



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201011064 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：098117449

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 26 日

(51)Int. Cl. : *C08J3/24 (2006.01) C08F10/00 (2006.01)*
C08K5/00 (2006.01) C08L51/06 (2006.01)

(30)優先權：2008/06/06 美國 61/059,356

(71)申請人：陶氏全球科技股份有限公司 (美國) DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC. (US)
美國

(72)發明人：柯根 傑佛瑞 M COGEN, JEFFREY M. (US)；高威爾 羅伯特 GOWELL, ROBERT (US)；威維斯 羅納德 WEVERS, RONALD (NL)；亞特斯 馬登 W AARTS, MAARTEN W. (NL)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：0 共 35 頁

(54)名稱

經反應性加工之具有聚丙烯及烯烴互聚物的抗高熱組成物

REACTIVELY PROCESSED, HIGH HEAT RESISTANT COMPOSITION OF POLYPROPYLENE AND AN OLEFINIC INTERPOLYMER

(57)摘要

一種丙烯聚合物耦合烯烴互聚物的方法，包括於反應性加工狀況下至少接觸：A. 10wt%的至少一丙烯聚合物；B. 10wt%的至少一烯烴互聚物；C. 35wt%的至少一金屬水合物；及 D. 耦合數量的耦合劑，各重量百分比基於該丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物的結合重量。由包括該耦合之聚合物的組成物製造的導線及纜線絕緣鞘展現所欲的抗熱性質。



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201011064 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：098117449

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 26 日

(51)Int. Cl. : *C08J3/24 (2006.01) C08F10/00 (2006.01)*
C08K5/00 (2006.01) C08L51/06 (2006.01)

(30)優先權：2008/06/06 美國 61/059,356

(71)申請人：陶氏全球科技股份有限公司 (美國) DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC. (US)
美國

(72)發明人：柯根 傑佛瑞 M COGEN, JEFFREY M. (US)；高威爾 羅伯特 GOWELL, ROBERT (US)；威維斯 羅納德 WEVERS, RONALD (NL)；亞特斯 馬登 W AARTS, MAARTEN W. (NL)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：0 共 35 頁

(54)名稱

經反應性加工之具有聚丙烯及烯烴互聚物的抗高熱組成物

REACTIVELY PROCESSED, HIGH HEAT RESISTANT COMPOSITION OF POLYPROPYLENE AND AN OLEFINIC INTERPOLYMER

(57)摘要

一種丙烯聚合物耦合烯烴互聚物的方法，包括於反應性加工狀況下至少接觸：A. 10wt%的至少一丙烯聚合物；B. 10wt%的至少一烯烴互聚物；C. 35wt%的至少一金屬水合物；及 D. 耦合數量的耦合劑，各重量百分比基於該丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物的結合重量。由包括該耦合之聚合物的組成物製造的導線及纜線絕緣鞘展現所欲的抗熱性質。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

相關申請案的交互參考

本申請案主張 2008 年 6 月 6 日提出申請之美國專利申請案序號第 61/059,356 號的優先權，其全部內容併入此處作為參考。

發明領域

本發明關於一種包括聚丙烯聚合物及烯烴互聚物的組成物。於一態樣中，本發明關於一種包括經過反應性加工之聚丙烯及烯烴互聚物的組成物，其顯示適用於導線及纜線包覆的抗高熱特性。於另一態樣中，本發明關於一種包括絕緣層的電纜線，於又一態樣中，本發明關於一種電纜線其中絕緣層包括含有經過反應性加工之聚丙烯及烯烴互聚物的組成物。

【先前技術】

發明背景

聚合組成物經常被用作導線及纜線的基本絕緣材料。作為一種絕緣物，該組成物應該展現各種物理及電氣性質，諸如抗熱性，對抗機械切割，對抗應力碎裂及介電性失效。用於電導體的絕緣材料常常需要交聯以達到所欲的抗熱性。

交聯可藉由數種機制被引入聚合物的不同分子鏈之間，其中一個機制係將化學反應性化合物接枝至構成巨大聚合物的個別聚合物主鏈或鏈上，以這種方式使得在一主

鏈上的接枝化合物接著可與另一主鏈上的類似接枝化合物反應，由此形成交聯。這個方法的例示為"矽烷交聯"的方法。

矽烷交聯方法利用交聯聚合物分子的含矽烷化合物。在成形或模製操作之前或是成形或模製操作期間，藉由使用適合數量的有機過氧化物或其他自由基啟始劑，矽烷可被接枝至適合的聚合物。其他成份諸如穩定劑、色素、填充劑、催化劑、加工助劑及相似物也可被包括在混合物中。

當使用矽烷-過氧化物摻合物於聚合物交聯時，在接枝效率及加工效率，諸如饋出速率與進行次數之間必須取得妥協。因為需要嚴格控制加工過程，所以很難以這種方式形成可交聯材料。例如，若此方法在太高的溫度下執行，聚合物會在加工裝置(例如饋出器)中部分交聯，致使其後難以獲得品質一致的良好產品。由於需要從加工設備移除部分交聯產品之故，因此也會發生加工遲延。於後續加熱進行交聯過程期間也要特別地小心，以確保由聚合物製備的物件依然保留其等的形狀。

更且，當使用高度反應性矽烷-過氧化物摻合物時，會發生膠狀物形成、螺紋產生及焦化現象。對於利用加工條件及加工設備以在嚴格的熔化及混合狀況下於聚烯烴中產生高剪應力的加工過程而言，上述問題係嚴重的。這些問題通常來自於在最初熔化與均質化過程期間，過氧化物過早，及最終完全的活化。傳統上，藉由使用較低反應性的

矽烷摻合物來處理這個問題，但是這種方法會降低交聯反應的接枝效率。

另一個交聯方法係使用輻射。輻射交聯需要複雜的設備，因此執行費用昂貴。更且，輻射會造成聚合物因氧化及/或鏈剪切而降解，因而聚合物更需要特別的穩定化。更且，就外套厚度與纜線的整體直徑兩者而言，可被商業輻射設備操作的纜線大小是有限制的。當外套係非一致交聯時，這種限制典型地更加明顯，並且造成纜線周緣或外套材料壁內部之物理性質的變化結果。

另外的材料，諸如聚胺甲酸酯及氟化乙烯丙烯彈性體，係昂貴的，且該等材料對水敏感。此外，對於使這些材料得以對抗火焰而言，鹵素常常是必要的，這樣也使得這些化合物減少了許多吸引力。

所以，對於導線及纜線工業而言，其等依然需要及期待一種聚烯烴組成物，該聚烯烴組成物可以不需要進一步地交聯即被饋出，並且展現抗熱性與對抗著火及火焰散佈的性質，更佳地，具有良好的撓性。

【發明內容】

發明概要

於一實施例中，本發明關於一種包括聚丙烯聚合物的組成物，該聚丙烯聚合物以烯烴互聚物反應性加工，使得該組成物展現抗熱性與對抗著火及火焰散佈的性質。此外，該組成物也展現良好的撓性。

於本發明一實施例中，一種用於耦合丙烯聚合物及烯烴互聚物的方法，該方法包括在反應性加工狀況下接觸至少：

- A. 10 wt% 的至少一丙烯聚合物；
- B. 10 wt% 的至少一烯烴互聚物；
- C. 35 wt% 的至少一金屬水合物；及
- D. 耦合數量的耦合劑，

各重量百分比係基於丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物的結合重量。典型地，該耦合劑係(i)具有乙烯基基團的矽烷，或者(ii)聚(疊氮化物)。

聚丙烯聚合物可為均聚物或共聚物。烯烴互聚物包括，但不限於，非常低密度聚乙烯(VLDPE)，均質分枝的、線性乙烯/ α -烯烴共聚物，均質分枝的，實質線性乙烯/ α -烯烴共聚物，線性中密度聚乙烯，線性低密度聚乙烯(LLDPE)，超低密度聚乙烯(ULDPE)，及多嵌段烯烴聚合物。用於本發明的金屬水合物包括，但不限於，氫氧化鋁及氫氧化鎂。

於本發明一實施例中，一種包括絕緣層的纜線，該絕緣層包括一種含有反應性加工聚丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物的組成物。

較佳實施例的詳細說明

本揭露的數字範圍係大致的，因此除非另有說明，否則可以包括範圍之外的數值。假設在任一較低數值及任一較高數值之間至少具有分離的兩單位的話，則數字範圍包

括以一單位方式增值之較低與較高數值在內的所有數值。舉例而言，若是組成、物理或其他性質，諸如，例如分子量、黏度、融熔指數等等，係從 100 至 1000，那麼所有個別的數值，諸如 100、101、102 等等，以及次範圍，諸如 100 至 144、155 至 170、197 至 200 等等，係被明白地列舉。就含有少於一的數值或含有大於一的小數(例如 1.1，1.5 等等)範圍而言，一單位被認為是 0.0001、0.001、0.01 或 0.1，依情形而定。就含有少於十的一位數(例如 1 至 5)的範圍而言，一單位典型上被認為是 0.1。這些只是特別想要的例子而已，例示的最低數值與最高數值之間所有可能的數字數值組合也被認為為本揭露所明白表示。除了其他情況之外，本揭露均提供相對於聚合物的抗樹劑數量、製程狀況、添加劑數量及分子量的數字範圍。

“纜線”“電纜線”與類似術語意指在保護套或鞘之內的至少一導線或光纖。典型上，纜線係黏結在一起的兩個或多個導線或光纖，典型上在同一個保護套或鞘內。保護套內的個別導線或光纖可以是裸線、具有覆蓋物或絕緣物。組合纜線可含有電導線及光纖兩者。纜線等等可設計成用於低、中及高電壓。

“聚合物”意指由聚合單體(不管是相同或不同類型者)製備的聚合化合物。此一般性術語聚合物因此含括術語均聚物與術語共聚物，均聚物通常用於指稱由單一類型單體製備的聚合物，共聚物定義於下。

"互聚物"、"共聚物"及類似術語意指由至少兩不同類型之單體的聚合反應而製備的聚合物。這些一般性術語指稱由兩不同類型單體製備的聚合物，以及指稱由超過兩不同類型之單體製備的聚合物，例如三聚物、四聚合物等等。

"聚烯烴"、"PO"及類似術語意指簡單烯烴衍生的聚合物。許多聚烯烴是熱塑性的，且為本發明之故，可包括橡膠相。代表性聚烯烴包括聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯、聚異戊二烯及其等的各種互聚物。

"摻合物"、"聚合物摻合物"及類似術語意指兩或多個材料的混合物，例如兩或多個聚合物，至少一聚合物及至少一抗水樹劑等等的混合物。此種摻合物可以是互溶或不互溶的。此種摻合物可以是相分離的或不是相分離的。基於穿透電子光譜、光散射、x射線散射或任何習於此藝者已知的方法，此種摻合物可以含有一或多個主要構形或不具一或多個主要構形。

"組成物"，"配方"及類似術語意指兩種以上組份之摻合物的混合。於用以製造纜線鞘或其他物件之材料的混合或摻合物內部，該組成物包括所有混合的組份，例如，耦合的丙烯聚合物及烯烴互聚物、金屬水合物、未耦合的聚合物及耦合劑，與任何其他的添加劑(諸如加工劑、抗氧化劑等等)。

"分子熔化物"意指在室溫下至少一部分係非結晶型的耦合劑(改質劑)及抗氧化劑的摻合物，任意地也包含例如描述於 WO 2003/040229 A1 的其他聚合物添加劑。耦合劑及

抗氧化劑兩者至少部分包含於摻合物的非結晶相中。而且，較佳地，耦合劑及抗氧化劑形成一錯合物，與單獨耦合劑中形成氮烯基團之基團的拉曼光譜相較，該錯合物關於形成氮烯基團之基團的拉曼光譜(Raman spectra)係偏移的。

“耦合的”及類似術語意指以耦合劑將一聚合物鏈與另一聚合物鏈結合。

“耦合劑”及類似術語意指含有至少兩個反應性基團的化學化合物，各個反應性基團能夠形成可以插入聚合物鏈CH、CH₂或CH₃基團(脂肪族及/或芳香族)之碳氫鍵結的碳烯或氮烯基團。反應性基團可將聚合物鏈耦合或交聯在一起。耦合劑在有效地耦合聚合物鏈之前需要以熱、聲波能量、輻射或化學活化能來活化。

“耦合數量”及類似術語，於本發明內文中，意指在反應性加工條件與金屬水合物存在下，足以耦合丙烯聚合物及烯烴互聚物的耦合劑數量，如此使得呈纜線或導線絕緣鞘型式之組成物的抗熱性比由其他組成物製成之類似纜線或導線絕緣鞘的抗熱性還要優良，該其他組成物除了丙烯聚合物及烯烴互聚物係未耦合的之外，其餘方面與呈纜線或導線絕緣鞘型式之組成物相同。

“氮烯基團”意指具有結構R-N的化合物，其中N係能夠藉由插入聚合物鏈的CH、CH₂或CH₃基團(脂肪族及/或芳香族兩者)的碳氫鍵結而與聚合物鏈反應的氮。最佳之

插入碳氫鍵結的氮烯的氮具有兩孤立電子對。R 係不會反面干擾插入上述碳-氮鍵結之氮的原子。

"碳烯基團"意指具有結構 $R-C-R'$ 的化合物，其中 C 係能夠藉著插入聚合物鏈之 CH 、 CH_2 或 CH_3 基團(脂肪族及/或芳香族兩者)之碳氮鍵結而與聚合物鏈反應的碳。用於插入碳氮鍵結之最佳的碳具有一孤立電子對。R 及 R' 係不會反面干擾插入上述碳-氮鍵結之碳的兩獨立原子。

