



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I551640 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：101135076 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 25 日

(51)Int. Cl. : C08L23/12 (2006.01) C09K21/00 (2006.01)  
H01B13/06 (2006.01)

(30)優先權：2011/09/30 美國 61/541,616

(71)申請人：陶氏全球科技有限責任公司(美國) DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (US)  
美國

(72)發明人：勞弗 卡羅琳 H LAUFER, CAROLINE H. (US)；傅林 FU, LIN (CN)；林 湯瑪斯  
S LIN, THOMAS S. (US)；畢夏普 馬修 T BISHOP, MATTHEW T. (US)；雷克  
羅特 哈梅德 LAKROUT, HAMED (FR)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：  
TW 200844169A TW 201124460A1

審查人員：張芝敏

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：0 共 21 頁

## (54)名稱

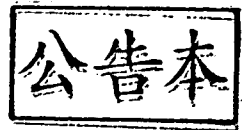
無鹵素之以丙烯為基礎的絕緣層以及塗覆有該絕緣層的導體

HALOGEN-FREE PROPYLENE-BASED INSULATION AND CONDUCTOR COATED WITH SAME

## (57)摘要

本揭露內容係有關於一種無鹵素組成物，及以此無鹵素組成物塗覆之導體。此無鹵素組成物包含(A)從 70 重量%至 85 重量%之一聚合物組份，及(B)從 30 重量%至 15 重量%之一無鹵素滯焰劑。此聚合物組份(A)包含(i)具有大於 40%結晶度之丙烯均聚物或迷你無規共聚物，及(ii)乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物。此無鹵素組成物具有少於 1.15 g/cc 之密度。依據 ISO 6722 測量時，此無鹵素組成物亦具有大於或等於 350 週期之耐刮擦磨損性。

The present disclosure is directed to a halogen-free composition and conductors coated with the halogen-free composition. The halogen-free composition includes (A) from 70 wt % to 85 wt % of a polymeric component and (B) from 30 wt % to 15 wt % of a halogen-free flame retardant. The polymeric component (A) includes (i) a propylene homopolymer or a mini-random copolymer with greater than 40% crystallinity and (ii) an ethylene/ $\alpha$ -olefin copolymer. The halogen-free composition has a density less than 1.15 g/cc. The halogen-free composition also has a scrape abrasion resistance of greater than or equal to 350 cycles as measured in accordance with ISO 6722.



# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101135076

※申請日：101. 9. 25

※IPC 分類：

C08L 23/12 (2006.01)

C09K 21/00 (2006.01)

H01B 13/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

無鹵素之以丙烯為基礎的絕緣層以及塗覆有該絕緣層的導體  
 HALOGEN-FREE PROPYLENE-BASED INSULATION AND  
 CONDUCTOR COATED WITH SAME

二、中文發明摘要：

本揭露內容係有關於一種無鹵素組成物，及以此無鹵素組成物塗覆之導體。此無鹵素組成物包含(A)從70重量%至85重量%之一聚合物組份，及(B)從30重量%至15重量%之一無鹵素滯焰劑。此聚合物組份(A)包含(i)具有大於40%結晶度之丙烯均聚物或迷你無規共聚物，及(ii)乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物。此無鹵素組成物具有少於1.15 g/cc之密度。依據ISO 6722測量時，此無鹵素組成物亦具有大於或等於350週期之耐刮擦磨損性。

三、英文發明摘要：

The present disclosure is directed to a halogen-free composition and conductors coated with the halogen-free composition. The halogen-free composition includes (A) from 70 wt % to 85 wt % of a polymeric component and (B) from 30 wt % to 15 wt % of a halogen-free flame retardant. The polymeric component (A) includes (i) a propylene homopolymer or a mini-random copolymer with greater than 40% crystallinity and (ii) an ethylene/ $\alpha$ -olefin copolymer. The halogen-free composition has a density less than 1.15 g/cc. The halogen-free composition also has a scrape abrasion resistance of greater than or equal to 350 cycles as measured in accordance with ISO 6722.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( )圖。(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

