

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

C08L 77/06 (2006.01)

※申請案號：97138742

C08K 5/313 (2006.01)

※申請日期：97年10月08日

※IPC分類：C08K 5/34 (2006.01)

一、發明名稱：

C08L 5/34 (2006.01)

(中) 具有改進之顏色穩定性之阻燃聚合物組合物

C08K 7/02 (2006.01)

(英) Flame resistant polymer composition with improved color stability

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 首威先進聚合物有限責任公司

(英) SOLVAY ADVANCED POLYMERS, L.L.C.

代表人：(中) 1. 嘉克 菲利浦

(英) 1. JACQUES, PHILIPPE

地址：(中) 美國喬治亞州亞爾佛瑞塔麥吉尼斯渡口路 4 5 0 0 號

(英) 4500 McGinnis Ferry Road, Alpharetta, GA 30005-3914, U.S.A.

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 諾爾弗克 琳達

(英) NORFOLK, LINDA

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

2. 姓名：(中) 克羅威 克利斯蒂

(英) CROWE, CHRISTIE W.

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

3. 姓名：(中) 卡普塔 格林

(英) CUPTA, GLENN

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

C08L 77/06 (2006.01)

※申請案號：97138742

C08K 5/313 (2006.01)

※申請日期：97年10月08日

※IPC分類：C08K 5/34 (2006.01)

一、發明名稱：

C08K 5/34 (2006.01)

(中) 具有改進之顏色穩定性之阻燃聚合物組合物

C08K 7/02 (2006.01)

(英) Flame resistant polymer composition with improved color stability

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 首威先進聚合物有限責任公司

(英) SOLVAY ADVANCED POLYMERS, L.L.C.

代表人：(中) 1. 嘉克 菲利浦

(英) 1. JACQUES, PHILIPPE

地址：(中) 美國喬治亞州亞爾佛瑞塔麥吉尼斯渡口路 4 5 0 0 號

(英) 4500 McGinnis Ferry Road, Alpharetta, GA 30005-3914, U.S.A.

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 諾爾弗克 琳達

(英) NORFOLK, LINDA

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

2. 姓名：(中) 克羅威 克利斯蒂

(英) CROWE, CHRISTIE W.

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

3. 姓名：(中) 卡普塔 格林

(英) CUPTA, GLENN

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2007/11/01 ; 60/984,411 ☒有主張優先權
2. 歐洲 ; 2008/02/22 ; 08101911.9 ☒有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明廣泛地關於包含一種半芳族聚醯胺的阻燃聚合物組合物，即，一聚醯胺，其芳香性或者來自二酸單體單元或者來自二胺單體單元。更具體言之，本發明關於包含一半芳族聚醯胺的阻燃聚合物組合物，該半芳族聚醯胺的特徵係當暴露於熱和/或紫外線（“UV”）時具有改進的顏色穩定性。本發明還關於製備該阻燃聚合物組合物之方法，並且還關於由該組合物製成之物品或物品之部件。

【先前技術】

半芳族聚醯胺（如來自苯二甲酸類和脂肪族二胺類，也就是聚鄰苯二甲醯胺，或者來自芳香族二胺類和脂肪族二酸類）係具有優秀的機械、物理和化學特性的聚合物，這些特性使它們在很多種不同的應用中很有用。

對於某些最終用途，希望的是基於這些半芳族聚醯胺的組合物，顯著地是那些來自脂肪族二胺類和芳香族二酸類的，係阻燃的，以便滿足 UL 94 V-0 標準的高度阻燃性。

一般用於使聚合物具有阻燃性的方法包含加入鹵化的阻燃劑。

但是，尤其是在高熔點的半芳族聚醯胺的情況下，鹵化的阻燃劑趨於在模製溫度時熱分解。鹵化的降解產物腐蝕混合擠出機的表面並且使被模製物品具有較差的表面外

觀。

已經描述了幾種無鹵阻燃劑和無鹵阻燃性聚合物組合物來解決這個問題。因此，無鹵阻燃性聚醯胺組合物，其中該聚醯胺係一種半芳族聚醯胺以及該阻燃劑係一種金屬次磷酸鹽和/或二次磷酸鹽，單獨或與其他增效劑組合，在先前技術中相當詳細地進行了描述（例如見 US 2005/011939 A1 和 US 2006/0264542 A1）。

然而這些無鹵阻燃的聚醯胺組合物有另一缺點，也就係當受到熱和/或紫外光的降解性影響時一清楚和視覺上顯著的顏色變化，尤其係在自然的和光線遮蓋的阻燃性組合物內顯著的顏色變化。這對於由此類組合物模製而成的且對於消費者可見的部件的外觀很麻煩，例如個人電子設備的連接件。

已經提出了一些建議來應對尼龍模製組合物受到紫外光和/或熱的降解影響時的顏色變化問題。例如在 US-A-5380774 中，揭示了包含穩定體系的基於尼龍的模製組合物，作為主要組份，該穩定體系包含（i）一受阻酚抗氧化劑，（ii）一亞磷酸鹽化合物以及（iii）一受阻胺光穩定劑。較佳的尼龍包括尼龍-6、尼龍-6,6、尼龍-6,9、尼龍-6,10、尼龍-6,12、尼龍-11 和尼龍-12。在此文件的實例 1 中，（見表 1，5-6 欄），第 11 號樣品顯示在一氙弧光老化試驗機內在暴露於紫外光和熱的基於尼龍-6,6 的組合物中加入構成如下的一個三元穩定體系：