"抗氧化劑"意指能夠被用於使加工聚合物期間產生之氧化作用降至最低的各類型化學化合物。該術語也包括抗氧化劑的化學衍生物。該術語更包括於稍後之抗氧化劑說明中描述的化學化合物，這些化學化合物當與耦合劑適合地結合時，會與耦合劑反應以形成錯合物。此錯合物相較於單獨的耦合劑展現修飾過的拉曼光譜。

"反應性加工"意指藉著混合聚合物組份而相容化 (compatibilization) 或化學耦合聚合物之摻合物的方法，以此種方式其等在原位 (*in situ*) 彼此反應。組成物組份具有足夠的反應性，如此反應可以越過熔化相邊界而發生。

"反應性加工狀況"意指聚合物的摻合物進行(1)充分地混合以達到外形組織所要的微細程度，及(2)使至少一些聚合物分子彼此反應或耦合以在混合/磨碎過程期間形成共價鍵。反應進行得相當地快，使得其等在饋出器或混合器加工期間於合理時間內就已經反應完全。典型加工狀況包括溫度 100 至 280，更典型地 150 至 250 及最典型地 180 至 250°C。壓力典型地(至少一部分)係聚合物之摻合設備的

函數，但是典型地壓力範圍從一大氣壓到稍微正壓的狀況。反應性加工狀況繼續持續直到典型地至少 50、更典型地至少 70、最典型地至少 80 百分比的疊氮化物已經反應，或者，在矽烷耦合劑的例子中，至少 50、更典型地至少 70、最典型地至少 80 百分比的過氧化物已經被消耗。

聚烯烴合成：

用於實施本發明的聚烯烴(特別包括丙烯聚合物及烯烴互聚物)使用傳統聚烯烴聚合技術，例如戚格勒-納他(Ziegler-Natta)、金屬茂或限制幾何催化劑而產生，當然各個技術適用於產生感興趣的不同聚烯烴。金屬茂及限制幾何催化劑(CGC)包括與活化劑(例如，氧化鋁溶膠(alumoxane))結合的單環或雙環戊二烯基、茛基或茛基過渡金屬(較佳地第 4 族)錯合物。美國專利第 5,064,802 號、WO93/19104 及 WO95/00526 揭示限制幾何金屬錯合物以及製備其等的方法。各種含有取代茛基的金屬錯合物教示於 WO95/14024 及 WO98/49212 中。

一般而言，於習於此藝者熟知的戚格勒-納他或卡明斯基-辛(Kaminsky-Sinn)型聚合反應的狀況下可以完成聚合反應，亦即，在溫度 0-250°C、較佳地 30-200°C 以及壓力從大氣壓至 10,000 大氣壓 (10¹³ 百萬帕斯卡 megaPascal(MPa))下可以完成聚合反應。依需要的狀況，可使用懸浮液、溶液、泥漿、氣相、固態粉末聚合反應或其他製程狀況。催化劑可為支撐或非支撐，支撐組成物可以為各種型式。矽石、礬土或聚合物(尤其是聚(四氟乙

烯)或聚烯烴)為代表性支撐物，而且當催化劑被用於氣相聚合反應製程時，使用支撐物是所欲的。支撐物較佳的使用數量係足以使得催化劑(基於金屬)對支撐物的重量比例落在 1 : 1 : 100,000 至 1 : 10、更佳地 1 : 50,000 至 1 : 20、最佳地 1 : 10,000 至 1 : 30 的範圍。在大部分的聚合反應中，催化劑對使用之可聚合化合物的莫耳比例從 $10^{-12} : 1$ 至 $10^{-1} : 1$ 、更佳地從 $10^{-9} : 1$ 至 $10^{-5} : 1$ 。

鈍性液體可作為合適的聚合反應溶劑。例子包括直鏈及分枝的碳氫化合物(諸如異丁烷、丁烷、戊烷、己烷、庚烷、辛烷及其等之混合物)；環狀及脂環族碳氫化合物(諸如環己烷、環庚烷、甲基環己烷、甲基環庚烷及這些材料的兩種以上的混合物)；全氟化的碳氫化合物(諸如全氟化的 C_{4-10} 烷類)；及芳香族與烷基取代的芳香族化合物(諸如苯、甲苯、二甲苯及乙基苯)。

丙烯聚合物：

用於實施本發明的丙烯聚合物(組成物的組份 A)不是烯烴互聚物(組成物的組份 B)。丙烯聚合物可為丙烯均聚物，或丙烯與一或多個其他烯烴的共聚物，或兩種以上均聚物或兩種以上共聚物的摻合物，或一或多個均聚物及一或多個共聚物的摻合物。用於本組成物的丙烯聚合物可為各種型式並包括例如實質上同排丙烯均聚物、隨機丙烯共聚物與接枝或嵌段丙烯共聚物。

丙烯共聚物典型地包括 90 以上莫耳百分比之來自丙烯的單元。丙烯共聚物中單元的其餘部分來自至少一 α -烯烴。

丙烯共聚物的 α -烯烴組份較佳地為乙烯(為本發明目的被認為是 α -烯烴)或 C_{4-20} 線性、分枝或環狀 α -烯烴。 C_{4-20} α -烯烴的例子包括 1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十二烯、1-十四烯、1-十六烯、及 1-十八烯。 α -烯烴也可含有環狀結構，諸如環己烷或環戊烷，而形成諸如 3-環己基-1-丙烯(烯丙基環己烷)及乙烯基環己烷的 α -烯烴。雖然不是傳統意義上的 α -烯烴，為了本發明之故，某些環烯烴，諸如冰片烯及相關的烯烴，特別是 5-亞乙基-2-冰片烯，也是 α -烯烴且可被用來取代一些或所有的上述 α -烯烴。類似地，苯乙烯及其相關烯烴(例如， α -甲基苯乙烯等等)就本發明目的而言也是 α -烯烴。例示的聚丙烴共聚物包括但不限於丙烯/乙烯、乙烯/1-丁烯、乙烯/1-己烯、乙烯/1-辛烯及相似物。例示的三聚物包括乙烯/丙烯/1-辛烯、乙烯/丙烯/1-丁烯及乙烯/丙烯/二烯單體(EPDM)。共聚物可以是隨機的或是嵌段的。

以下是可用於本發明組成物之例示而非限制的丙烯聚合物：丙烯衝擊共聚物包括但不限於 DOW 聚丙烯 T702-12N；丙烯均聚物包括但不限於 DOW 聚丙烯 H502-25RZ；及丙烯隨機共聚物包括但不限於 DOW 聚丙烯 R751-12N。上述的 Dow 丙烯聚合物典型地具有 0.90 g/cm^3 的密度(以 ASTM D792 測定)。

更且，可以使用熔化流動指數 0.5 dg/min(230°C/2.16kg) 及熔點 164°C 的分枝衝擊丙烯共聚物 INSPIRE™ D114 (也可從陶氏化學公司(Dow Chemical Company)購得)。

此外，密度 0.90 g/cc 及 MFR 2 g/10 min 的澄清丙烯共聚物樹脂 PROFAX™ SR-256M，密度 0.90 g/cc 及 MFR 1.5 g/10 min 的衝擊丙烯共聚物樹脂 PROFAX™ 8623，以及聚丙烯(均或共聚物)與一或多個丙烯-乙烯或乙烯-丙烯共聚物的反應器內摻合物 CATALLOY™ 也可以使用(所有均可從 Basell, Elkton, MD 購得)。其他丙烯聚合物包括 Solvay 的 KS 4005 丙烯共聚物；及 Solvay 的 KS 300 丙烯三聚物。

烯烴互聚物：

用於實施本發明的烯烴互聚物(組成物的組份 B)不包括上述的丙烯聚合物(組成物的組份 A)。烯烴互聚物包括但不限於聚烯烴彈性體、聚烯烴撓性體及聚烯烴塑性體。較佳地，烯烴互聚物係乙烯互聚物，其基於烯烴互聚物的重量包括至少 10、較佳地至少 50 及更佳地至少 80wt%之來自乙烯的單元。

有用於實施本發明之烯烴互聚物的例子包括非常低密度的聚乙烯(VLDPE)，均質分枝、線性的乙烯/ α -烯烴共聚物(例如 Mitsui 石油化學股份有限公司的 TAFMER®及 DEXPlastomers 的 EXACT®)，與均質分枝、實質線性的乙烯/ α -烯烴聚合物(例如購自陶氏化學公司的 AFFINITY®聚烯烴彈性體及 ENGAGE®聚烯烴彈性體)。實質線性的乙烯

共聚物於美國專利 5,272,236、5,278,272 及 5,986,028 有更為全面的描述。

有用於實施本發明之其他烯烴互聚物包括異質分枝之以乙烯為底的互聚物，其包括，但不限於，線性中密度聚乙烯(LMDPE)，線性低密度聚乙烯(LLDPE)，及超低密度聚乙烯(ULDPE)。商業聚合物包括 DOWLEX™ 聚合物，ATTANE™ 聚合物及 FLEXOMER™ 聚合物(所有購自陶氏化學公司)，與 ESCORENE™ 及 EXCEED™ 聚合物(均購自 Exxon Mobil 化學公司)。

另外的烯烴互聚物包括多嵌段或分段共聚物。這些共聚物係兩種以上化性不同的區域或區段(稱作“嵌段”)，較佳地以線性方式，連接的聚合物，亦即，包括聚合乙烯官能性以端對端方式(而不是以外接或接枝方式)連接之化性不同單元的聚合物。在某些實施例中，嵌段具有不同的嵌入共單體數量或類型、密度、結晶數量、組成此等組成物之聚合物的結晶大小、立體化學性(同排或對排)的類型或程度、位置規則性或位置不規則性、分枝數量(包括長鏈分枝或高度分枝)、均質性或其他化學或物理性質。多嵌段共聚物可藉由製造共聚物枝獨特方法所產生的獨特多分散性指數分布(PDI 或 M_w/M_n)、嵌段長度分布及/或嵌段數目分布的特徵而區別。更特別地，當以連續方法產生時，聚合物的實施例可含有範圍從約 1.7 至約 8 的 PDI；在其他實施例中，從約 1.7 至約 3.5；在又一實施例中，從約 1.7 至約 2.5；在再一實施例中，從約 1.8 至約 2.5 或從約 1.8 至約 2.1。

當以批次或半批次方法產生時，聚合物的實施例可含有 PDI 的範圍係從約 1.0 至約 2.9；在其他實施例中，從約 1.3 至約 2.5；在又一實施例中，從約 1.4 至約 2.0；在再一實施例中，從約 1.4 至約 1.8。

乙烯/ α -烯烴多嵌段互聚物包括乙烯及一或多個呈聚合型式的共聚 α -烯烴共單體，其特徵為含有兩個以上物化性質不同之聚合單體單元的多個(即兩個以上)的嵌段或分段(嵌段互聚物)，較佳地為多嵌段互聚物。於一些實施例中，多嵌段互聚物可以以下的化學式表示：



其中 n 至少為 1，較佳地大於 1 的整數，諸如 2、3、4、5、10、15、20、30、40、50、60、70、80、90、100 或更高；“A”代表硬嵌段或分段；“B”代表軟嵌段或分段。較佳地，A 及 B 以線性方式連接，而不是以分枝或星狀方式連接。“硬”分段意指聚合單元的嵌段，其中於一些實施例中，乙烯出現的數量大於 95 重量百分比，及於其他實施例中，乙烯出現的數量大於 98 重量百分比。換言之，於一些實施例中，硬分段中共單體的含量少於 5 重量百分比，於其他實施例中，硬分段中共單體的含量少於硬分段總重的 2 重量百分比。於一些實施例中，硬分段包括所有或實質上所有的乙烯。“軟”分段，於另一方面，指稱聚合單元的嵌段，其中於一些實施例中，共單體的含量大於軟分段總重的 5 重量百分比，在各種其他實施例中，大於軟分段總重的 8 重量百分比、大於軟分段總重的 10 重量百分比

或大於軟分段總重的 15 重量百分比。於一些實施例中，軟分段中共單體的含量可能大於 20 重量百分比，在各種其他實施例中，大於 25 重量百分比、大於 30 重量百分比、大於 35 重量百分比、大於 40 重量百分比、大於 45 重量百分比、大於 50 重量百分比或大於 60 重量百分比。

有用於實施本發明的乙烯多嵌段共聚物，及其等的製備與使用，更完整地描述於 WO 2005/090427、US2006/0199931、US2006/0199930、US2006/0199914、US2006/0199912、US2006/0199911、US2006/0199910、US2006/0199908、美國專利第 7,355,089 號、US2006/0199906、US2006/0199905、美國專利第 7,524,911 號、US2006/0199896、US2006/0199887、美國專利第 7,514,517 號、US2006/0199872、US2006/0199744、US2006/0199030、美國專利第 7,504,347 號及 US2006/0199983。代表性烯烴多嵌段互聚物包括由陶氏化學公司製造及銷售的烯烴嵌段共聚物。