[0001]本發明係有關於無鹵素之以丙烯為基礎的絕緣層以及塗覆有其的導體。

### 【先前技術】

#### 背景

[0002]消費者對於具有複雜電力系統及更精密娛樂系統之運載工具的需求持續快速成長。為符合此需求，電線及電纜技藝係驅向於使電線/纜線絕緣減小尺寸至更小厚度。具有減小尺寸之絕緣的電線/電纜能使設備製造商將更多電線安裝於一運載工具之線束總成，以便符合於，例如，汽車之更複雜電力及精密“資訊娛樂”系統之成長需求。

[0003]因此，此技藝明白於減小尺寸時可符合電線性能要求之無鹵素的絕緣材料之需求。進一步存在需要可符合諸如耐砂紙磨損性、耐刮擦磨損性，及/或耐折皺性之汽車性能要求之具有薄(大於0.2 mm至2.0 mm)或超薄(0.2 mm及更少)之絕緣層的經塗覆之導體。

### 【發明內容】

#### 概要

[0004]本揭露內容係有關於一種無鹵素之組成物，及以此無鹵素組成物塗覆之導體。

[0005]於一實施例，一種無鹵素組成物被提供且包含：(A)從70重量%至85重量%之一聚合物組份，及(B)從30重量%至15重量%之一無鹵素之滯焰劑。聚合物組份(A)包含(i)

具有大於40%結晶度之一丙烯均聚物或一迷你無規共聚物，及(ii)一乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物。無鹵素組成物具有少於1.15 g/cc之密度。當依據ISO 6722測量時，無鹵素組成物亦具有大於或等於350週期之耐刮擦磨損性。

[0006]於一實施例，一經塗覆之導體被提供且包含一導體及於此導體上之一塗層。此塗層係自上述無鹵素組成物形成。特別地，此塗層包含具有(A)從70重量%至85重量%之一聚合物組份，及(B)從30重量%至15重量%之一無鹵素滯焰劑之無鹵素組成物。聚合物組份(A)包含(i)具有大於40%結晶度之一丙烯均聚物，及(ii)一乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物。此塗層具有少於1.15 g/cc之密度。當依據ISO 6722測量時，此塗層具有大於或等於350週期之耐刮擦磨損性。

[0007]於一實施例，經塗覆之導體的塗層具有從0.1 mm至2.0 mm之厚度。

[0008]本揭露內容之一優點係一種避免或省略金屬氫氧化物作為一組份之用於電線/電纜之滯焰性無鹵素之絕緣。

[0009]本揭露內容之一優點係一種用於超薄電線/電纜應用之滯焰性無鹵素之絕緣材料。

[0010]本揭露內容之一優點係一種用於汽車薄及/或超薄電線應用之具一滯焰性無鹵素的塗層之經塗覆的導體。

## 【實施方式】

### 詳細說明

[0011]本揭露內容提供一種組成物。於一實施例，一種

無鹵素組成物被提供且包含(A)一聚合物組份，及(B)一無鹵素之滯焰劑(“HFRR”)。聚合物組份(A)包含(i)具有大於40%結晶度之一丙烯均聚物或一迷你無規共聚物，及(ii)一乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物。無鹵素組成物具有大於或等於350週期之耐刮擦磨損性。

#### 1. 丙烯均聚物

[0012] 聚合物組份包含具有大於40%結晶度之一丙烯均聚物或一迷你無規共聚物。丙烯均聚物可包含同排或間規之丙烯均聚物。於一實施例，丙烯均聚物係同排丙烯均聚物，以使聚合物之結晶度達最大。

