34	35	36
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*1)			100	100		100	100
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*2)		100			100		
氫氧化鎂(*3)		150	150	180	150	150	180
氫氧化鎂(*4)							
醋酸鎂(*5)		50	30				
醋酸鈣(*6)				10			
碳酸鈣(*7)					50	30	
碳酸鈣(*8)							10
γ-甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷			2			2	
電子線之照射量(kGy)		200	200	0	200	200	0
最長燃燃時間分佈 (試驗點數10)	0~20秒未滿	10/10	7/10	6/10	8/10	6/10	6/10
	20~40秒未滿	0/10	3/10	4/10	2/10	4/10	4/10
	40~60秒未滿	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
	60秒以上	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
難燃性VW-1試驗(UL規格)		判定	合格	合格	合格	合格	合格
初期抗張力(kg/mm ²)		0.80	1.25	0.40	0.65	1.23	0.50
初期拉伸(%)		243	210	700	260	165	450

(註)
*1:醋酸乙烯酯含率=25%、熔融流動指數=3
*2:醋酸乙烯酯含率=45%、熔融流動指數=1
*3:平均粒子直徑=0.7μm、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理品
*4:平均粒子直徑=0.7μm、BET比表面積=7m²/g、無表面處理
*5:和光純藥(股)製、平均粒子直徑=3μm
*6:和光純藥(股)製、平均粒子直徑=3μm
*7:一次粒子直徑=0.04μm、硬脂酸表面處理品
*8:一次粒子直徑=1.5μm、無表面處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (4\)

表 10

扁平式電纜 (導體直徑 0.127mm ϕ、7 條扭轉 / 絕緣厚度 0.3mm)		比較例		
		17	18	19
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (*1)				
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (*2)		100	100	100
氫氧化鎂 (*3)		200		
氫氧化鎂 (*4)			200	200
γ-甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷			2	2
電子線之照射量 (kGy)		200	200	0
最長燃燒時間分佈 (試驗點數 10)	0~20秒 未滿	0/10	6/10	0/10
	20~40秒 未滿	6/10	6/10	5/10
	40~60秒 未滿	4/10	3/10	5/10
	60秒 以上	0/10	0/10	0/10
難燃性 VW-1 試驗 (UL 規格)	判定	合格	合格	合格
初期抗張力 (kg/mm ²)		0.70	1.18	0.55
初期拉伸 (%)		225	150	670

(註)
*1:醋酸乙烯酯含率=25%、熔融流動指數=3
*2:醋酸乙烯酯含率=45%、熔融流動指數=1
*3:平均粒子直徑=0.7 μm、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理品
*4:平均粒子直徑=0.7 μm、BET比表面積=7m²/g、無表面處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (42)

(F) 扁平式電纜 -2

(實施例 37~42)

混合表 11、12 所示之難燃性樹脂組成物，且使用三葉製作所製 50mm ϕ 之 T 塑模押出機，在 160℃ 下二軸拉伸聚酯薄膜上押出厚度 0.30mm，製得貼合有聚酯薄膜膠帶後，在並列導體（使 7 條 0.127mm ϕ 鍍錫軟銅線扭轉以 2.0mm 間隔 7 條並列配置）兩面上外配置 2 張有聚酯薄膜之膠帶，使用 160℃ 之熱層積器予以絕緣被覆，且使加速電壓 2MeV 之電子線予以 200kGy 照射來製作扁平式電纜。

而且，表 11 中實施例 39、42 及表 12 之比較例 22 中省略電子照射工程。

以 VW-1 試驗測定 10 種所得的扁平式電纜，於 10 種中有燃燒 60 秒以上或引起牛皮紙燃燒、脫脂棉燃燒者，判定為不合格。

表 11 之實施例 37~39 係為各使用添加有醋酸鹽之實施例 2、5、7 的樹脂組成物，且以聚酯薄膜貼合的扁平式電纜，而實施例 40~42 係為各使用添加碳酸鈣之實施例 9、12、14 的樹脂組成物，且以聚酯薄膜貼合的扁平式電纜。