有用於本發明的乙烯互聚物包括乙烯/ α -烯烴互聚物，其具有 α -烯烴的含量基於互聚物重量典型地係至少 5、更典型地至少 15 及最典型地至少約 20wt%。這些互聚物具有 α -烯烴的含量基於互聚物重量典型地係少於 90、更典型地少於 75 及最典型地少於約 50wt%。 α -烯烴的含量以 ^{13}C 核磁共振(NMR)光譜利用描述於 Randall (*Rev. Macromol. Chem. Phys.*, C29(2&3))的步驟測量。

α -烯烴較佳地為 C_{3-20} 線性、分枝或環狀 α -烯烴。 C_{3-20} α -烯烴的例子包括丙烯、1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十二烯、1-十四烯、1-十六烯、及 1-十八烯。 α -烯烴也可含有環狀結構，諸如環己烷或環戊烷，而形成諸如 3-環己基-1-丙烯(烯丙基環己烷)及乙烯基環己烷的 α -烯烴。雖然不是傳統意義上的 α -烯烴，為了本發明之故，某些環烯烴，諸如冰片烯及相關的烯烴，特別是 5-亞乙基-2-冰片烯，也是 α -烯烴且可被用來取代一些或所有的上述 α -烯烴。類似地，苯乙烯及其相關烯烴(例如， α -甲基苯乙烯等等)就本發明目的而言也是 α -烯烴。例示的聚烯烴共聚物包括乙烯/丙烯、乙烯/丁烯、乙烯/1-己烯、乙烯/1-辛烯、乙烯/苯乙烯及相似物。例示的三聚物包括乙烯/丙烯/1-辛烯、乙烯/丙烯/丁烯、乙烯/丁烯/1-辛烯、乙烯/丙烯/二烯單體(EPDM)及乙烯/丁烯/苯乙烯。共聚物可以是隨機的或是嵌段的

其他有用於實施本發明的烯烴互聚物包括購自陶氏化學公司的以 VERSIFY®丙烯為基底的聚合物，及購自 ExxonMobil 化學公司的 VISTAMAXX®丙烯聚合物，至少那些 VERSIFY®及 VISTAMAXX®丙烯聚合物具有來自少於 85 mol%的丙烯單元含量。各類其他聚丙烯聚合物的討論 包含於現代塑膠百科全書/89(*Modern Plastics Encyclopedia/89*)，1988 年，十月中期發行，第 65 卷，第 11 期，第 6-92 頁。

若烯烴互聚物摻合物用於實施本發明，則摻合物得以反應器內或反應器後製程來製作。反應器內摻合製程較反應器後摻合製程為佳，而且使用多數依序連接的反應器的製程係較佳的反應器內摻合製程。這些反應器可含有相同的催化劑但在不同狀況下操作，例如不同反應物濃度、溫度、壓力等等，或在相同狀況下操作但是添加不同的催化劑。

金屬水合物：

有用於實施本發明的金屬水合物包括，但不特別限制於，例如具有羥基或結晶水的化合物，諸如氫氧化鋁及氫氧化鎂。這些金屬水合物可以單獨使用或兩種以上結合使用。

商業上可購得之氫氧化鎂的例子包括 Matinswerk 製造的 MAGNIFIN®。其他例子包括 KISUMA 5、KISUMA 5A、KISUMA 5B、KISUMA 5J、KISUMA 5LH 及 KISUMA 5PH(所有商標及製造均來自 Kyowa 化學工業股份有限公司)。例子 of 商業上可購得之三(氫氧)化鋁包括 Matinswerk 製造的 MARTINAL® 及 Alamatis 製造的 HYDRAL。

於摻合進入組成物之前，金屬水合物可以表面處理劑(典型上矽烷表面處理劑)進行表面處理，或表面未經處理的金屬水合物可與表面處理劑一起被摻合進入組成物中以進行原位的表面處理。添加之表面處理劑的合適數量為足以提供金屬水合物所要之表面處理的數量。要被加入之表面

處理劑的典型上較佳數量為基於金屬水合物重量 0.1 至 2.0 wt%。可以使用任何習於此藝者所熟知的表面處理劑而不必特別限制。然而，具有有機官能基團的矽烷表面處理劑，諸如胺基、異丁烯基、乙烯基、環氧基及巰基基團係較佳的，並且就阻擋火勢及抗拉性質而言，具有乙烯基及/或環氧基的矽烷表面處理劑是最佳的。

耦合劑：

如上所述，在本發明內文中，耦合劑為一種多官能的化合物，亦即，一種包括兩種以上官能基團的化合物，其在合適的反應條件下能夠經由共價性鍵結連結將兩種以上聚合物鏈結合在一起。聚(疊氮化物)耦合劑包括烷基及芳香基疊氮化物、鹽基疊氮化物、甲酸疊氮基酯、磷酸基疊氮化物、磷酸基疊氮化物、矽基疊氮化物及聚(磺鹽基疊氮化物)。聚(磺鹽基疊氮化物)為一種含有至少兩個與聚烯烴反應之活性基團(磺鹽基疊氮化物基團($-\text{SO}_2\text{N}_3$))的化合物。較佳地，聚(磺鹽基疊氮化物)具有結構 $\text{X}-\text{R}-\text{X}$ ，其中各 X 為 $-\text{SO}_2\text{N}_3$ 且 R 代表未取代的或鈍性取代的烴基，烴基醚或含矽基團，較佳地具有足夠的碳、氧或矽，較佳地碳原子，以充分地分離磺鹽基疊氮化物基團來讓聚烯烴及磺鹽基疊氮化物之間進行溫和反應(facile reaction)。可被鈍性取代進入 R 的原子或基團的例子包括，但不限於，氟、脂肪族醚或芳香族醚，矽氧類以及其中兩個以上的聚烯烴鏈連結在一起的磺鹽基疊氮化物基團。 R 係合適的芳香基、烷基、烷基芳香基、芳香基烷基矽烷、矽氧類或雜環、如上

述之鈍性且分離磺醯基疊氮化物基團的基團及其他基團。更佳地，R 包括在磺醯基團之間的至少一個芳香基團，最佳地，至少兩個芳香基團(諸如當 R 是 4,4' 二苯基醚或 4,4'-聯苯基時)。當 R 係一芳香基基團時，較佳地，該基團具有超過一個環，如同在伸萘基雙(磺醯基疊氮化物)。聚(磺醯基)疊氮化物包括但不限於下列化合物：如 1,5-戊烷雙(磺醯基疊氮化物)、1,8-辛烷雙(磺醯基疊氮化物)、1,10-癸烷雙(磺醯基疊氮化物)、1,10-十八烷雙(磺醯基疊氮化物)、1-辛基-2,4,6-苯三(磺醯基疊氮化物)、4,4'-二苯基醚雙(磺醯基疊氮化物)、1,6-雙(4'磺醯胺苯基)己烷、2,7-萘雙(磺醯基疊氮化物)，與每分子平均含有 1 至 8 個氯原子及約 2 至 5 個磺醯基疊氮化物基團的氯化脂肪族碳氮化合物的混合的磺醯基疊氮化物，以及兩種以上上述化合物的混合物。較佳聚(磺醯基疊氮化物)包括氧-雙(4-磺醯基疊氮基苯)、2,7-萘雙(磺醯基疊氮化物)、4,4'雙(磺醯基疊氮基)聯苯基、4,4'-二苯基醚雙(磺醯基疊氮化物)及雙(4-磺醯基疊氮基苯基)甲烷，與兩種以上上述化合物的混合物。

矽烷耦合劑的例子包括乙烯基-三(β -甲氧基乙氧基)矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷(VTES)、乙烯基三甲氧基矽烷(VMTS)、 γ -(甲基丙烯醯氧丙基)-三甲氧基矽烷、 γ -(甲基丙烯醯氧丙基)甲基二甲氧基矽烷， γ -環氧丙氧丙基甲基-二乙氧基矽烷及相似物。VTES 及 VTMS 係較佳的矽烷耦合劑。

用於耦合的耦合劑數量，例如，典型上基於組成物的結合重量(即聚丙烯、烯烴互聚物及金屬水合物的結合重量)為 0.1 至 6，更典型地 0.1 至 5 及最典型地 0.2 至 3wt%。

添加劑

組成物可含有添加劑，其包括但不限於抗氧化劑、固化劑、交聯共劑、助爆劑及阻滯劑、加工助劑、填充劑、紫外線吸收劑或穩定劑、抗靜電劑、成核劑、滑動劑、塑化劑、潤滑劑、黏度控制劑、增稠劑、抗阻塞劑、介面活性劑、稀釋油、酸清除劑及金屬去活化劑。可使用之添加劑數量範圍基於組成物重量從少於約 0.01 至超過約 10 wt%。

抗氧化劑的例子如下所示，但不限於此：阻礙酚類(諸如四[亞甲基(3,5-二-三級丁基-4-羥基氫-桂皮酸酯)]甲烷；雙[(β -(3,5-二-三級丁基-4-羥基苄基)-甲基羧基乙基)]硫化物，4,4'-硫雙(2-甲基-6-三級丁基酚)，4,4'-硫雙(2-三級丁基-5-甲基酚)，2,2'-硫雙(4-甲基-6-三級丁基酚)，及硫二乙烯雙(3,5-二-三級丁基-4-羥基)氫桂皮酸酯)；亞磷酸鹽及磷灰石(諸如三(2,4-二-三級丁基酚基)亞磷酸鹽及二-三級丁基酚基-磷灰石)；硫化合物(諸如二-十二基硫二丙酸鹽，二-十四基硫二丙酸鹽，及二硬脂基硫二丙酸鹽)；各種矽烷；聚合的 2,2,4-三甲基-1,2-二氫喹啉，n,n'-雙(1,4-二甲基戊基-p-伸苯基二胺)，烷基化二酚基胺類，4,4'-雙(α,α -二甲基苄基)二酚基胺，二酚基-p-伸苯基二胺，混合的二-芳香基-p-伸苯基二胺類，及其他阻礙胺抗降解劑或穩定劑。可使用的抗氧化劑數量為基於組成物重量約 0.1 至約 5 wt%。

固化劑的例子如下所示：過氧化二異丙基苯；雙(α -t-丁基-過氧基異丙基)苯；過氧化異丙基異丙基苯 t-丁基；過氧化 t-丁基異丙基苯；過氧化二-t-丁基；2,5-雙(t-丁基過氧基)-2,5-二甲基己烷；2,5-雙(t-丁基過氧基)-2,5-二甲基己炔-3；1,1-雙(t-丁基過氧基)3,3,5-三甲基環己烷；過氧化異丙基異丙基苯異丙基苯；過氧化二(異丙基異丙基苯)；或其等的混合物。可使用的過氧化物固化劑數量基於組成物重量為約 0.1 至 5 wt%。各種其他已知固化共劑、助爆劑及阻滯劑也可使用，諸如異三聚氰酸三烯丙基酯；乙氧基化的雙酚 A 二甲基丙烯酸酯； α -甲基苯乙烯二聚物；及美國專利第 5,346,961 及 4,018,852 號描述的其他共劑。

加工助劑的例子包括但不限於羧酸金屬鹽(諸如硬脂酸酯鋅或硬脂酸酯鈣)；脂肪酸(諸如硬脂酸、油酸或芥子酸)；脂肪醯胺(諸如硬脂醯胺、油醯胺、芥子醯胺或 n,n'-乙烯雙硬脂醯胺)；聚乙烯蠟；氧化的聚乙烯蠟；氧化乙烯的聚合物；氧化乙烯及氧化丙烯的共聚物；蔬菜蠟；石油蠟；非離子介面活性劑；與聚矽烷。可以使用的加工共劑數量基於組成物重量為約 0.05 至約 5 wt%。

填充劑的例子包括但不限於粘上、沉澱的氧化矽及矽酸鹽、燻化氧化矽碳酸鈣、基礎礦物及算術平均顆粒大小大於 15 奈米的碳黑。可使用的填充劑數量範圍基於組成物重量為從少於約 0.01 至超過約 50 wt%。

組成物：

組成物組份的反應性加工會導致固態、高溫聚合物的較佳外形。反應性耦合的聚丙烯組成物展現抗熱性、對抗著火及火焰散佈及較佳地，撓性性質。反應性加工產生較佳的外形包括，但不限於，聚丙烯及烯烴互聚物的耦合。

使用的丙烯均聚物或共聚物可為任何的數量，只要當組成物未接續交聯饋出時可展現抗熱性及對抗著火及火焰散佈即可。基於組成物的重量，丙烯均聚物或共聚物可包括至少 10、較佳地至少 15 及更佳地至少 20wt%。組成物中丙烯均聚物或共聚物最大數量的唯一限制為經濟上、實施上(例如，減少性回復)及組成物其他組份所需最少數量，但典型上通常最大量基於組成物的重量包括少於 50、較佳地少於 45 及更佳地少於 40wt%。

使用的烯烴互聚物可為任何的數量，只要當組成物未交聯饋出時可展現抗熱性及對抗著火及火焰散佈即可。烯烴互聚物基於組成物的重量可包括至少 10、較佳地至少 15 及更佳地至少 20wt%。組成物中烯烴互聚物之最大數量的唯一限制為經濟上、實施上(例如，減少性回復)及組成物其他組份所需的最少數量，但典型上通常最大量基於組成物的重量包括少於 50、較佳地少於 45 及更佳地少於 40wt%。