[0013] “迷你無規共聚物”於此處使用時係一以丙烯為基礎之共聚物，其包含97重量%至少於100重量%之自丙烯衍生之單元，及從3重量%至大於0重量%之自 $\alpha$ -烯烴共單體衍生之單元。於一實施例，迷你無規共聚物係丙烯/乙烯共聚物。聚合物組份可包含丙烯均聚物及迷你無規共聚物之摻合物。

[0014] 於一實施例，丙烯均聚物或迷你無規共聚物具有至少40%，或至少55%，或60%至75%，或70%，或65%之結晶度。於另一實施例，丙烯均聚物具有從0.1重量%(wt%)，或0.2重量%，或0.5重量%至2.0重量%，或1.5重量%，或1.0重量%之二甲苯可溶物含量。

[0015] 於一實施例，丙烯均聚物或迷你無規共聚物具有從1.0克/10分鐘(g/10 min)，或2.0克/10分鐘，或3.0克/10分鐘至少於或等於12克/10分鐘，或9克/10分鐘，或8克/10分

鐘，或6克/10分鐘，或4克/10分鐘之熔融流速率。丙烯均聚物具有從1.0，或1.5，或2.0至6.0，或5.5，或5.0之分子量分佈(MWD)。

[0016]於一實施例，丙烯均聚物或迷你無規共聚物具有至少55%之結晶度，及少於或等於4克/10分鐘之熔融流速率。於另一實施例，丙烯均聚物或迷你無規共聚物具有大於或等於55%至75%之結晶度，及少於或等於4克/10分鐘之熔融流速率。

[0017]丙烯均聚物或迷你無規共聚物可使用齊格勒那塔(Ziegler-Natta)催化劑系統，使用茂金屬催化劑系統，或使用限制幾何催化劑系統製備。

[0018]於一實施例，丙烯均聚物或迷你無規共聚物具有0.87克/立方公分(g/cc)至0.93 g/cc之密度。於另一實施例，丙烯均聚物具有0.90 g/cc之密度。

[0019]於一實施例，成核劑係與丙烯均聚物或迷你無規共聚物摻合以增加結晶度。適合成核劑之非限制性例子包含可購自Asahi Denka Kokai之ADK NA-11及ADK NA-21。於另一實施例，成核劑係以至少500份/百萬(ppm)，或至少650 ppm，或至少750 ppm之量併入丙烯均聚物內。

## 2. 乙烯/ $\alpha$ -烯烴

[0020]本無鹵素組成物之聚合物組份包含乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物。“乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物”一辭於此處使用時係包含主要重要百分率之經聚合的乙烯單體(以可聚合單體之總重量為基礎)、至少一經聚合之烯烴共單體且選擇性可包含且

另外經聚合之共單體的聚合物。

[0021] 乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物含有乙烯單體及一或多種具3至12個碳原子之 $\alpha$ -烯烴共單體。乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物含有從0.5重量%至少於20重量%之自 $\alpha$ -烯烴共單體衍生之單元。重量百分率係以乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物之總重量為基礎。乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物可為線性乙烯/ $\alpha$ -烯烴聚合物或實質上線性之乙烯/ $\alpha$ -烯烴聚合物。“實質上線性之乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物”係擁有窄的短鏈分支分佈且含有可歸因於均勻共單體併納之長鏈分支與短鏈分支之均勻分散的乙烯共聚物(異種共聚物)。長鏈分支係具有與聚合物主鏈相同之結構，且係比短鏈分支更長。實質上線性之乙烯/ $\alpha$ -烯烴聚合物具有從0.01，或0.5至3，或1個長鏈分支/1000個碳。此等聚合物係彈性體，其係於回應加諸之應力時能改變其等於空間之配置及延伸之聚合物組份鏈。

[0022] 於一實施例，乙烯/ $\alpha$ -烯烴具有少於0.90 g/cc，或從0.86 g/cc，或0.875 g/cc至少於0.90 g/cc之密度。