此等進行 VW-1 試驗時，為使聚酯薄膜貼合，比表 9 所示之實施例 31~36 的扁平式電纜之燃燒時間稍長，惟全部合格，以 50% 以上之準確率在 20 秒以內熄火。

(比較例 20~22)

五、發明說明 (43)

表 12 之比較例 20 ~ 22 係為各使用表 3 之比較例 2、4 的樹脂組成物，且以聚酯薄膜貼合的扁平式電纜。此等進行 VW-1 試驗時全部合格，以 50% 以上燃燒時間為 20 秒以上。

表 12 之比較例 20 ~ 22，無關於比表 11 之實施例 37 ~ 39 或實施例 40 ~ 42 中使用較多配合量之氫氧化鎂，VW-1 試驗之燃燒時間為 20 秒以內的準確率為 50% 以上，且無法同時滿足初期抗張力、初期拉伸性之 UL 規格。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(44)

表11

扁平式電纜(導體直徑0.127mmφ、7條扭轉/ 絕緣厚度0.3mm)		實施例					
		37	38	39	40	41	42
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*1)			100	100		100	100
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*2)		100			100		
氫氧化鎂(*3)		150	150	180	150	150	180
氫氧化鎂(*4)							
醋酸鎂(*5)		50	30				
醋酸鈣(*6)				10			
碳酸鈣(*7)					50	30	
碳酸鈣(*8)							10
γ-甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷			2			2	
電子線之照射量(kGy)		200	200	0	200	200	0
最長燃燃時間分佈 (試驗點數10)	0~20秒未滿	6/10	6/10	5/10	5/10	6/10	5/10
	20~40秒未滿	4/10	4/10	5/10	5/10	4/10	5/10
	40~60秒未滿	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
	60秒以上	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
難燃性VW-1試驗(UL規格)		判定	合格	合格	合格	合格	合格

(註)
*1:醋酸乙烯酯含率=25%、熔融流動指數=3
*2:醋酸乙烯酯含率=45%、熔融流動指數=1
*3:平均粒子直徑=0.7μm、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理品
*4:平均粒子直徑=0.7μm、BET比表面積=7m²/g、無表面處理
*5:和光純藥(股)製、平均粒子直徑=3μm
*6:和光純藥(股)製、平均粒子直徑=3μm
*7:一次粒子直徑=0.04μm、硬脂酸表面處理品
*8:一次粒子直徑=1.5μm、無表面處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (45)

表 12

扁平式電纜 (導體直徑 0.127mm ϕ 、7 條扭轉/ 絕緣厚度 0.3mm)		比較例		
		20	21	22
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (*1)				
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (*2)		100	100	100
氫氧化鎂 (*3)		200		
氫氧化鎂 (*4)			200	200
γ -甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷			2	2
電子線之照射量 (kGy)		200	200	0
最長燃燒時間分佈 (試驗點數 10)	0~20秒 未滿	0/10	1/10	0/10
	20~40秒 未滿	2/10	3/10	4/10
	40~60秒 未滿	8/10	7/10	6/10
	60秒以上	0/10	0/10	0/10
難燃性 VW-1 試驗 (UL 規格)	判定	合格	合格	合格

(註)

- *1: 醋酸乙烯酯含率=25%、熔融流動指數=3
- *2: 醋酸乙烯酯含率=45%、熔融流動指數=1
- *3: 平均粒子直徑=0.7 μ m、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理品
- *4: 平均粒子直徑=0.7 μ m、BET比表面積=7m²/g、無表面處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (⁴⁶)

(G) 直流用高壓電線 -1

(實施例 43~50)

使用外徑 $0.8\text{mm}\phi$ 鍍錫軟導線做為導體，且使在 100 重量份高密度聚乙烯 (密度 = 0.954、熔融流動指數 = 0.8、ASTM D1238) 中添加有 0.3 重量份季戊四醇基肆 [3-(3,5-第 3-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯] 的材料使用熔融押出機 ($45\text{mm}\phi$ 、 $L/D=24$ 、壓縮比 = 2.5 之全載型) 以形成絕緣層。