使用之金屬水合物可為任何的數量，只要當組成物未接續交聯饋出時可展現抗熱性、撓性及對抗著火及火焰散佈的性質即可。金屬水合物基於組成物的重量可包括至少 35、較佳地至少 40 及更佳地至少 50 wt%。組成物中金屬水合物之最大數量的唯一限制為經濟上、實施上及組成物

其他組份所需的最少數量，但典型上，通常最大量基於組成物的重量包括少於 75、較佳地少於 70 及更佳地少於 65wt%。

組成物也可包括雙-磺醯基疊氮化物及抗氧化劑的耦合套組，抗氧化劑包括但不限於 IRGANOX® 1010 或 IRGANOX® MD 1024。此套組包括至少 0.05、較佳地至少 0.1 及更佳地至少 0.2wt%的組成物。組成物中套組之最大數量的唯一限制為經濟上、實施上及組成物其他組份所需最少數量，但典型上通常最大量基於組成物的重量包括少於 2、較佳地少於 1 及更佳地少於 0.5wt%。當組成物在饋出器或其他混合裝置內以分子熔化物的型式存在時，套組典型地加入至組成物中。

藉由習於此藝者所熟知的標準設備可達成纜線絕緣材料的混合。混合設備的例子為內批式混合器，諸如 Banbury™ 或 Bolling™ 內混合器。或者，可使用連續的單一或雙重扭轉混合器，諸如 Farrel™ 連續混合器、Werner 及 Pfleiderer™ 雙重扭轉混合器或 Buss™ 揉捏連續饋出機。使用之混合器類型以及混合器的操作狀況將會影響半導體性材料的性質，諸如黏度、體積電阻性及饋出表面的平滑度

包括本發明組成物絕緣層的纜線可由各種類型饋出機製備，例如單一或雙重扭轉型。傳統饋出機的描述記載於美國專利第 4,857,600 號中。共饋出及饋出機的例子可在美國專利第 5,575,965 號中找到。典型的饋出機在其上游端具

有漏斗且在其下游端具有模件。漏斗將物料注入含有螺旋器的桶中。在下游端，在螺旋器端及模件之間，具有篩箱及打破盤。饋出機的螺旋器部分被認為可分為三段，饋入段、加壓段與計量段，及兩區，後加熱區及前加熱區，段與區沿著上游至下游。在另外例子中，沿著上游至下游的軸線可具有多個(超過兩個)的加熱區。若具有超過一個桶，則該等桶序列連結。各桶之長度對直徑的比例範圍係約 15:1 至約 30:1。在饋出之後為聚合絕緣之交聯的導線包覆操作中，纜線常常立即穿進饋出模件下游的加熱硫化區。此加熱固化區的溫度範圍可維持在約 200 至約 350 C、較佳地約 170 至約 250 C。此加熱區可以加壓蒸氣或是以傳導加熱的加壓氮氣加熱。然而，藉著實施本發明，可以除去饋出之後的交聯。

以下的例子說明各種本發明的實施例。除非另有說明，所有的部分及百分比均以重量計。

特別實施例

六個樣本組成物的分析報告於第 1 表。三個樣本(比較例 (CEX) 及例 1 及例 3) 包括以聚烯烴彈性體(密度 0.870 g/cm³(ASTM D792)的 AFFINITY™ EG 8200 且可由陶氏化學公司購得)反應性加工的聚丙烯均聚物(H502-25R)，以及由 Albemarle-Martinswerk 購得的 MAGNIFIN®H5 Mg(OH₂)。兩樣本(例 2 及例 4)包括以超低密度聚乙烯(購自陶氏化學公司的 ATTANE SC4107)反應性加工的聚丙烯均聚物(H502-25R)，以及 MAGNIFIN® H5

Mg(OH₂)。例 5 包括丙烯衝擊共聚物(C705-44NAHP)及烯烴互聚物(VERSIFY™ 3300, 12 莫耳百分比 的 乙烯及 88 莫耳百分比的 丙烯, 密度為 0.866 g/ cm³ 及 MFR 為 9.8 g/10 min(230°C/21.6kg)), 兩者皆購自陶氏化學公司。

除了上述組份之外, 樣本也包括購自杜邦公司(E.I. du Pont de Nemours and Company)的 FUSABOND® 494, 其係一種順丁烯二酸酐接枝的聚乙烯(密度為 0.87 g/cc)。樣本也包括 IRGANOX MD 1024、IRGANOX PS 802DSDP 及 CHIMASSORB 944、IRGANOX MD 1024 係一種購自汽巴(Ciba)特用品化學的金屬去活化劑及抗氧化劑, IRGANOX PS 802DSDP 係一種用作與酚抗氧化劑(也購自汽巴特用品化學)相結合的熱穩定劑, CHIMASSORB 944 係一種受阻胺的光穩定劑(也購自汽巴特用品化學)。例 3、4 及 5 也包括 IRGANOX 1010, 其係一種抗氧化劑。例 1-2 及 5 與比較例也包括 Dow-Corning MB 50-001, 其係一種含有分散於聚丙烯均聚物中之 50%超高分子量矽氧類聚合物的配方。例 1-2 及 5 更包括雙磺醯基疊氮化物(BSA)及 IRGANOX 1010 的額外套組。EX 3 及 4 更包括 XL PEarl 矽烷, 其係一種過氧化物、乙烯基三烷氧矽烷與矽烷去氫-縮合催化劑的混合物。過氧化物在混合期間分解, 造成乙烯基矽烷接枝至聚合物鏈。在混合期間從金屬水合物釋出的少量濕氣與去氫-縮合催化劑結合因而造成矽烷-接枝聚合物鏈的耦合。

第 1 表

測試樣本的配方

	比較 例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
PP(HP)H502-25R(%)	15	15	15	14	14	
C705-44NAHP(%)						15
AFFINITY EG8200(%)	32.3	32		31		
ATTANE SC4107(%)			32		31	
VERSIFY 3300.00(%)						32
FUSABOND 494(%)	2	2	2	2	2	2
MAGNIFIN® H5 MV(%)	50	50	50	50	50	50
IRGANOX MD 1024(%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
CHIMASSORB HALS 944(%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
IRGANOX 1010(%)				0.2	0.2	0.2
IRGANOX PS 802 DSTDP(%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Dow-Corning MB 50-001(PP 為底 50%)(%)	0.2	0.2	0.2			0.2
含 IRGANOX 1010 的 BSA 分子熔化體(%)		0.3	0.3			0.3
XI PEARL 矽烷(%)				2.3	2.3	
總量(wt%)	100	100	100	100	100	100

多個樣本用於測試彎曲係數、熔化流動指數、熱機械分析(TMA)、熱固性或熱蠕動及抗張性，其等係以下述方法製備：在 160°C 下於 50 mil(1.27 mm)模具中模製(來自混合碗的材料)達 10 分鐘，接著在 90°C 水浴下固化 6 小時，以製備一薄板。多個狗骨狀物件(dog-bones)被切下且被測試以提供平均測試值。

依據 ISO 178 試驗彎曲性質並報告於第 2 表中。彎曲試驗測量在 3 點載重的狀況下彎曲橫桿所需要的力量。彎曲係數用於表示當材料撓屈時，材料的堅硬程度。

第 2 表

測試樣本依據 ISO179 的彎曲試驗結果(1 mm/min)

	比較例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
(MPa)	250.7	204.4	687.5	331.8	303.3	260.4

依據 ISO1133 在 230°C 試驗熔化流動指數 並報告於第 3 表中。三種特定的重量 2.16 kg、5 kg 及 21.6 kg 顯示於第 3 表。

第 3 表

測試樣本使用 ISO1133 在 230°C 下的熔化流動指數

	比較例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
2.16 kg	3.17					
5 kg		0.52				
21.6 kg			7.62	5.75	0.36	20.68

熱機械分析(TMA)係一種探針穿透試驗，其中以固定速率加熱樣本並將穿透起始的溫度(軟化溫度)報告為 TMA 溫度。六個樣本的 TMA 溫度報告於第 4 表中。

第 4 表

測試樣本的熱機械分析(在 5°C/min 的 1 mm 穿透)

	比較例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
溫度(°C)	109	151.4	151.6	154.6	229.9	144.2

第 5 表報告 150°C 下測量六個樣本中各個樣本的熱固性結果。

第 5 表

測試樣本依據 EN 60811-2-1 在 150°C/20N/cm² 下的熱固性試驗

	比較例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
熱延長 (%)	破裂	115	47	61	7	215
放鬆延長(%)		63	25	32	1	204

第 6 表報告 200°C 下測量六個樣本中各個樣本的熱固性結果。

第 6 表

測試樣本依據 EN 60811-2-1 在 200°C/20N/cm² 下的熱固性試驗

	比較例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
熱延長(%)	破裂	破裂	>200	>200	15	未測試
放鬆延長(%)					34	

第 7 表報告六個測試樣本的抗張性質。

第 7 表

測試樣本依據 EN 60811-1-1 在 50mm/min 下的抗張性質

	比較例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
最終抗張強度(Mpa)	4.7	9.1	10.3	6.3	9.0	12.1
在破裂時的延長 (%)	424	520	300	366	406	675

在上述的組成物中，以聚烯烴彈性體(AFFINITY®)或超低密度聚乙烯(ATTANE®)或甚至是低乙烯含量的烯烴互聚物(VERSIFY™)反應性加工的丙烯均聚物，當未接續交聯而饋出時，其展現(1)抗熱性、(2)對抗著火及火焰散佈及(3)

撓性。這些性質使得這些組成物適合於纜線應用，諸如 125°C 等級的機動導線。

雖然本發明已經經由前述的說明詳盡地描述，但是如此詳盡的說明只是為了說明的目的並不因此被解釋為對於下述申請專利範圍的限制。所有引述的報告、參考文獻、美國專利、獲准的美國專利申請案及美國專利申請公開案均併入此處作為參考。

【圖式簡單說明】

(無)

【主要元件符號說明】

(無)

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： PD11744P

※ 申請日： PD. 5. 26

※IPC 分類： 08J3/24, (2006.01)

08F10/60, (2006.01)

08K3/00, (2006.01)

08L51/66, (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

經反應性加工之具有聚丙烯及烯烴互聚物的抗高熱組成物

REACTIVELY PROCESSED, HIGH HEAT RESISTANT COMPOSITION OF
POLYPROPYLENE AND AN OLEFINIC INTERPOLYMER

二、中文發明摘要：

一種丙烯聚合物耦合烯烴互聚物的方法，包括於反應性加工狀況下至少接觸：

- A. 10 wt%的至少一丙烯聚合物；
- B. 10 wt% 的至少一烯烴互聚物；
- C. 35 wt%的至少一金屬水合物；及
- D. 耦合數量的耦合劑，

各重量百分比基於該丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物的結合重量。由包括該耦合之聚合物的組成物製造的導線及纜線絕緣鞘展現所欲的抗熱性質。

三、英文發明摘要：

A propylene polymer is coupled with an olefinic interpolymer by a process comprising contacting under reactive processing conditions at least:

- A. 10 wt% of at least one propylene polymer;
- B. 10 wt% of at least one olefinic interpolymer;
- C. 35 wt% of at least one metal hydrate; and
- D. A coupling amount of a coupling agent,

each weight percent based on the combined weight of the propylene polymer, olefinic interpolymer and metal hydrate. Wire and cable insulation sheaths made from compositions comprising the coupled polymer exhibit desirable heat resistance.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於耦合丙烯聚合物及烯烴互聚物的方法，該方法包括在反應性加工狀況下接觸至少：
 - A. 10 wt% 的至少一丙烯聚合物；
 - B. 10 wt% 的至少一烯烴互聚物；
 - C. 35 wt% 的至少一金屬水合物；
 - D. 耦合數量的耦合劑；及
 - E. 任意地，一或多個添加劑。
2. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該耦合劑係聚(磺醯基)疊氮化物及含有乙烯基基團之矽烷的至少一者。
3. 如申請專利範圍第 1-2 項中任一項的方法，其中該耦合劑存在的數量係基於該丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物之結合重量的 0.1 至 6 重量百分比。
4. 如申請專利範圍第 1-3 項中任一項的方法，其中該反應性加工狀況包括 150 至 280°C 的溫度。
5. 如申請專利範圍第 1-4 項中任一項的方法，其中該烯烴互聚物為非常低密度聚乙烯；均質分枝的、線性乙烯/ α -烯烴共聚物；均質分枝的、實質線性乙烯/ α -烯烴聚合物；線性中密度聚乙烯、線性低密度聚乙烯、超低密度聚乙烯及烯烴多嵌段共聚物的至少一者。
6. 如申請專利範圍第 1-5 項中任一項的方法，其中該烯烴互聚物係均質分枝的、實質線性乙烯/ α -烯烴聚合物，其單元含量中來自乙烯單元的含量係至少 80 wt% 及密度係至少 0.870 g/cm³。

7. 如申請專利範圍第 4 項的方法，其中該金屬水合物係氫氧化鋁及氫氧化鎂的至少一者。
8. 如申請專利範圍第 1-7 項中任一項的方法，其中一抗氧化劑存在的數量係基於該丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物之結合重量的 0.01 至 10 wt%。
9. 一種由申請專利範圍第 1-8 項中任一項的方法製成的組成物。
10. 如申請專利範圍第 9 項的組成物，其呈現導線或纜線絕緣鞘的型式。

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)

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： 98117449

※ 申請日： 98.5.26

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

經反應性加工之具有聚丙烯及烯烴互聚物的抗高熱組成物

REACTIVELY PROCESSED, HIGH HEAT RESISTANT COMPOSITION OF
POLYPROPYLENE AND AN OLEFINIC INTERPOLYMER

二、中文發明摘要：

一種丙烯聚合物耦合烯烴互聚物的方法，包括於反應性加工狀況下至少接觸：

- A. 10 wt%的至少一丙烯聚合物；
- B. 10 wt% 的至少一烯烴互聚物；
- C. 35 wt%的至少一金屬水合物；及
- D. 耦合數量的耦合劑，

各重量百分比基於該丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物的結合重量。由包括該耦合之聚合物的組成物製造的導線及纜線絕緣鞘展現所欲的抗熱性質。

三、英文發明摘要：

A propylene polymer is coupled with an olefinic interpolymer by a process comprising contacting under reactive processing conditions at least:

- A. 10 wt% of at least one propylene polymer;
- B. 10 wt% of at least one olefinic interpolymer;
- C. 35 wt% of at least one metal hydrate; and
- D. A coupling amount of a coupling agent,

each weight percent based on the combined weight of the propylene polymer, olefinic interpolymer and metal hydrate. Wire and cable insulation sheaths made from compositions comprising the coupled polymer exhibit desirable heat resistance.