[0023] 於一實施例，乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物係乙烯/辛烯共聚物。適合之乙烯/辛烯共聚物之一非限制性例子係可得自陶氏化學公司之Affinity® EP 8100，其具有1.0克/10分鐘之190°C熔融指數(I2)及0.877 g/cc之密度。

[0024] 於一實施例，聚合物係丙烯均聚物與乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物之預摻合物。換言之，丙烯均聚物及乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物被化合形成聚合物複合物。聚合物複合物其後與無鹵素滯焰劑(及其它選擇性之組份)摻合形成本發明無鹵素

組成物。於一實施例，聚合物組份含有從70重量%，或75重量%，至85重量%，或82重量%，或80重量%之丙烯均聚物，及從30重量%，或25重量%至15重量%，或18重量%，或20重量%之乙烯/辛烯共聚物。重量百分率係以聚合物組份之總重量為基礎。於另一實施例，聚合物組份係由(i)丙烯均聚物及(ii)乙烯/ $\alpha$ -烯烴共聚物以前述重量比例所構成，或基本上由此等所構成。

[0025]於一實施例，聚合物組份係經衝擊改質之聚丙烯。“經衝擊改質之聚丙烯”具有一由丙烯聚合物所組成之連續相，及一分散於此連續相內之彈性體相。連續相之丙烯聚合物典型上係均聚物丙烯聚合物或無規或迷你無規丙烯共聚物，更典型上係均聚物丙烯聚合物。丙烯聚合物可使用齊格勒那塔催化劑、限制幾何催化劑、茂金屬催化劑，或任何其它適合催化劑系統製造。當構成連續相之丙烯聚合物係均聚物丙烯聚合物時，以DSC決定之丙烯聚合物之結晶度較佳係至少約50%，更佳係至少約55%，最佳係至少約62%。

[0026]彈性體相可使用限制幾何催化劑、齊格勒那塔催化劑、茂金屬催化劑，或任何其它適合催化劑製造。乙烯丙烯橡膠典型上係於呈串聯式偶合之二反應器之第二者中製造。較佳之經摻合的彈性體不受限制地包括乙烯-辛烯、乙烯-丁烯，及乙烯-己烯。典型上，其係以共聚物或摻合物之重量為基礎，衝擊丙烯共聚物或摻合物之彈性體含量係從8至40，更典型係從12至25，且最典型係從15至20重量%。

### 3. 無鹵素滯焰劑

[0027]本發明之無鹵素組成物包含一無鹵素滯焰劑(HFFR)。以無鹵素組成物總重量為基礎，HFFR係以從15重量%，或18重量%至35重量%，或30重量%之量存在。

[0028]HFFR係選自聚磷酸銨、三聚氰胺磷酸鹽、哌咁，及其等之組合。適合HFFR之非限制性例子包括可得自Budenheim之Budite® 3167，及/或可得自Adeka Palmarole之FR 2100。Budite® 3167係專有之以氮/磷為基礎之膨脹型滯焰性填料，且含有60/20/20(重量%)之聚磷酸銨/三聚氰胺衍生物/二季戊四醇。FR 2100係以氮/磷為基礎之膨脹型無鹵素滯焰劑。

[0029]於一實施例，HFFR含有聚磷酸銨、三聚氰胺，及哌咁之組合。

[0030]於一實施例，HFFR含有哌咁。

### 4. 無金屬氫氧化物

[0031]於一實施例，本發明無鹵素組成物係無或缺乏金屬氫氧化物。“無金屬氫氧化物”一辭(及類似用辭)於此處使用時係無或實質上無金屬氫氧化物存在或在本發明無鹵素組成物內之狀況。“金屬氫氧化物”於此處使用時係如下之結構(I)所示般含有至少一金屬與羥基鍵結之化合物。



[0032]於結構(I)，“M”係一金屬陽離子，且“OH”係一羥基陰離子。需瞭解金屬價可支配附加之羥基基團。金屬氫氧化物之非限制性例子包括氫氧化鎂及氫氧化鋁。換言