使做為被覆層之表 13~14 的粒料使用熔融押出機 ($45\text{mm}\phi$ 、 $L/D=24$ 、壓縮比 = 2.5 之全載型)，且以外徑為 $4.2\text{mm}\phi$ 熔融押出於上述之絕緣層上，再使加壓電壓 5MeV 之電子線予以 150kGy 照射，以製得直流用高壓電線。

所得的直流用高壓電線之高壓通過試驗係在 125°C 之齒輪熱爐中將 1 點荷重懸掛於電線試樣的兩端，外加 60kV 之直流電壓，以 $n=3$ 實施。

耐電壓試驗 (Method II) 係使電線試料在 158°C 之齒輪熱爐中熱老化 7 日後，捲成 0.5 吋心軸 7 次，在 125°C 之齒輪熱爐中外加 50kV 之直流電壓，且以 $n=3$ 實施。表 13~14 之高壓通過試驗及耐電壓試驗欄係記載 3 個中最初 1 個被破壞的時間。

熱老化試驗係評估使電線試樣在 158°C 之齒輪熱爐中熱老化 7 日後之試樣的拉伸殘率 (%)。

此處，拉伸殘率 (%) = (熱老化試樣之拉伸 / 初期拉伸) $\times 100$ ，測定是否合乎拉伸殘率 65% 以上。燃燒試驗係

五、發明說明 (47)

依 VW-1 為基準，以 $n=10$ 予以評估。

表 13 之實施例 43-50 係以對 100 重量份 乙烯-醋酸乙烯酯共聚物樹脂而言配合有 150~190 重量份金屬氫氧化物之氫氧化鎂、10~50 重量份醋酸鹽之醋酸鎂或醋酸鈣的樹脂組成物，或配合有 10~40 重量份碳酸鈣的樹脂組成物做為被覆層之直流用高壓電線。

此等進行 VW-1 試驗時，全部合格。而且，呈現提升初期抗張力 1.06 kg/mm^2 以上、拉伸 100% 以上之 UL 規格的機械強度，且熱老化物性或高壓通過試驗，耐電壓試驗皆合格。

(比較例 23~24)

表 14 所示之比較例 23~24 係為對 100 重量份 乙烯-醋酸乙烯酯共聚物樹脂而言配合有 200 重量份金屬氫氧化物之氫氧化鎂的樹脂組成物做為被覆層之直流用高壓電線。

表 14 之比較例 23~24 之樹脂組成物係為初期的機械物性或熱老化後之拉伸殘率、高壓通過試驗、耐電壓試驗皆合格者，無關於比表 13 之實施例 43~50 的氫氧化鎂添加量較多，使用此等的直流用高壓電線於進行 VW-1 試驗時不合格。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表13

	實施例									
	43	44	45	46	47	48	49	50		
直流用高壓電線(導體直徑0.8mmφ、絕緣外徑0.4mm、護套外徑4.2mmφ)	43	44	45	46	47	48	49	50		
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*1)	100	100	100	100	100	100	100	100		
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(*2)		100							100	
氫氧化鋁(*3)										
氫氧化鋁(*4)	190	160	160	150	190	160	190	160		
醋酸鈦美(*5)	10	40								
醋酸鈦美(*6)			20	50						
醋酸鈦鈣(*7)					10	40				
碳酸鈣(*8)							10	40		
γ-甲基丙基丙烯酸基內基三甲氧基矽烷	1	2	1	2	1	2	1	2		
電子線之照射量(kGy)	150	150	150	150	150	150	150	150		
初期(kg/mm ²)/初期拉伸(%)	1.23/160	1.26/158	1.22/160	1.25/160	1.32/175	1.28/168	1.14/162	1.33/165		
158℃×7日老化後拉伸(%)	90	85	93	88	95	83	94	89		
高壓通過保持時間(時間)	>8	>8	>8	>8	>8	>8	>8	>8		
耐電壓試驗保持時間(時間)	>8	>8	>8	>8	>8	>8	>8	>8		
難燃性(VW-1試驗)	10/10 合格	10/10 合格	10/10 合格	10/10 合格	10/10 合格	10/10 合格	10/10 合格	10/10 合格		

(註)