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

相關申請案的交互參考

本申請案主張 2008 年 6 月 6 日提出申請之美國專利申請案序號第 61/059,356 號的優先權，其全部內容併入此處作為參考。

發明領域

本發明關於一種包括聚丙烯聚合物及烯烴互聚物的組成物。於一態樣中，本發明關於一種包括經過反應性加工之聚丙烯及烯烴互聚物的組成物，其顯示適用於導線及纜線包覆的抗高熱特性。於另一態樣中，本發明關於一種包括絕緣層的電纜線，於又一態樣中，本發明關於一種電纜線其中絕緣層包括含有經過反應性加工之聚丙烯及烯烴互聚物的組成物。

【先前技術】

發明背景

聚合組成物經常被用作導線及纜線的基本絕緣材料。作為一種絕緣物，該組成物應該展現各種物理及電氣性質，諸如抗熱性，對抗機械切割，對抗應力碎裂及介電性失效。用於電導體的絕緣材料常常需要交聯以達到所欲的抗熱性。

交聯可藉由數種機制被引入聚合物的不同分子鏈之間，其中一個機制係將化學反應性化合物接枝至構成巨大聚合物的個別聚合物主鏈或鏈上，以這種方式使得在一主

鏈上的接枝化合物接著可與另一主鏈上的類似接枝化合物反應，由此形成交聯。這個方法的例示為"矽烷交聯"的方法。

矽烷交聯方法利用交聯聚合物分子的含矽烷化合物。在成形或模製操作之前或是成形或模製操作期間，藉由使用適合數量的有機過氧化物或其他自由基啟始劑，矽烷可被接枝至適合的聚合物。其他成份諸如穩定劑、色素、填充劑、催化劑、加工助劑及相似物也可被包括在混合物中。

當使用矽烷-過氧化物摻合物於聚合物交聯時，在接枝效率及加工效率，諸如饋出速率與進行次數之間必須取得妥協。因為需要嚴格控制加工過程，所以很難以這種方式形成可交聯材料。例如，若此方法在太高的溫度下執行，聚合物會在加工裝置(例如饋出器)中部分交聯，致使其後難以獲得品質一致的良好產品。由於需要從加工設備移除部分交聯產品之故，因此也會發生加工遲延。於後續加熱進行交聯過程期間也要特別地小心，以確保由聚合物製備的物件依然保留其等的形狀。

更且，當使用高度反應性矽烷-過氧化物摻合物時，會發生膠狀物形成、螺紋產生及焦化現象。對於利用加工條件及加工設備以在嚴格的熔化及混合狀況下於聚烯烴中產生高剪應力的加工過程而言，上述問題係嚴重的。這些問題通常來自於在最初熔化與均質化過程期間，過氧化物過早，及最終完全的活化。傳統上，藉由使用較低反應性的

矽烷摻合物來處理這個問題，但是這種方法會降低交聯反應的接枝效率。

另一個交聯方法係使用輻射。輻射交聯需要複雜的設備，因此執行費用昂貴。更且，輻射會造成聚合物因氧化及/或鏈剪切而降解，因而聚合物更需要特別的穩定化。更且，就外套厚度與纜線的整體直徑兩者而言，可被商業輻射設備操作的纜線大小是有限制的。當外套係非一致交聯時，這種限制典型地更加明顯，並且造成纜線周緣或外套材料壁內部之物理性質的變化結果。

另外的材料，諸如聚胺甲酸酯及氟化乙烯丙烯彈性體，係昂貴的，且該等材料對水敏感。此外，對於使這些材料得以對抗火焰而言，鹵素常常是必要的，這樣也使得這些化合物減少了許多吸引力。

所以，對於導線及纜線工業而言，其等依然需要及期待一種聚烯烴組成物，該聚烯烴組成物可以不需要進一步地交聯即被饋出，並且展現抗熱性與對抗著火及火焰散佈的性質，更佳地，具有良好的撓性。

【發明內容】

發明概要

於一實施例中，本發明關於一種包括聚丙烯聚合物的組成物，該聚丙烯聚合物以烯烴互聚物反應性加工，使得該組成物展現抗熱性與對抗著火及火焰散佈的性質。此外，該組成物也展現良好的撓性。

於本發明一實施例中，一種用於耦合丙烯聚合物及烯烴互聚物的方法，該方法包括在反應性加工狀況下接觸至少：

- A. 10 wt% 的至少一丙烯聚合物；
- B. 10 wt% 的至少一烯烴互聚物；
- C. 35 wt% 的至少一金屬水合物；及
- D. 耦合數量的耦合劑，

各重量百分比係基於丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物的結合重量。典型地，該耦合劑係(i)具有乙烯基基團的矽烷，或者(ii)聚(疊氮化物)。

聚丙烯聚合物可為均聚物或共聚物。烯烴互聚物包括，但不限於，非常低密度聚乙烯(VLDPE)，均質分枝的、線性乙烯/ α -烯烴共聚物，均質分枝的，實質線性乙烯/ α -烯烴共聚物，線性中密度聚乙烯，線性低密度聚乙烯(LLDPE)，超低密度聚乙烯(ULDPE)，及多嵌段烯烴聚合物。用於本發明的金屬水合物包括，但不限於，氫氧化鋁及氫氧化鎂。

於本發明一實施例中，一種包括絕緣層的纜線，該絕緣層包括一種含有反應性加工聚丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物的組成物。

【實施方式】

較佳實施例的詳細說明

本揭露的數字範圍係大致的，因此除非另有說明，否則可以包括範圍之外的數值。假設在任一較低數值及任一較高數值之間至少具有分離的兩單位的話，則數字範圍包

括以一單位方式增值之較低與較高數值在內的所有數值。舉例而言，若是組成、物理或其他性質，諸如，例如分子量、黏度、融熔指數等等，係從 100 至 1000，那麼所有個別的數值，諸如 100、101、102 等等，以及次範圍，諸如 100 至 144、155 至 170、197 至 200 等等，係被明白地列舉。就含有少於一的數值或含有大於一的小數(例如 1.1，1.5 等等)範圍而言，一單位被認為是 0.0001、0.001、0.01 或 0.1，依情形而定。就含有少於十的一位數(例如 1 至 5)的範圍而言，一單位典型上被認為是 0.1。這些只是特別想要的例子而已，例示的最低數值與最高數值之間所有可能的數字數值組合也被認為為本揭露所明白表示。除了其他情況之外，本揭露均提供相對於聚合物的抗樹劑數量、製程狀況、添加劑數量及分子量的數字範圍。

“纜線”“電纜線”與類似術語意指在保護套或鞘之內的至少一導線或光纖。典型上，纜線係黏結在一起的兩個或多個導線或光纖，典型上在同一個保護套或鞘內。保護套內的個別導線或光纖可以是裸線、具有覆蓋物或絕緣物。組合纜線可含有電導線及光纖兩者。纜線等等可設計成用於低、中及高電壓。

“聚合物”意指由聚合單體(不管是相同或不同類型者)製備的聚合化合物。此一般性術語聚合物因此包括術語均聚物與術語共聚物，均聚物通常用於指稱由單一類型單體製備的聚合物，共聚物定義於下。

"互聚物"、"共聚物"及類似術語意指由至少兩不同類型之單體的聚合反應而製備的聚合物。這些一般性術語指稱由兩不同類型單體製備的聚合物，以及指稱由超過兩不同類型之單體製備的聚合物，例如三聚物、四聚合物等等。

"聚烯烴"、"PO"及類似術語意指簡單烯烴衍生的聚合物。許多聚烯烴是熱塑性的，且為本發明之故，可包括橡膠相。代表性聚烯烴包括聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯、聚異戊二烯及其等的各種互聚物。

"摻合物"、"聚合物摻合物"及類似術語意指兩或多個材料的混合物，例如兩或多個聚合物，至少一聚合物及至少一抗水樹劑等等的混合物。此種摻合物可以是互溶或不互溶的。此種摻合物可以是相分離的或不是相分離的。基於穿透電子光譜、光散射、x射線散射或任何習於此藝者已知的方法，此種摻合物可以含有一或多個主要構形或不具一或多個主要構形。

"組成物"，"配方"及類似術語意指兩種以上組份之摻合物的混合。於用以製造纜線鞘或其他物件之材料的混合或摻合物內部，該組成物包括所有混合的組份，例如，耦合的丙烯聚合物及烯烴互聚物、金屬水合物、未耦合的聚合物及耦合劑，與任何其他的添加劑(諸如加工劑、抗氧化劑等等)。

"分子熔化物"意指在室溫下至少一部分係非結晶型的耦合劑(改質劑)及抗氧化劑的摻合物，任意地也包含例如描述於 WO 2003/040229 A1 的其他聚合物添加劑。耦合劑及

抗氧化劑兩者至少部分包含於摻合物的非結晶相中。而且，較佳地，耦合劑及抗氧化劑形成一錯合物，與單獨耦合劑中形成氮烯基團之基團的拉曼光譜相較，該錯合物關於形成氮烯基團之基團的拉曼光譜(Raman spectra)係偏移的。

“耦合的”及類似術語意指以耦合劑將一聚合物鏈與另一聚合物鏈結合。

“耦合劑”及類似術語意指含有至少兩個反應性基團的化學化合物，各個反應性基團能夠形成可以插入聚合物鏈CH、CH₂或CH₃基團(脂肪族及/或芳香族)之碳氫鍵結的碳烯或氮烯基團。反應性基團可將聚合物鏈耦合或交聯在一起。耦合劑在有效地耦合聚合物鏈之前需要以熱、聲波能量、輻射或化學活化能來活化。

“耦合數量”及類似術語，於本發明內文中，意指在反應性加工條件與金屬水合物存在下，足以耦合丙烯聚合物及烯烴互聚物的耦合劑數量，如此使得呈纜線或導線絕緣鞘型式之組成物的抗熱性比由其他組成物製成之類似纜線或導線絕緣鞘的抗熱性還要優良，該其他組成物除了丙烯聚合物及烯烴互聚物係未耦合的之外，其餘方面與呈纜線或導線絕緣鞘型式之組成物相同。

“氮烯基團”意指具有結構 R-N 的化合物，其中 N 係能夠藉由插入聚合物鏈的 CH、CH₂或CH₃基團(脂肪族及/或芳香族兩者)的碳氫鍵結而與聚合物鏈反應的氮。最佳之

插入碳氮鍵結的氮烯的氮具有兩孤立電子對。R 係不會反面干擾插入上述碳-氮鍵結之氮的原子。

"碳烯基團"意指具有結構 $R-C-R'$ 的化合物，其中 C 係能夠藉著插入聚合物鏈之 CH 、 CH_2 或 CH_3 基團(脂肪族及/或芳香族兩者)之碳氮鍵結而與聚合物鏈反應的碳。用於插入碳氮鍵結之最佳的碳具有一孤立電子對。R 及 R' 係不會反面干擾插入上述碳-氮鍵結之碳的兩獨立原子。

"抗氧化劑"意指能夠被用於使加工聚合物期間產生之氧化作用降至最低的各類型化學化合物。該術語也包括抗氧化劑的化學衍生物。該術語更包括於稍後之抗氧化劑說明中描述的化學化合物，這些化學化合物當與耦合劑適當地結合時，會與耦合劑反應以形成錯合物。此錯合物相較於單獨的耦合劑展現修飾過的拉曼光譜。

"反應性加工"意指藉著混合聚合物組份而相容化 (compatibilization) 或化學耦合聚合物之摻合物的方法，以此種方式其等在本位 (*in situ*) 彼此反應。組成物組份具有足夠的反應性，如此反應可以越過熔化相邊界而發生。

"反應性加工狀況"意指聚合物的摻合物進行(1)充分地混合以達到外形組織所要的微細程度，及(2)使至少一些聚合物分子彼此反應或耦合以在混合/磨碎過程期間形成共價鍵。反應進行得相當地快，使得其等在本位或混合器加工期間於合理時間內就已經反應完全。典型加工狀況包括溫度 100 至 280，更典型地 150 至 250 及最典型地 180 至 250°C。壓力典型地(至少一部分)係聚合物之摻合設備的