之，本發明無鹵素組成物係無或不含有諸如氫氧化鎂及/或氫氧化鋁之金屬氫氧化物。申請人發現本發明無鹵素組成物不可預期且不可預測地無需金屬氫氧化物而展現滯焰性。省略及/或避免金屬氫氧化物有利地促成本發明無鹵素組成物之低密度(即，少於1.15 g/cc)。藉由自本發明組成物避免及/或省略金屬氫氧化物，申請人發現具有優異可撓性及抗拉強度之滯焰性低密度組成物。本發明組成物亦具有適於符合薄及/或超薄電線絕緣應用，特別是用於汽車電線及電纜應用，之高要求性能需求之耐刮擦磨損性。

[0033]於一實施例，本發明無鹵素組成物具有少於1.15 g/cc之密度。於另一實施例，本發明無鹵素組成物具有從0.89 g/cc，或0.9 g/cc，或0.91g/cc，或0.95 g/cc，或1.0 g/cc至少於1.15 g/cc，或少於1.12 g/cc，或少於1.10 g/cc之密度。於另一實施例，本發明無鹵素組成物展現前述密度，且無或缺乏金屬氫氧化物。

[0034]於另一實施例，無鹵素組成物含有(以無鹵素組成物總重量為基礎)：

50重量%，或56重量%至70重量%，或64重量%，或60重量%之丙烯均聚物或迷你無規共聚物；

10重量%，或14重量%至20重量%，或18重量%之乙烯/辛烯共聚物；

15重量%，或18重量%，至35重量%，或30重量%之HFFR；

組成物具有少於1.15 g/cc之密度；

組成物係無金屬氫氧化物；及

組成物具有大於或等於350週期之耐刮擦磨損性。

[0035]於一實施例，本發明無鹵素組成物係無或缺乏苯乙烯嵌段共聚物。已發現苯乙烯嵌段共聚物係差的滯焰劑，且於燃燒時出現煙。

#### 5.耐刮擦磨損性

[0036]本發明無鹵素組成物展現大於或等於350週期之耐刮擦磨損性。於一實施例，無鹵素組成物具有大於或等於350週期，或400週期，或500週期至1000週期，至900週期，或800週期之耐刮擦磨損性。耐刮擦磨損性係依據ISO 6722決定。

[0037]於一實施例，本發明無鹵素組成物展現大於或等於200毫米(mm)之耐砂紙磨損性。耐砂紙磨損性係依據ISO 6722決定。

[0038]於一實施例，本發明無鹵素組成物展現超過2磅(0.9公斤)之耐折皺性。耐折皺性係依據SAE J1678決定。

[0039]於一實施例，依據SAE J1678決定時，本發明無鹵素組成物係滯焰性。

[0040]申請人發現滯焰性且具有優異耐刮擦磨損性之具有高填充量(即，大於或等於總組成物之50重量%)之丙烯均聚物或迷你無規共聚物之無鹵素組成物。具有大於50重量%丙烯均聚物或迷你無規共聚物且未使用鹵素滯焰劑及/或未使用金屬氫氧化物之本發明組成物之滯焰性係驚人且不可預期。申請人發現具高裝填量之丙烯均聚物、無鹵素

滯焰性，及優異耐刮擦磨損性之獨特組合之低密度(少於1.15 g/cc)組成物係驚人、不可預期，且不可預測。

#### 6. 其它添加劑

[0041]本發明無鹵素組成物可選擇性含有其它添加劑。適合之選擇性另外添加劑之非限制性例子包括穩定劑、抗氧化劑、UV-吸收劑、熱穩定劑、增韌劑、衝擊改質劑、塑化劑、潤滑劑、乳化劑、填料、色料、光學增亮劑、滑動劑，及抗靜電劑。適合填料之非限制性例子包括碳酸鈣、矽酸鹽、滑石粉，及碳黑。