- *1: 醋酸乙烯酯含量=25%、熔融流動指數=3
- *2: 醋酸乙烯酯含量=45%、熔融流動指數=1
- *3: 平均粒子直徑=0.7μm、BET比表面積=7m²/g、硬質表面處理品
- *4: 平均粒子直徑=0.7μm、BET比表面積=7m²/g、無表面處理
- *5: 和光純藥(株)製、平均粒子直徑=3μm
- *6: 和光純藥(株)製、平均粒子直徑=3μm
- *7: 一次粒子直徑=0.04μm、硬質表面處理品
- *8: 一次粒子直徑=1.5μm、無表面處理

五、發明說明 (49)

表 14

直流用高壓電線 (導體直徑 0.8mmφ、絕緣外徑 0.4mm、護套外徑 4.2mmφ)	比較例	
	23	24
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (*1)	100	
乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (*2)		100
氫氧化鎂 (*3)		
氫氧化鎂 (*4)	200	200
γ-甲基丙烯酸氧基丙基三甲氧基矽烷	1	2
電子線之照射量 (kGy)	150	150
初期 (kg/mm ²) / 初期拉伸 (%)	1.38/140	1.45/132
158℃ × 7 日老化後拉伸 (%)	78	70
高壓通過保持時間 (時間)	>8	>8
耐電壓試驗保持時間 (時間)	>8	>8
難燃性 (VW-1試驗)	8/10 不合格	7/10 不合格

(註)

- *1: 醋酸乙烯酯含率=25%、熔融流動指數=3
- *2: 醋酸乙烯酯含率=45%、熔融流動指數=1
- *3: 平均粒子直徑=0.7 μm、BET比表面積=7m²/g、硬脂酸表面處理品
- *4: 平均粒子直徑=0.7 μm、BET比表面積=7m²/g、無表面處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (50)

產業上之利用可能性

如上述說明，本發明可得燃燒時不會產生有害氣體的問題，具優異的機械強度，且具極為優異的難燃性之絕緣被覆電線及管子或熱收縮管子、扁平式電纜及直流用高壓電線，可使用於電子計算機、OA機器、視聽等民生用電子機器類、車輛、船舶等之內部配線等。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5 |)

符 號 之 說 明

1	牛 皮 紙
2	點 火 器
3	繫 緊 用 具
4	脫 脂 棉
5	試 料
10	荷 重
11	鑽 棒
12 及 20	直 流 電 源
13 及 21	電 線
19	心 軸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：難燃性樹脂組成物及其絕緣電線、管子、熱收縮管子、扁平式電纜及直流用高壓電線)

本發明係提供

- ① 對100重量份熱塑性樹脂而言配合100~250重量份金屬氫氧化物、5~50重量份醋酸鹽或5~80重量份碳酸鈣所成的難燃性樹脂組成物。
- ② 備有難燃性樹脂組成物之被覆層的絕緣電線。
- ③ 在外徑1.0mm以下之導體上，難燃性樹脂組成物以0.1mm~1.0mm之厚度予以被覆的薄、高強度絕緣電線。
- ④ 使難燃性樹脂組成物成形成管狀的絕緣管子、熱收縮管子。
- ⑤ 在難燃性樹脂組成物之絕緣被覆內並列配置有數條導體。在絕緣被覆之另一面上貼合有高分子材料之薄膜的扁平式電纜。
- ⑥ 備有難燃性樹脂組成物之絕緣被覆的直流用高壓電纜。
- ⑦ 尤其是難燃性樹脂組成物經交聯(特別是電離放射線照射)的物品。

於燃燒時不會有產生有害氣體的問題，而且具有優異的機械強度、難燃性之絕緣電線、管子、熱收縮管子、扁平式電纜。另外，絕緣電線與扁平式電纜適合使用於民生用電子機器類、車輛、船舶等之內部配線。

四、中文發明摘要（發明之名稱：

Flame-resistant Composition and Insulated Electric Wire, Pipe, Heat-shrinkable Pipe, Flat Cable and DC High Voltage Electric Wire Therefrom

The present invention is to provide:

- (1) 100-250 parts by weight of a metal hydroxide, 5-50 parts by weight of a acetate or 5-80 parts by weight of calcium carbonate, based on 100 parts by weight of a thermoplastic resin;
- (2) a insulated electric wire provided with a coating layer of said flame-resistant resin composition;
- (3) a thin, insulated electric wire with high strength formed by coating a conductor having outer diameter of below 1.0 mm with the flame-resistant resin composition having a thickness of 0.1-1.0 mm ;
- (4) an insulated pipe or a heat-shrinkable pipe formed by shaping the flame-resistant resin composition into a pipe;
- (5) in the insulation coat of flame-resistant resin composition, a plurality of conductor strips are disposed in parallel; on the other side of the insulation coat, a film of polymer material is attached to form a flat cable;
- (6) a DC high voltage electric wire insulated and coated with said flame-resistant resin composition; and
- (7) in particular, an article obtained from the cross-linked (particularly, ionic radiated) flame-resistant resin composition.

The insulated electric wire, pipe, heat-shrinkable pipe and flat cable do not cause the problem of evolving harmful gases during combustion and are excellent in mechanical strength and flame resistance. In addition, the insulated electric wire and heat-shrinkable cable are suitable for use as the inner wiring for commercial electronic machinery, vehicles, boats and the like.

公告本

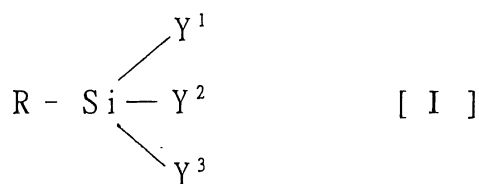
六、申請專利範圍

第 88108732 號「難燃性樹脂組成物及其絕緣電線，管子，熱收縮管子，扁平式電纜及直流用高壓電線」專利案

(91 年 1 月 29 日修正)

六、申請專利範圍：

1. 一種難燃性樹脂組成物，其特徵為相對 100 重量份熱塑性樹脂而言配合 100~250 重量份金屬氫氧化物、5~50 重量份醋酸鹽或 5~80 重量份碳酸鈣而成，其中熱塑性樹脂為一種選自於乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯共聚物的乙烯- α 烯烴共聚物或此等之二種以上混合物。
2. 如申請專利範圍第 1 項之難燃性樹脂組成物，其中配合有 5~30 重量份碳酸鈣。
3. 如申請專利範圍第 1 項之難燃性樹脂組成物，其中乙烯- α 烯烴共聚物所含有的醋酸乙烯酯成份之比率為 6~50%，且熔融流動指數（190℃、2.16kg 荷重下）為 0.5~30 之乙烯-醋酸乙烯酯共聚物。
4. 如申請專利範圍第 1 項之難燃性樹脂組成物，其中相對 100 重量份乙烯- α 烯烴共聚物而言另添加 0.1~10 重量份一般式 [I] 之有機矽化合物偶合劑



六、申請專利範圍

(其中, R 係表示含有丙烯酸基、甲基丙烯酸基或烯丙基之烷基; Y^1 、 Y^2 、 Y^3 係表示選自烷基、烷氧基、鹵素基之原子團)。

5. 如申請專利範圍第 1 項之難燃性樹脂組成物, 其中醋酸鹽為一種選自粒徑 $0.5 \sim 5 \mu m$ 之醋酸鎂、醋酸鈉、醋酸鉀、醋酸鋅、醋酸銅、醋酸鐵、醋酸鈣、醋酸鋁、醋酸鎳、醋酸鈷、醋酸鎳、醋酸銀、醋酸錫、醋酸鋇、醋酸銻、醋酸鉛、醋酸鉍或此等之 2 種以上混合物。
6. 如申請專利範圍第 1 項之難燃性樹脂組成物, 其中碳酸鈣之一次粒徑為 $4 \mu m$ 以下。
7. 如申請專利範圍第 1 項之難燃性樹脂組成物, 其中碳酸鈣為一種選自於藉由脂肪酸系、油脂系、界面活性劑系、石蠟系等表面處理劑處理的碳酸鈣, 或以矽烷系、酞酸酯系、鋁系、鋅鋁系、羧酸系、磷酸系等之偶合劑處理的碳酸鈣或此等之二種以上混合物。
8. 一種絕緣電線, 其特徵為具備有由相對 100 重量份熱塑性樹脂而言配合 100~250 重量份金屬氫氧化物、5~50 重量份醋酸鹽或 5~80 重量份碳酸鈣構成的難燃性樹脂組成物所形成之被覆層, 其中熱塑性樹脂為一種選自於乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物、