函數，但是典型地壓力範圍從一大氣壓到稍微正壓的狀況。反應性加工狀況繼續持續直到典型地至少 50、更典型地至少 70、最典型地至少 80 百分比的疊氮化物已經反應，或者，在矽烷耦合劑的例子中，至少 50、更典型地至少 70、最典型地至少 80 百分比的過氧化物已經被消耗。

聚烯烴合成：

用於實施本發明的聚烯烴(特別包括丙烯聚合物及烯烴互聚物)使用傳統聚烯烴聚合技術，例如威格勒-納他(Ziegler-Natta)、金屬茂或限制幾何催化劑而產生，當然各個技術適用於產生感興趣的不同聚烯烴。金屬茂及限制幾何催化劑(CGC)包括與活化劑(例如，氧化鋁溶膠(alumoxane))結合的單環或雙環戊二烯基、茚基或芞基過渡金屬(較佳地第 4 族)錯合物。美國專利第 5,064,802 號、WO93/19104 及 WO95/00526 揭示限制幾何金屬錯合物以及製備其等的方法。各種含有取代茚基的金屬錯合物教示於 WO95/14024 及 WO98/49212 中。

一般而言，於習於此藝者熟知的威格勒-納他或卡明斯基-辛(Kaminsky-Sinn)型聚合反應的狀況下可以完成聚合反應，亦即，在溫度 0-250°C、較佳地 30-200°C 以及壓力從大氣壓至 10,000 大氣壓(1013 百萬帕斯卡 megaPascal(MPa))下可以完成聚合反應。依需要的狀況，可使用懸浮液、溶液、泥漿、氣相、固態粉末聚合反應或其他製程狀況。催化劑可為支撐或非支撐，支撐組成物可以為各種型式。矽石、礬土或聚合物(尤其是聚(四氟乙

烯)或聚烯烴)為代表性支撐物，而且當催化劑被用於氣相聚合反應製程時，使用支撐物是所欲的。支撐物較佳的使用數量係足以使得催化劑(基於金屬)對支撐物的重量比例落在 1 : 1 : 100,000 至 1 : 10、更佳地 1 : 50,000 至 1 : 20、最佳地 1 : 10,000 至 1 : 30 的範圍。在大部分的聚合反應中，催化劑對使用之可聚合化合物的莫耳比例從 10^{-12} : 1 至 10^{-1} : 1、更佳地從 10^{-9} : 1 至 10^{-5} : 1。

鈍性液體可作為合適的聚合反應溶劑。例子包括直鏈及分枝的碳氫化合物(諸如異丁烷、丁烷、戊烷、己烷、庚烷、辛烷及其等之混合物)；環狀及脂環族碳氫化合物(諸如環己烷、環庚烷、甲基環己烷、甲基環庚烷及這些材料的兩種以上的混合物)；全氟化的碳氫化合物(諸如全氟化的 C_{4-10} 烷類)；及芳香族與烷基取代的芳香族化合物(諸如苯、甲苯、二甲苯及乙基苯)。

丙烯聚合物：

用於實施本發明的丙烯聚合物(組成物的組份 A)不是烯烴互聚物(組成物的組份 B)。丙烯聚合物可為丙烯均聚物，或丙烯與一或多個其他烯烴的共聚物，或兩種以上均聚物或兩種以上共聚物的摻合物，或一或多個均聚物及一或多個共聚物的摻合物。用於本組成物的丙烯聚合物可為各種型式並包括例如實質上同排丙烯均聚物、隨機丙烯共聚物與接枝或嵌段丙烯共聚物。

丙烯共聚物典型地包括 90 以上莫耳百分比之來自丙烯的單元。丙烯共聚物中單元的其餘部分來自至少一 α -烯烴。

丙烯共聚物的 α -烯烴組份較佳地為乙烯(為本發明目的被認為是 α -烯烴)或 C_{4-20} 線性、分枝或環狀 α -烯烴。 C_{4-20} α -烯烴的例子包括 1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十二烯、1-十四烯、1-十六烯、及 1-十八烯。 α -烯烴也可含有環狀結構，諸如環己烷或環戊烷，而形成諸如 3-環己基-1-丙烯(烯丙基環己烷)及乙烯基環己烷的 α -烯烴。雖然不是傳統意義上的 α -烯烴，為了本發明之故，某些環烯烴，諸如冰片烯及相關的烯烴，特別是 5-亞乙基-2-冰片烯，也是 α -烯烴且可被用來取代一些或所有的上述 α -烯烴。類似地，苯乙烯及其相關烯烴(例如， α -甲基苯乙烯等等)就本發明目的而言也是 α -烯烴。例示的聚丙烴共聚物包括但不限於丙烯/乙烯、乙烯/1-丁烯、乙烯/1-己烯、乙烯/1-辛烯及相似物。例示的三聚物包括乙烯/丙烯/1-辛烯、乙烯/丙烯/1-丁烯及乙烯/丙烯/二烯單體(EPDM)。共聚物可以是隨機的或是嵌段的。

以下是可用於本發明組成物之例示而非限制的丙烯聚合物：丙烯衝擊共聚物包括但不限於 DOW 聚丙烯 T702-12N；丙烯均聚物包括但不限於 DOW 聚丙烯 H502-25RZ；及丙烯隨機共聚物包括但不限於 DOW 聚丙烯 R751-12N。上述的 Dow 丙烯聚合物典型地具有 0.90 g/cm^3 的密度(以 ASTM D792 測定)。

更且，可以使用熔化流動指數 0.5 dg/min(230°C/2.16kg) 及熔點 164°C 的分枝衝擊丙烯共聚物 INSPIRE™ D114 (也可從陶氏化學公司(Dow Chemical Company)購得)。

此外，密度 0.90 g/cc 及 MFR 2 g/10 min 的澄清丙烯共聚物樹脂 PROFAX™ SR-256M，密度 0.90 g/cc 及 MFR 1.5 g/10 min 的衝擊丙烯共聚物樹脂 PROFAX™ 8623，以及聚丙烯(均或共聚物)與一或多個丙烯-乙烯或乙烯-丙烯共聚物的反應器內摻合物 CATALLOY™ 也可以使用(所有均可從 Basell, Elkton, MD 購得)。其他丙烯聚合物包括 Solvay 的 KS 4005 丙烯共聚物；及 Solvay 的 KS 300 丙烯三聚物。

烯烴互聚物：

用於實施本發明的烯烴互聚物(組成物的組份 B)不包括上述的丙烯聚合物(組成物的組份 A)。烯烴互聚物包括但不限於聚烯烴彈性體、聚烯烴撓性體及聚烯烴塑性體。較佳地，烯烴互聚物係乙烯互聚物，其基於烯烴互聚物的重量包括至少 10、較佳地至少 50 及更佳地至少 80wt%之來自乙烯的單元。

有用於實施本發明之烯烴互聚物的例子包括非常低密度的聚乙烯(VLDPE)，均質分枝、線性的乙烯/ α -烯烴共聚物(例如 Mitsui 石油化學股份有限公司的 TAFMER®及 DEXPlastomers 的 EXACT®)，與均質分枝、實質線性的乙烯/ α -烯烴聚合物(例如購自陶氏化學公司的 AFFINITY®聚烯烴彈性體及 ENGAGE®聚烯烴彈性體)。實質線性的乙烯

共聚物於美國專利 5,272,236、5,278,272 及 5,986,028 有更為全面的描述。

有用於實施本發明之其他烯烴互聚物包括異質分枝之以乙烯為底的互聚物，其包括，但不限於，線性中密度聚乙烯(LMDPE)，線性低密度聚乙烯(LLDPE)，及超低密度聚乙烯(ULDPE)。商業聚合物包括 DOWLEX™ 聚合物，ATTANE™ 聚合物及 FLEXOMER™ 聚合物(所有購自陶氏化學公司)，與 ESCORENE™ 及 EXCEED™ 聚合物(均購自 Exxon Mobil 化學公司)。

另外的烯烴互聚物包括多嵌段或分段共聚物。這些共聚物係兩種以上化性不同的區域或區段(稱作“嵌段”)，較佳地以線性方式，連接的聚合物，亦即，包括聚合乙烯官能性以端對端方式(而不是以外接或接枝方式)連接之化性不同單元的聚合物。在某些實施例中，嵌段具有不同的嵌入共單體數量或類型、密度、結晶數量、組成此等組成物之聚合物的結晶大小、立體化學性(同排或對排)的類型或程度、位置規則性或位置不規則性、分枝數量(包括長鏈分枝或高度分枝)、均質性或其他化學或物理性質。多嵌段共聚物可藉由製造共聚物枝獨特方法所產生的獨特多分散性指數分布(PDI 或 M_w/M_n)、嵌段長度分布及/或嵌段數目分布的特徵而區別。更特別地，當以連續方法產生時，聚合物的實施例可含有範圍從約 1.7 至約 8 的 PDI；在其他實施例中，從約 1.7 至約 3.5；在又一實施例中，從約 1.7 至約 2.5；在再一實施例中，從約 1.8 至約 2.5 或從約 1.8 至約 2.1。

當以批次或半批次方法產生時，聚合物的實施例可含有 PDI 的範圍係從約 1.0 至約 2.9；在其他實施例中，從約 1.3 至約 2.5；在又一實施例中，從約 1.4 至約 2.0；在再一實施例中，從約 1.4 至約 1.8。

乙烯/ α -烯烴多嵌段互聚物包括乙烯及一或多個呈聚合型式的共聚 α -烯烴共單體，其特徵為含有兩個以上物化性質不同之聚合單體單元的多個(即兩個以上)的嵌段或分段(嵌段互聚物)，較佳地為多嵌段互聚物。於一些實施例中，多嵌段互聚物可以以下的化學式表示：



其中 n 至少為 1，較佳地大於 1 的整數，諸如 2、3、4、5、10、15、20、30、40、50、60、70、80、90、100 或更高；“A”代表硬嵌段或分段；“B”代表軟嵌段或分段。較佳地，A 及 B 以線性方式連接，而不是以分枝或星狀方式連接。“硬”分段意指聚合單元的嵌段，其中於一些實施例中，乙烯出現的數量大於 95 重量百分比，及於其他實施例中，乙烯出現的數量大於 98 重量百分比。換言之，於一些實施例中，硬分段中共單體的含量少於 5 重量百分比，於其他實施例中，硬分段中共單體的含量少於硬分段總重的 2 重量百分比。於一些實施例中，硬分段包括所有或實質上所有的乙烯。“軟”分段，於另一方面，指稱聚合單元的嵌段，其中於一些實施例中，共單體的含量大於軟分段總重的 5 重量百分比，在各種其他實施例中，大於軟分段總重的 8 重量百分比、大於軟分段總重的 10 重量百分比

或大於軟分段總重的 15 重量百分比。於一些實施例中，軟分段中共單體的含量可能大於 20 重量百分比，在各種其他實施例中，大於 25 重量百分比、大於 30 重量百分比、大於 35 重量百分比、大於 40 重量百分比、大於 45 重量百分比、大於 50 重量百分比或大於 60 重量百分比。

有用於實施本發明的乙烯多嵌段共聚物，及其等的製備與使用，更完整地描述於 WO 2005/090427、US2006/0199931、US2006/0199930、US2006/0199914、US2006/0199912、US2006/0199911、US2006/0199910、US2006/0199908、美國專利第 7,355,089 號、US2006/0199906、US2006/0199905、美國專利第 7,524,911 號、US2006/0199896、US2006/0199887、美國專利第 7,514,517 號、US2006/0199872、US2006/0199744、US2006/0199030、美國專利第 7,504,347 號及 US2006/0199983。代表性烯烴多嵌段互聚物包括由陶氏化學公司製造及銷售的烯烴嵌段共聚物。

有用於本發明的乙烯互聚物包括乙烯/ α -烯烴互聚物，其具有 α -烯烴的含量基於互聚物重量典型地係至少 5、更典型地至少 15 及最典型地至少約 20wt%。這些互聚物具有 α -烯烴的含量基於互聚物重量典型地係少於 90、更典型地少於 75 及最典型地少於約 50wt%。 α -烯烴的含量以 ^{13}C 核磁共振(NMR)光譜利用描述於 Randall (*Rev. Macromol. Chem. Phys.*, C29(2&3))的步驟測量。

α -烯烴較佳地為 C_{3-20} 線性、分枝或環狀 α -烯烴。 C_{3-20} α -烯烴的例子包括丙烯、1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十二烯、1-十四烯、1-十六烯、及 1-十八烯。 α -烯烴也可含有環狀結構，諸如環己烷或環戊烷，而形成諸如 3-環己基-1-丙烯(烯丙基環己烷)及乙烯基環己烷的 α -烯烴。雖然不是傳統意義上的 α -烯烴，為了本發明之故，某些環烯烴，諸如冰片烯及相關的烯烴，特別是 5-亞乙基-2-冰片烯，也是 α -烯烴且可被用來取代一些或所有的上述 α -烯烴。類似地，苯乙烯及其相關烯烴(例如， α -甲基苯乙烯等等)就本發明目的而言也是 α -烯烴。例示的聚烯烴共聚物包括乙烯/丙烯、乙烯/丁烯、乙烯/1-己烯、乙烯/1-辛烯、乙烯/苯乙烯及相似物。例示的三聚物包括乙烯/丙烯/1-辛烯、乙烯/丙烯/丁烯、乙烯/丁烯/1-辛烯、乙烯/丙烯/二烯單體(EPDM)及乙烯/丁烯/苯乙烯。共聚物可以是隨機的或是嵌段的