[0042]本發明無鹵素組成物可包含一或多個此處揭露之實施例。

#### 7. 經塗覆之導體

[0043]本揭露內容提供一種經塗覆之導體。經塗覆之導體包括一導體，及於此導體上之一塗層，塗層係自上述之本發明無鹵素組成物形成。

[0044]於一實施例，塗層具有少於1.15 g/cc之密度。

[0045]於一實施例，塗層具有大於或等於350週期之耐刮擦磨損性。

[0046]於一實施例，塗層具有從0.1 mm，或0.2 mm至2.0 mm，或1.6 mm之厚度。

[0047]“導體”於此處使用時係用於傳導熱、光，及/或電之一或多個電線或纖維。導體可為一單電線/纖維或一多電線/纖維，且可呈股材型式或管狀型式。適合導體之非限制性例子包括金屬，諸如，銀、金、銅、碳，及鋁。導體

亦可為自玻璃或塑料製成之光纖維。

[0048]經塗覆之導體可為可撓性、半剛性，或剛性。塗層(亦稱為“套管”或“鞘”或“絕緣物”)係於導體上或圍繞導體之另一聚合物層上。

[0049]本發明之經塗覆的導體可包含二或更多之此處揭露的實施例。

#### 定義

[0050]“包含”、“包括”、“具有”之用辭及其等之衍生用辭不排除任何另外組份或程序之存在。“基本上由...所構成”之用辭排除對於操作性係重要者外之任何其它組份或程序。“由...所構成”之用辭排除非被明確陳述之任何組份或程序。

[0051]"無鹵素"及相似用辭意指本發明組成物係無或實質上無鹵素含量，即，藉由離子色譜術(IC)或相似分析方法測量時含有<2000 mg/kg之鹵素。少於此含量之鹵素含量被認為對於此組成物作為一電線或電纜覆蓋物之功效係無關緊要。

[0052]"膨脹性滯焰劑"(及相似用辭)係於曝露於火期間產生於聚合物材料表面上形成的發泡炭之滯焰劑。

#### 測試方法

[0053]結晶度係藉由差式掃描量熱術(DSC)測量。於此測量，一小的丙烯聚合物樣品密封於一鋁DSC盤內。樣品置於DSC槽內，其具有25公分/分鐘之氮氣吹洗且冷卻至 $^{\circ}\text{C}$ 。標準熱歷史係藉由 $10^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 加熱至 $225^{\circ}\text{C}$ 而對此樣品

建立。然後，樣品再次冷卻至約 $-100^{\circ}\text{C}$ 且以 $10^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 再次加熱至 $225^{\circ}\text{C}$ 。第二掃描觀察到之熔融熱( $\Delta H_{\text{觀察}}$ )被記錄。觀察到之熔融熱係與以聚丙烯重量為基礎之重量%的結晶度以下列方程式而呈關係：

$$\text{結晶度}\% = (\Delta H_{\text{觀察}}) / (\Delta H_{\text{同排 pp}}) \times 100$$

[0054] 其中同排聚丙烯之熔融熱( $\Delta H_{\text{觀察}}$ )係於B. Wunderlich, *Macromolecular Physics*, 第3冊, *Crystal Melting*, Academic Press, New York, 1960, 第48頁, 以165焦耳/克(J/g)聚合物報導。

[0055] 密度係依據ASTM D 792測量。

[0056] 阻燃性係依據SAE J1678決定。

- 測試樣品-製備600 mm之測試樣品。
- 裝置-具有一13 mm入口, 一10mm正稱芯, 及於主要入口上100 mm之長度的煤氣爐。煤氣爐需被調整以產生具有高度1/2之內錐的100 mm氣焰。
- 程序-將測試樣品懸浮於一通風自由之腔室內, 且將測試樣品曝露於火焰內錐之尖部。曝露於測試火焰的時間需為15秒。但是, 曝露時間需不比導體變成可見到的時間更長。
- 要求-絕緣材料之任何燃燒火焰需於70秒內熄滅, 且測試樣品頂部最小50 mm之絕緣需維持未燃燒。