六、申請專利範圍

乙烯-甲基丙烯酸共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯共聚物的乙烯- α 烯烴共聚物或此等之二種以上混合物。

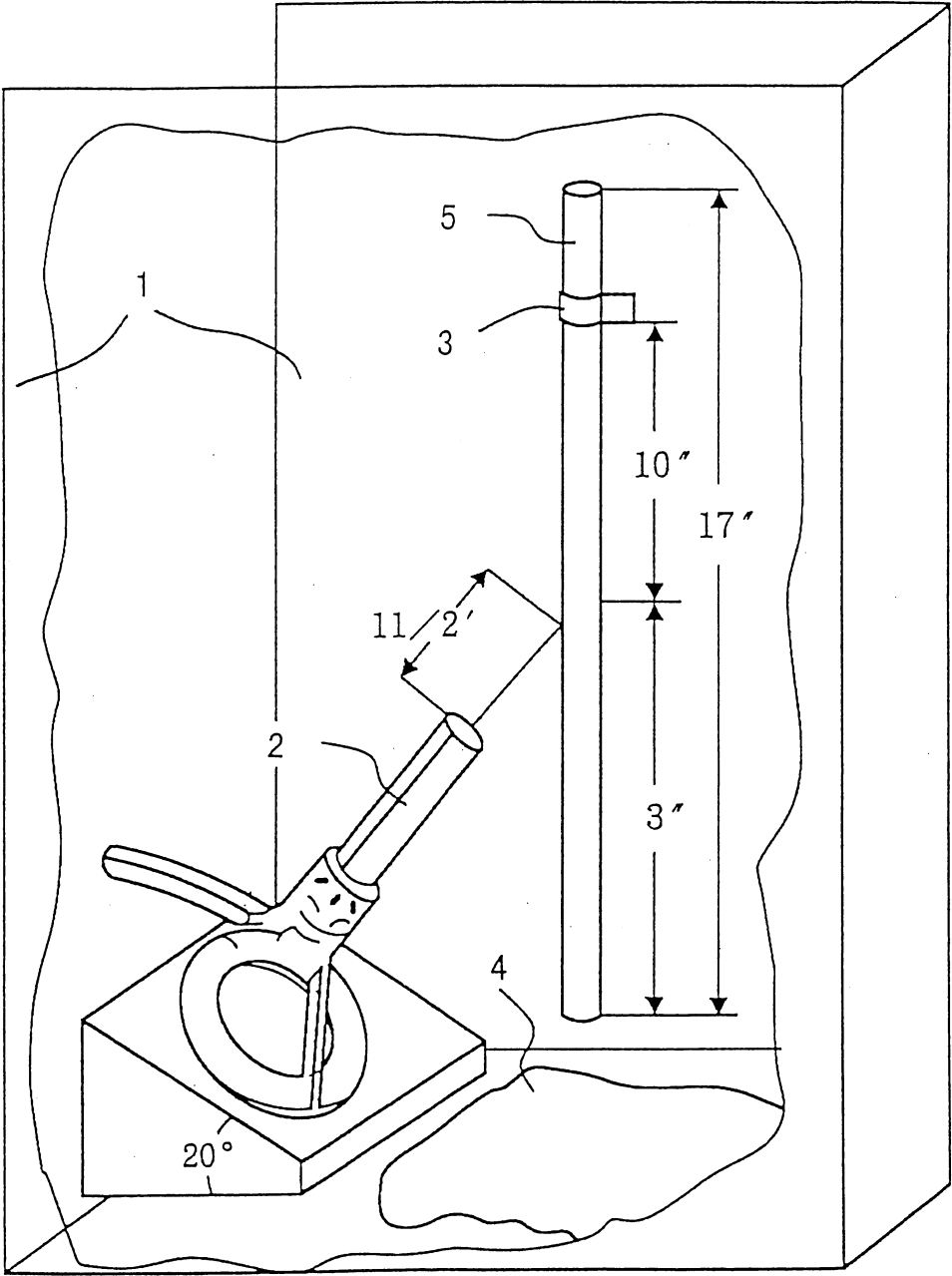
9. 如申請專利範圍第 8 項之絕緣電線，其中被覆層為經交聯者。
10. 一種薄的高強度絕緣電線，其特徵為在導體外徑為 1.0mm 以下之導體上以 0.1mm~1.0mm 之厚度被覆如申請專利範圍第 1 項之難燃性樹脂組成物，該被覆層係經交聯者。
11. 一種絕緣管子，其特徵為使如申請專利範圍第 1 項之難燃性樹脂組成物形成管狀。
12. 如申請專利範圍第 11 項之絕緣管子，其中管層係經交聯者。
13. 一種扁平式電纜，其係為在絕緣被覆內配置有並列且有間隔的數條導體之扁平式電纜，其特徵為該絕緣被覆由如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之難燃性樹脂組成物所成者。
14. 如申請專利範圍第 13 項之扁平式電纜，其中絕緣被覆為經交聯者。
15. 如申請專利範圍第 13 項之扁平式電纜，其中在一面絕緣被覆上貼合高分子材料之薄膜而成。
16. 如申請專利範圍第 15 項之扁平式電纜，其中對絕緣被覆施予電離放射線照射。