其他有用於實施本發明的烯烴互聚物包括購自陶氏化學公司的以 VERSIFY® 丙烯為基底的聚合物，及購自 ExxonMobil 化學公司的 VISTAMAXX® 丙烯聚合物，至少那些 VERSIFY® 及 VISTAMAXX® 丙烯聚合物具有來自少於 85 mol% 的丙烯單元含量。各類其他聚丙烯聚合物的討論包含於現代塑膠百科全書 /89(*Modern Plastics Encyclopedia/89*)，1988 年，十月中期發行，第 65 卷，第 11 期，第 6-92 頁。

若烯烴互聚物摻合物用於實施本發明，則摻合物得以反應器內或反應器後製程來製作。反應器內摻合製程較反應器後摻合製程為佳，而且使用多數依序連接的反應器的製程係較佳的反應器內摻合製程。這些反應器可含有相同的催化劑但在不同狀況下操作，例如不同反應物濃度、溫度、壓力等等，或在相同狀況下操作但是添加不同的催化劑。

金屬水合物：

有用於實施本發明的金屬水合物包括，但不特別限制於，例如具有羥基或結晶水的化合物，諸如氫氧化鋁及氫氧化鎂。這些金屬水合物可以單獨使用或兩種以上結合使用。

商業上可購得之氫氧化鎂的例子包括 Matinswerk 製造的 MAGNIFIN®。其他例子包括 KISUMA 5、KISUMA 5A、KISUMA 5B、KISUMA 5J、KISUMA 5LH 及 KISUMA 5PH(所有商標及製造均來自 Kyowa 化學工業股份有限公司)。例子 of 商業上可購得之三(氫氧)化鋁包括 Matinswerk 製造的 MARTINAL® 及 Alamatis 製造的 HYDRAL。

於摻合進入組成物之前，金屬水合物可以表面處理劑(典型上矽烷表面處理劑)進行表面處理，或表面未經處理的金屬水合物可與表面處理劑一起被摻合進入組成物中以進行原位的表面處理。添加之表面處理劑的合適數量為足以提供金屬水合物所要之表面處理的數量。要被加入之表面

處理劑的典型上較佳數量為基於金屬水合物重量 0.1 至 2.0 wt%。可以使用任何習於此藝者所熟知的表面處理劑而不必特別限制。然而，具有有機官能基團的矽烷表面處理劑，諸如胺基、異丁烯基、乙烯基、環氧基及巰基基團係較佳的，並且就阻擋火勢及抗拉性質而言，具有乙烯基及/或環氧基的矽烷表面處理劑是最佳的。

耦合劑：

如上所述，在本發明內文中，耦合劑為一種多官能的化合物，亦即，一種包括兩種以上官能基團的化合物，其在合適的反應條件下能夠經由共價性鍵結連結將兩種以上聚合物鏈結合在一起。聚(疊氮化物)耦合劑包括烷基及芳香基疊氮化物、醯基疊氮化物、甲酸疊氮基酯、磷酸基疊氮化物、膦酸基疊氮化物、矽基疊氮化物及聚(磺醯基疊氮化物)。聚(磺醯基疊氮化物)為一種含有至少兩個與聚烯烴反應之活性基團(磺醯基疊氮化物基團($-\text{SO}_2\text{N}_3$))的化合物。較佳地，聚(磺醯基疊氮化物)具有結構 $\text{X}-\text{R}-\text{X}$ ，其中各 X 為 $-\text{SO}_2\text{N}_3$ 且 R 代表未取代的或鈍性取代的烴基，烴基醚或含矽基團，較佳地具有足夠的碳、氧或矽，較佳地碳原子，以充分地分離磺醯基疊氮化物基團來讓聚烯烴及磺醯基疊氮化物之間進行溫和反應(facile reaction)。可被鈍性取代進入 R 的原子或基團的例子包括，但不限於，氟、脂肪族醚或芳香族醚，矽氧類以及其中兩個以上的聚烯烴鏈連結在一起的磺醯基疊氮化物基團。R 係合適的芳香基、烷基、烷基芳香基、芳香基烷基矽烷、矽氧類或雜環、如上

述之鈍性且分離磺醯基疊氮化物基團的基團及其他基團。更佳地，R 包括在磺醯基團之間的至少一個芳香基團，最佳地，至少兩個芳香基團(諸如當 R 是 4,4'-二苯基醚或 4,4'-聯苯基時)。當 R 係一芳香基基團時，較佳地，該基團具有超過一個環，如同在伸萘基雙(磺醯基疊氮化物)。聚(磺醯基疊氮化物)包括但不限於下列化合物：如 1,5-戊烷雙(磺醯基疊氮化物)、1,8-辛烷雙(磺醯基疊氮化物)、1,10-癸烷雙(磺醯基疊氮化物)、1,10-十八烷雙(磺醯基疊氮化物)、1-辛基-2,4,6-苯三(磺醯基疊氮化物)、4,4'-二苯基醚雙(磺醯基疊氮化物)、1,6-雙(4'磺醯胺苯基)己烷、2,7-萘雙(磺醯基疊氮化物)，與每分子平均含有 1 至 8 個氯原子及約 2 至 5 個磺醯基疊氮化物基團的氯化脂肪族碳氮化合物的混合的磺醯基疊氮化物，以及兩種以上上述化合物的混合物。較佳聚(磺醯基疊氮化物)包括氧-雙(4-磺醯基疊氮基苯)、2,7-萘雙(磺醯基疊氮化物)、4,4'雙(磺醯基疊氮基)聯苯基、4,4'-二苯基醚雙(磺醯基疊氮化物)及雙(4-磺醯基疊氮基苯基)甲烷，與兩種以上上述化合物的混合物。

矽烷耦合劑的例子包括乙烯基-三(β -甲氧基乙氧基)矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷(VTES)、乙烯基三甲氧基矽烷(VMTS)、 γ -(甲基丙烯醯氧丙基)-三甲氧基矽烷、 γ -(甲基丙烯醯氧丙基)甲基二甲氧基矽烷， γ -環氧丙氧丙基甲基-二乙氧基矽烷及相似物。VTES 及 VTMS 係較佳的矽烷耦合劑。

用於耦合的耦合劑數量，例如，典型上基於組成物的結合重量(即聚丙烯、烯烴互聚物及金屬水合物的結合重量)為 0.1 至 6，更典型地 0.1 至 5 及最典型地 0.2 至 3wt%。

添加劑

組成物可含有添加劑，其包括但不限於抗氧化劑、固化劑、交聯共劑、助爆劑及阻滯劑、加工助劑、填充劑、紫外線吸收劑或穩定劑、抗靜電劑、成核劑、滑動劑、塑化劑、潤滑劑、黏度控制劑、增稠劑、抗阻塞劑、介面活性劑、稀釋油、酸清除劑及金屬去活化劑。可使用之添加劑數量範圍基於組成物重量從少於約 0.01 至超過約 10 wt%。

抗氧化劑的例子如下所示，但不限於此：阻礙酚類(諸如四[亞甲基(3,5-二-三級丁基-4-羥基氫-桂皮酸酯)]甲烷；雙[(β -(3,5-二-三級丁基-4-羥基苄基)-甲基羧基乙基)]硫化物，4,4'-硫雙(2-甲基-6-三級丁基酚)，4,4'-硫雙(2-三級丁基-5-甲基酚)，2,2'-硫雙(4-甲基-6-三級丁基酚)，及硫二乙烯雙(3,5-二-三級丁基-4-羥基)氫桂皮酸酯)；亞磷酸鹽及磷灰石(諸如三(2,4-二-三級丁基酚基)亞磷酸鹽及二-三級丁基酚基-磷灰石)；硫化合物(諸如二-十二基硫二丙酸鹽，二-十四基硫二丙酸鹽，及二硬脂基硫二丙酸鹽)；各種矽烷；聚合的 2,2,4-三甲基-1,2-二氫喹啉，n,n'-雙(1,4-二甲基戊基-p-伸苯基二胺)，烷基化二酚基胺類，4,4'-雙(α,α -二甲基苄基)二酚基胺，二酚基-p-伸苯基二胺，混合的二-芳香基-p-伸苯基二胺類，及其他阻礙胺抗降解劑或穩定劑。可使用的抗氧化劑數量為基於組成物重量約 0.1 至約 5 wt%。

固化劑的例子如下所示：過氧化二異丙基苯；雙(α -t-丁基-過氧基異丙基)苯；過氧化異丙基異丙基苯 t-丁基；過氧化 t-丁基異丙基苯；過氧化二-t-丁基；2,5-雙(t-丁基過氧基)-2,5-二甲基己烷；2,5-雙(t-丁基過氧基)-2,5-二甲基己炔-3；1,1-雙(t-丁基過氧基)3,3,5-三甲基環己烷；過氧化異丙基異丙基苯異丙基苯；過氧化二(異丙基異丙基苯)；或其等的混合物。可使用的過氧化物固化劑數量基於組成物重量為約 0.1 至 5 wt%。各種其他已知固化共劑、助爆劑及阻滯劑也可使用，諸如異三聚氰酸三烯丙基酯；乙氧基化的雙酚 A 二甲基丙烯酸酯； α -甲基苯乙烯二聚物；及美國專利第 5,346,961 及 4,018,852 號描述的其他共劑。

加工助劑的例子包括但不限於羧酸金屬鹽(諸如硬脂酸酯鋅或硬脂酸酯鈣)；脂肪酸(諸如硬脂酸、油酸或芥子酸)；脂肪醯胺(諸如硬脂醯胺、油醯胺、芥子醯胺或 n,n'-乙烯雙硬脂醯胺)；聚乙烯蠟；氧化的聚乙烯蠟；氧化乙烯的聚合物；氧化乙烯及氧化丙烯的共聚物；蔬菜蠟；石油蠟；非離子介面活性劑；與聚矽烷。可以使用的加工共劑數量基於組成物重量為約 0.05 至約 5 wt%。

填充劑的例子包括但不限於粘上、沉澱的氧化矽及矽酸鹽、燻化氧化矽碳酸鈣、基礎礦物及算術平均顆粒大小大於 15 奈米的碳黑。可使用的填充劑數量範圍基於組成物重量為從少於約 0.01 至超過約 50 wt%。

組成物：

組成物組份的反應性加工會導致固態、高溫聚合物的較佳外形。反應性耦合的聚丙烯組成物展現抗熱性、對抗著火及火焰散佈及較佳地，撓性性質。反應性加工產生較佳的外形包括，但不限於，聚丙烯及烯烴互聚物的耦合。

使用的丙烯均聚物或共聚物可為任何的數量，只要當組成物未接續交聯饋出時可展現抗熱性及對抗著火及火焰散佈即可。基於組成物的重量，丙烯均聚物或共聚物可包括至少 10、較佳地至少 15 及更佳地至少 20wt%。組成物中丙烯均聚物或共聚物最大數量的唯一限制為經濟上、實施上(例如，減少性回復)及組成物其他組份所需最少數量，但典型上通常最大量基於組成物的重量包括少於 50、較佳地少於 45 及更佳地少於 40wt%。

使用的烯烴互聚物可為任何的數量，只要當組成物未交聯饋出時可展現抗熱性及對抗著火及火焰散佈即可。烯烴互聚物基於組成物的重量可包括至少 10、較佳地至少 15 及更佳地至少 20wt%。組成物中烯烴互聚物之最大數量的唯一限制為經濟上、實施上(例如，減少性回復)及組成物其他組份所需的最少數量，但典型上通常最大量基於組成物的重量包括少於 50、較佳地少於 45 及更佳地少於 40wt%。

使用之金屬水合物可為任何的數量，只要當組成物未接續交聯饋出時可展現抗熱性、撓性及對抗著火及火焰散佈的性質即可。金屬水合物基於組成物的重量可包括至少 35、較佳地至少 40 及更佳地至少 50 wt%。組成物中金屬水合物之最大數量的唯一限制為經濟上、實施上及組成物

其他組份所需的最少數量，但典型上，通常最大量基於組成物的重量包括少於 75、較佳地少於 70 及更佳地少於 65wt%。

組成物也可包括雙-磺醯基疊氮化物及抗氧化劑的耦合套組，抗氧化劑包括但不限於 IRGANOX® 1010 或 IRGANOX® MD 1024。此套組包括至少 0.05、較佳地至少 0.1 及更佳地至少 0.2wt%的組成物。組成物中套組之最大數量的唯一限制為經濟上、實施上及組成物其他組份所需最少數量，但典型上通常最大量基於組成物的重量包括少於 2、較佳地少於 1 及更佳地少於 0.5wt%。當組成物在饋出器或其他混合裝置內以分子熔化物的型式存在時，套組典型地加入至組成物中。

藉由習於此藝者所熟知的標準設備可達成纜線絕緣材料的混合。混合設備的例子為內批式混合器，諸如 Banbury™ 或 Bolling™ 內混合器。或者，可使用連續的單一或雙重扭轉混合器，諸如 Farrel™ 連續混合器、Werner 及 Pfleiderer™ 雙重扭轉混合器或 Buss™ 揉捏連續饋出機。使用之混合器類型以及混合器的操作狀況將會影響半導體性材料的性質，諸如黏度、體積電阻性及饋出表面的平滑度