[0057] 撓曲模量係依據ASTM D790決定。

[0058] 熔融流速率(MFR)係依據ASTM D 1238於 $230^{\circ}\text{C}$ 以2.16公斤測量。

[0059] 熔融指數(MI)係依據ASTM D 1238，條件E，190°C以2.16公斤決定。

[0060] 分子量分佈(MWD)係依據ASTM D6474測量。

[0061] 耐折皺性係依據SAE J1678測量。

- 測試樣品-25 mm之絕緣需自900 mm之完成電纜樣品之一端移除。
- 裝置-托盤天秤被調整，使得無力量施加於樣品上，至一質量施加至具10機械利益之槓杆的端部為止。
- 程序-T樣品係未伸長地緊置於一3 mm直徑之鋼桿上。樣品係藉由以2.3公斤/分鐘之速度增加施加質量而接受經由鋼砧施加的增加力量。於絕緣物完全折皺時，測試停止。施加之質量被記錄。於每一次讀取後，樣品被移動50 mm且順時針旋轉90度。每一樣品係取得四個讀數。四個讀數之平均決定電纜於測試下之耐折皺性。

[0062] 耐刮擦磨損性係使用刮擦測試器依據ISO 6722測試。其係以針於7N載重刮擦電線表面而進行。針使絕緣物完全磨損之週期數被記錄。

[0063] 破裂抗拉強度係依據ASTM D638測量。

[0064] 二甲苯可溶物係依據ASTM D5492測量。

[0065] 本揭露內容之一些實施例現將於下列範例詳細說明。

#### 範例

##### 1. 組份(A)聚合物組份

[0066] 聚合物組份係可自陶氏化學公司以D117獲得之  
(i) 丙烯均聚物及(ii) 乙烯/辛烯共聚物之預摻合物，聚合物組份之性質係如下之表1所示。

表1-聚合物組份(A)

聚合物組份(A)	性質
丙烯均聚物 *80 重量% 結晶度 44% (DSC) 乙烯/辛烯 *20 重量%	
MFR(克/10 分鐘)	2.1
熔融溫度(°C)	167
熔融熱(J/g)	92.3
抗拉強度(psi)	4900 (33.78 MPa)
撓曲模量(psi)	250,000 (1724 MPa)

\*重量% - 以聚合物組份總重量為基礎

## 2. 組份(B) HFFR

[0067] 用於範例之無鹵素滯焰劑係如下之表2所示。

表2

HFFR	可得自
BAPP(雙酚 A 二苯基磷酸鹽)	Aldrich
Budit® 3167(膨脹性無鹵素滯焰劑系統--60/20/20 聚碳酸銨/三聚氰胺衍生物/二季戊四醇)	Budenheim
矽石	Degussa
TPP(三苯基磷酸鹽)	Aldrich
Mg(OH) <sub>2</sub>	Dead Sea Bromine

## 3. 組份(C)添加劑

[0068]用於範例之添加劑係於如下之表3中所示。

表3-添加劑

添加劑	可得自
經馬來酸酐改質之均聚物聚丙烯 (相容劑)	Polybond 3200
季戊四醇四(3-(3,5-二第三丁基-4- 羥基苯基)丙酸酯)(抗氧化劑)	Irganox® 1010
三(2,4-二第三丁基苯基)磷酸酯(抗 氧化劑)	Irganox® 168

## 4. 經塗覆之導體

[0069]聚合物組成物(A)、HFFR(B)，及添加劑(C)係於一 Brabender 混合碗內混合，然後，於一 ¼”單螺桿之 Brabender 擠塑機內擠塑製成具 0.2 mm 絕緣層之經塗覆的導體。導體係 18 AWG/19 股材裸銅。