六、申請專利範圍

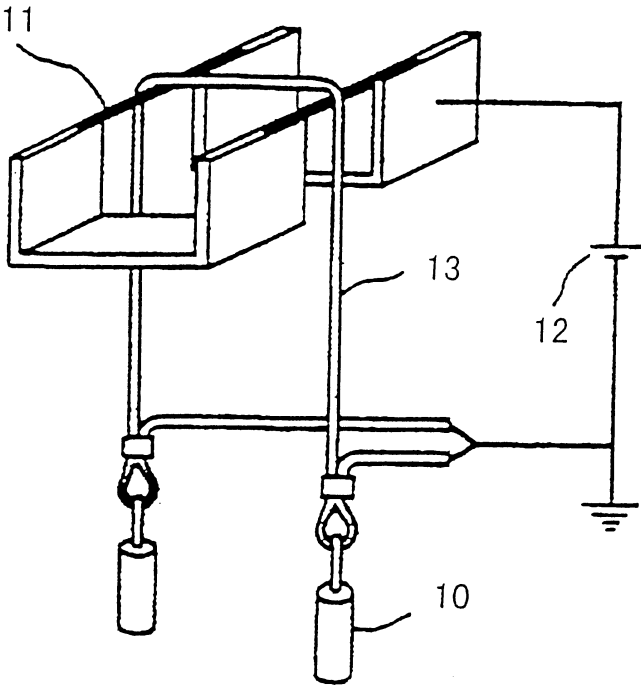
17. 一種直流用高壓電線，其特徵為以在導體上被覆乙烯- α 烯烴共聚物樹脂組成物做為絕緣層，在其外層上則被覆如申請專利範圍第 1~7 項中任一項之難燃性樹脂組成物的被覆層。

18. 如申請專利範圍第 17 項之直流用高壓電線，其中絕緣層及被覆層為經交聯者。

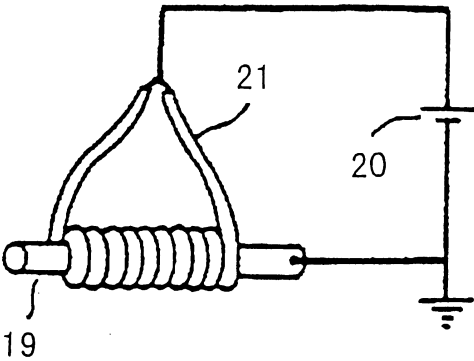
公告本



第1圖



第2圖



第3圖