包括本發明組成物絕緣層的纜線可由各種類型饋出機製備，例如單一或雙重扭轉型。傳統饋出機的描述記載於美國專利第 4,857,600 號中。共饋出及饋出機的例子可在美國專利第 5,575,965 號中找到。典型的饋出機在其上游端具

有漏斗且在其下游端具有模件。漏斗將物料注入含有螺旋器的桶中。在下游端，在螺旋器端及模件之間，具有篩箱及打破盤。饋出機的螺旋器部分被認為可分為三段，饋入段、加壓段與計量段，及兩區，後加熱區及前加熱區，段與區沿著上游至下游。在另外例子中，沿著上游至下游的軸線可具有多個(超過兩個)的加熱區。若具有超過一個桶，則該等桶序列連結。各桶之長度對直徑的比例範圍係約 15:1 至約 30:1。在饋出之後為聚合絕緣之交聯的導線包覆操作中，纜線常常立即穿進饋出模件下游的加熱硫化區。此加熱固化區的溫度範圍可維持在約 200 至約 350 C、較佳地約 170 至約 250 C。此加熱區可以加壓蒸氣或是以傳導加熱的加壓氮氣加熱。然而，藉著實施本發明，可以除去饋出之後的交聯。

以下的例子說明各種本發明的實施例。除非另有說明，所有的部分及百分比均以重量計。

特別實施例

六個樣本組成物的分析報告於第 1 表。三個樣本(比較例 (CEX) 及例 1 及例 3) 包括以聚烯烴彈性體(密度 0.870 g/cm³(ASTM D792)的 AFFINITY™ EG 8200 且可由陶氏化學公司購得)反應性加工的聚丙烯均聚物(H502-25R)，以及由 Albemarle-Martinswerk 購得的 MAGNIFIN®H5 Mg(OH₂)。兩樣本(例 2 及例 4)包括以超低密度聚乙烯(購自陶氏化學公司的 ATTANE SC4107)反應性加工的聚丙烯均聚物(H502-25R)，以及 MAGNIFIN® H5

Mg(OH₂)。例 5 包括丙烯衝擊共聚物(C705-44NAHP)及烯烴互聚物(VERSIFY™ 3300, 12 莫耳百分比 的乙烯及 88 莫耳百分比的丙烯, 密度為 0.866 g/ cm³ 及 MFR 為 9.8 g/10 min(230°C/21.6kg)), 兩者皆購自陶氏化學公司。

除了上述組份之外, 樣本也包括購自杜邦公司(E.I. du Pont de Nemours and Company)的 FUSABOND® 494, 其係一種順丁烯二酸酐接枝的聚乙烯(密度為 0.87 g/cc)。樣本也包括 IRGANOX MD 1024、IRGANOX PS 802DSDP 及 CHIMASSORB 944、IRGANOX MD 1024 係一種購自汽巴(Ciba)特用品化學的金屬去活化劑及抗氧化劑, IRGANOX PS 802DSDP 係一種用作與酚抗氧化劑(也購自汽巴特用品化學)相結合的熱穩定劑, CHIMASSORB 944 係一種受阻胺的光穩定劑(也購自汽巴特用品化學)。例 3、4 及 5 也包括 IRGANOX 1010, 其係一種抗氧化劑。例 1-2 及 5 與比較例也包括 Dow-Corning MB 50-001, 其係一種含有分散於聚丙烯均聚物中之 50%超高分子量矽氧類聚合物的配方。例 1-2 及 5 更包括雙磺醯基疊氮化物(BSA)及 IRGANOX 1010 的額外套組。EX 3 及 4 更包括 XL PEarl 矽烷, 其係一種過氧化物、乙烯基三烷氧矽烷與矽烷去氫-縮合催化劑的混合物。過氧化物在混合期間分解, 造成乙烯基矽烷接枝至聚合物鏈。在混合期間從金屬水合物釋出的少量濕氣與去氫-縮合催化劑結合因而造成矽烷-接枝聚合物鏈的耦合。

第 1 表

測試樣本的配方

	比較 例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
PP(HP)H502-25R(%)	15	15	15	14	14	
C705-44NAHP(%)						15
AFFINITY EG8200(%)	32.3	32		31		
ATTANE SC4107(%)			32		31	
VERSIFY 3300.00(%)						32
FUSABOND 494(%)	2	2	2	2	2	2
MAGNIFIN® H5 MV(%)	50	50	50	50	50	50
IRGANOX MD 1024(%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
CHIMASSORB HALS 944(%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
IRGANOX 1010(%)				0.2	0.2	0.2
IRGANOX PS 802 DSTDP(%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Dow-Corning MB 50-001(PP 為底 50%)(%)	0.2	0.2	0.2			0.2
含 IRGANOX 1010 的 BSA 分子熔化體(%)		0.3	0.3			0.3
XI PEARL 矽烷(%)				2.3	2.3	
總量(wt%)	100	100	100	100	100	100

多個樣本用於測試彎曲係數、熔化流動指數、熱機械分析(TMA)、熱固性或熱蠕動及抗張性，其等係以下述方法製備：在 160°C 下於 50 mil(1.27 mm)模具中模製(來自混合碗的材料)達 10 分鐘，接著在 90°C 水浴下固化 6 小時，以製備一薄板。多個狗骨狀物件(dog-bones)被切下且被測試以提供平均測試值。

依據 ISO 178 試驗彎曲性質並報告於第 2 表中。彎曲試驗測量在 3 點載重的狀況下彎曲橫桿所需要的力量。彎曲係數用於表示當材料撓屈時，材料的堅硬程度。

第 2 表

測試樣本依據 ISO179 的彎曲試驗結果(1 mm/min)

	比較例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
(MPa)	250.7	204.4	687.5	331.8	303.3	260.4

依據 ISO1133 在 230°C 試驗熔化流動指數 並報告於第 3 表中。三種特定的重量 2.16 kg、5 kg 及 21.6 kg 顯示於第 3 表。

第 3 表

測試樣本使用 ISO1133 在 230°C 下的熔化流動指數

	比較例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
2.16 kg	3.17					
5 kg		0.52				
21.6 kg			7.62	5.75	0.36	20.68

熱機械分析(TMA)係一種探針穿透試驗，其中以固定速率加熱樣本並將穿透起始的溫度(軟化溫度)報告為 TMA 溫度。六個樣本的 TMA 溫度報告於第 4 表中。

第 4 表

測試樣本的熱機械分析(在 5°C/min 的 1 mm 穿透)

	比較例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
溫度(°C)	109	151.4	151.6	154.6	229.9	144.2

第 5 表報告 150°C 下測量六個樣本中各個樣本的熱固性結果。

第 5 表

測試樣本依據 EN 60811-2-1 在 150°C/20N/cm² 下的熱固性試驗

	比較例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
熱延長 (%)	破裂	115	47	61	7	215
放鬆延長(%)		63	25	32	1	204

第 6 表報告 200°C 下測量六個樣本中各個樣本的熱固性結果。

第 6 表

測試樣本依據 EN 60811-2-1 在 200°C/20N/cm² 下的熱固性試驗

	比較例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
熱延長(%)	破裂	破裂	>200	>200	15	未測試
放鬆延長(%)					34	

第 7 表報告六個測試樣本的抗張性質。

第 7 表

測試樣本依據 EN 60811-1-1 在 50mm/min 下的抗張性質

	比較例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
最終抗張強度(Mpa)	4.7	9.1	10.3	6.3	9.0	12.1
在破裂時的延長 (%)	424	520	300	366	406	675

在上述的組成物中，以聚烯烴彈性體(AFFINITY®)或超低密度聚乙烯(ATTANE®)或甚至是低乙烯含量的烯烴互聚物(VERSIFY™)反應性加工的丙烯均聚物，當未接續交聯而饋出時，其展現(1)抗熱性、(2)對抗著火及火焰散佈及(3)

撓性。這些性質使得這些組成物適合於纜線應用，諸如 125°C 等級的機動導線。

雖然本發明已經經由前述的說明詳盡地描述，但是如此詳盡的說明只是為了說明的目的並不因此被解釋為對於下述申請專利範圍的限制。所有引述的報告、參考文獻、美國專利、獲准的美國專利申請案及美國專利申請公開案均併入此處作為參考。

【圖式簡單說明】

(無)

【主要元件符號說明】

(無)

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： 98117449

※ 申請日： 98.5.26

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

經反應性加工之具有聚丙烯及烯烴互聚物的抗高熱組成物

REACTIVELY PROCESSED, HIGH HEAT RESISTANT COMPOSITION OF
POLYPROPYLENE AND AN OLEFINIC INTERPOLYMER

二、中文發明摘要：

一種丙烯聚合物耦合烯烴互聚物的方法，包括於反應性加工狀況下至少接觸：

- A. 10 wt%的至少一丙烯聚合物；
- B. 10 wt% 的至少一烯烴互聚物；
- C. 35 wt%的至少一金屬水合物；及
- D. 耦合數量的耦合劑，

各重量百分比基於該丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物的結合重量。由包括該耦合之聚合物的組成物製造的導線及纜線絕緣鞘展現所欲的抗熱性質。

三、英文發明摘要：

A propylene polymer is coupled with an olefinic interpolymer by a process comprising contacting under reactive processing conditions at least:

- A. 10 wt% of at least one propylene polymer;
- B. 10 wt% of at least one olefinic interpolymer;
- C. 35 wt% of at least one metal hydrate; and
- D. A coupling amount of a coupling agent,

each weight percent based on the combined weight of the propylene polymer, olefinic interpolymer and metal hydrate. Wire and cable insulation sheaths made from compositions comprising the coupled polymer exhibit desirable heat resistance.

第 98117449 號專利申請案申請專利範圍修正本

98 年 9 月 11 日修正補正
98.9.11

七、申請專利範圍：

1. 一種用於耦合丙烯聚合物及烯烴互聚物的方法，該方法包括在反應性加工狀況下接觸至少：
 - A. 10 wt% 的至少一丙烯聚合物；
 - B. 10 wt% 的至少一烯烴互聚物；
 - C. 35 wt% 的至少一金屬水合物；
 - D. 耦合數量的耦合劑；及
 - E. 任意地，一或多個添加劑。
2. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該耦合劑係聚(磺醯基)疊氮化物及含有乙烯基基團之矽烷的至少一者。
3. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該耦合劑存在的數量係基於該丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物之結合重量的 0.1 至 6 重量百分比。
4. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該反應性加工狀況包括 150 至 280°C 的溫度。
5. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該烯烴互聚物為非常低密度聚乙烯；均質分枝的、線性乙烯/ α -烯烴共聚物；均質分枝的、實質線性乙烯/ α -烯烴聚合物；線性中密度聚乙烯、線性低密度聚乙烯、超低密度聚乙烯及烯烴多嵌段共聚物的至少一者。
6. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該烯烴互聚物係均質分枝的、實質線性乙烯/ α -烯烴聚合物，其單元含量中來自乙烯單元的含量係至少 80 wt% 及密度係至少 0.870 g/cm³。

七、申請專利範圍：

1. 一種用於耦合丙烯聚合物及烯烴互聚物的方法，該方法包括在反應性加工狀況下接觸至少：
 - A. 10 wt% 的至少一丙烯聚合物；
 - B. 10 wt% 的至少一烯烴互聚物；
 - C. 35 wt% 的至少一金屬水合物；
 - D. 耦合數量的耦合劑；及
 - E. 任意地，一或多個添加劑。
2. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中該耦合劑係聚(磺醯基)疊氮化物及含有乙烯基基團之矽烷的至少一者。
3. 如申請專利範圍第 1-2 項中任一項的方法，其中該耦合劑存在的數量係基於該丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物之結合重量的 0.1 至 6 重量百分比。
4. 如申請專利範圍第 1-3 項中任一項的方法，其中該反應性加工狀況包括 150 至 280°C 的溫度。
5. 如申請專利範圍第 1-4 項中任一項的方法，其中該烯烴互聚物為非常低密度聚乙烯；均質分枝的、線性乙烯/ α -烯烴共聚物；均質分枝的、實質線性乙烯/ α -烯烴聚合物；線性中密度聚乙烯、線性低密度聚乙烯、超低密度聚乙烯及烯烴多嵌段共聚物的至少一者。
6. 如申請專利範圍第 1-5 項中任一項的方法，其中該烯烴互聚物係均質分枝的、實質線性乙烯/ α -烯烴聚合物，其單元含量中來自乙烯單元的含量係至少 80 wt% 及密度係至少 0.870 g/cm³。

7. 如申請專利範圍第 4 項的方法，其中該金屬水合物係氫氧化鋁及氫氧化鎂的至少一者。
8. 如申請專利範圍第 1 項的方法，其中一抗氧化劑存在的數量係基於該丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物之結合重量的 0.01 至 10 wt%。
9. 一種由申請專利範圍第 1-8 項中任一項的方法製成的組成物。
10. 如申請專利範圍第 9 項的組成物，其呈現導線或纜線絕緣鞘的型式。

7. 如申請專利範圍第 4 項的方法，其中該金屬水合物係氫氧化鋁及氫氧化鎂的至少一者。
8. 如申請專利範圍第 1-7 項中任一項的方法，其中一抗氧化劑存在的數量係基於該丙烯聚合物、烯烴互聚物及金屬水合物之結合重量的 0.01 至 10 wt%。
9. 一種由申請專利範圍第 1-8 項中任一項的方法製成的組成物。
10. 如申請專利範圍第 9 項的組成物，其呈現導線或纜線絕緣鞘的型式。

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)