[0070]耐刮擦磨損性係使用刮擦測試器依據 ISO 6722 測試。耐刮擦磨損性測試係以一針於 7N 載重下刮損電線表面而進行。針使絕緣物完全磨損之週期數被記錄。

[0071]耐折皺性係依據 SAE J1678 測量。電線樣品係置於一 3 mm 直徑之鋼桿上，且接受以 2.3 公斤/分鐘之速率的質量施加之增加力量。測試樣品之耐折皺性係 4 個數值之平均。

[0072]阻燃性係依循 SAE J1678 程序測試。熄滅時間需少於 70 秒以通過 SAE J1678 要求。

[0073]表 4-經塗覆之導體的性質。

表4 經塗覆之導體的性質(重量%)

	範例	CS1	CS2	CS3	CS4
聚合物組份 A Inspire™ D117	69	69	69	69	54
BAPP		30	25		
Budit® 3167	30				
矽石			5		
TPP				30	
Mg(OH) <sub>2</sub>					40
Polybond 3200					5
Irganox®1010	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Irganox® 168	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
耐刮擦磨損性(# 週期)	867	382	74	32	722
耐折皺性(公斤)	2.9	3.0	2.1	1.6	3.5
熄滅時間(秒)	1	136	13	146	14
密度(g/cc)	1.06	-	-	0.97	1.19

CS = 比較樣品

以絕緣層總重量為基礎之重量%

[0074]範例1及比較樣品(CS)CS1及CS4通過350週期之ISO 6722耐刮擦磨損性測試。其它比較樣品並通過ISO 6722耐刮擦磨損性測試。

[0075]範例1、CS2及CS4每一者通過SAE J1678之阻燃性測試。其它比較樣品未通過SAE J1678阻燃性測試。

[0076]僅範例1通過每一測試(耐刮擦磨損性、耐折皺性、阻燃性)且具有少於1.15 g/cc之密度。吾等不可預期地發現缺乏金屬氫氧化物之範例1係無鹵素低密度滯焰劑，且

當與含有金屬氫氧化物之相似組成物(即，CS4)相比時展現更佳之耐刮擦磨損性。

**【圖式簡單說明】**

(無)

**【主要元件符號說明】**

(無)

第 101135076 號專利案申請專利範圍替換本 修正日期：105.4.15

## 七、申請專利範圍：

1. 一種無鹵素組成物，包含：
  - A. 從 50 重量%至 70 重量%之丙烯均聚物；
  - B. 從 10 重量%至 20 重量%之乙烯/辛烯共聚物；及
  - C. 從 15 重量%至 35 重量%之無鹵素滯焰劑，  
該組成物具有少於 1.15 g/cc 之密度；及  
依據 ISO 6722 測試時大於或等於 350 週期之耐刮擦磨損性。
2. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中，該丙烯均聚物具有大於或等於 55% 且小於或等於 75% 之結晶度。
3. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中，該無鹵素滯焰劑係選自由聚磷酸銨、三聚氰胺磷酸鹽、哌咩，及其等之組合所構成之族群。
4. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中，該組成物係無金屬氫氧化物。
5. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，具有大於或等於 200 nm 之耐砂紙磨損性。
6. 一種經塗覆之導體，包含：
  - 一導體；
  - 一於該導體上之塗層，該塗層係自申請專利範圍第 1 項之組成物形成。
7. 如申請專利範圍第 6 項之經塗覆之導體，其中，該塗層具有從 0.1 mm 至 2.0 mm 之厚度。
8. 如申請專利範圍第 6 項之經塗覆之導體，其中該無鹵素

第 101135076 號專利案申請專利範圍替換本 修正日期：105.4.15

滯焰劑由60/20/20(重量%)之聚磷酸銨/三聚氰胺衍生物/  
二季戊四醇組成。