- 四（仲甲基（3,5-二-三級丁基-4-羥基氫化肉桂酸酯）

-) 甲烷 (產品 Irganox[®] 1010) (i) ,
- 雙 (2,4-二-三級丁基苯基) 季戊四醇二亞磷酸酯 (產品 Ultrinox[®] 626) (ii) 和
- 雙 (1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基) (3,5-二-三級-丁基-4-羥基苯甲基) 丁基丙二酸酯 (產品 Tinuvin[®] 144) (iii) ,

將顏色變化的程度 (δE) 從 1.2 減至 0.4 。根據這個建議，加入包含三個組份 (i) 、 (ii) 和 (iii) 的一穩定體系對於實際減少暴露於紫外光和熱的基於尼龍的模製組合物的顏色變化係強制性的。二元的穩定體系，其中不含組份 (iii) ，對於此目的根本無效，如 US-A-5380774 的相同實例的第 4 號樣品所得到的結果所示。

爲了核查如 US-A-5380774 中所描述的一個三元穩定體系是否成功地適用於無鹵阻燃的基於半芳族聚醯胺的組合物，諸位申請人已經進行了研究。他們得出了出人意料的結論，即情況並非如此。完全相反地，加入這樣一種三元穩定體系出人意料地趨於增加暴露於紫外光和熱的基於半芳族聚醯胺的模製組合物的顏色變化。

由以上討論得出，爲了改進基於半芳族聚醯胺的無鹵阻燃性組合物的顏色穩定性，需要進行進一步研究。

【發明內容】

特別是，本發明之一目標係提供基於半芳族聚醯胺的一阻燃的聚醯胺組合物，其包含：一邊衍生於二羧酸組份

(包含至少一種芳香族二羧酸和/或至少一種脂肪族二羧酸)的重複單元,另一邊衍生於一個二胺組份(分別包含至少一種脂肪族二胺或至少一種芳香族二胺)的重複單元,其中該組合物,除了符合 UL 94 V-0 標準的高度阻燃性,還具有優秀的顯色穩定性而用其模製成型的物品沒有遇到前述的熱和/或紫外光的任何降解作用。

因此本發明提供了一阻燃的和顏色穩定的聚合物組合物(P),包括:

- 至少一種半芳族聚醯胺(PA);
- 至少一種選自以下的阻燃劑(FR):次膦酸鹽、二次膦酸鹽、這些的聚合物以及它們的混合物;
- 至少一種受阻酚穩定劑(HPS);
- 至少一種亞磷酸酯和/或亞膦酸酯穩定劑(PS);

前提係該組合物(P)不含包括至少一種立體受阻胺部分(moiety)的穩定劑(SHAS)或者包含該穩定劑(SHAS)的量不高於按重量計(HPS)+(PS)+(SHAS)總重量的大約15%。

如上所述,根據本發明之組合物(P)包含至少一個半芳族聚醯胺(PA)。為了本說明書的目的,術語“半芳族聚醯胺”應該理解為定義任何聚合物,其高於15莫耳%,較佳高於35莫耳%並且更佳高於50莫耳%的重複單元包括至少一個醯胺基(-CONH-),至少一個伸芳基,如伸苯基、萘、對-伸聯苯基和間苯二甲基,以及至少一個非芳香基,如一個烯烴基。

該重複單元可以顯著地藉由 (a) 二羧酸單體與一個芳香族二胺單體的縮合反應，(d) 一種芳香族胺基酸的自身縮合反應，以及它們的組合而獲得。

鄰苯二甲酸、間苯二甲酸、對苯二甲酸和 2,6-萘二羧酸係芳香族二羧酸單體的舉例，而間苯二胺、間苯二甲醯二胺和對苯二甲基二胺係芳香族二胺單體的舉例。

己二酸和癸二酸係合適的脂肪族二羧酸單體的舉例，而六伸甲基二胺、甲基環戊烷二胺和壬二胺係合適的脂肪族二胺單體的舉例。

較佳地，該半芳族聚醯胺係一種聚苯二甲醯胺 (PPA)、PMXDA 或聚苯二甲醯胺和 PMXDA 的一混合物。更佳地，該半芳族聚醯胺係聚苯二甲醯胺。

“PMXDA”在此係指一種半芳族聚醯胺，其高於 50 莫耳%的重複單元（基於重複單元的總莫耳數）係藉由至少一種脂肪族二羧酸單體，較佳己二酸，與至少一種芳香族二胺單體，較佳間苯二甲醯二胺的縮聚反應獲得。

對於本發明有用的 PMXDA 較佳地包含至少 70 莫耳%，更佳至少 80 莫耳%，仍然更佳至少 90 莫耳%並且最佳 95 莫耳%的重複單元，係藉由己二酸和間苯二甲醯二胺的縮合反應獲得。

符合這些特徵的 PMXDA 顯著地可以從 Solvay Advanced Polymers, L.L.C.以 IXEF[®]聚醯胺類而商購。

另一仍然更佳的半芳族聚醯胺 (PA) 選自聚苯二甲醯胺 (PPA) 類。爲了本案敘述的目的，術語“聚苯二甲醯胺

類”應該理解為定義任何聚合物，其至少 35 莫耳%，較佳至少 50 莫耳%的重複單元藉由至少一種苯二甲酸和至少一種二胺的縮聚反應形成。苯二甲酸包括鄰苯二甲酸、間苯二甲酸、對苯二甲酸以及它們的混合物中的任何一種。

該至少一種二胺有利地係一種脂肪族二胺（例如六伸甲基二胺、壬二胺、2-甲基-1,5 戊二胺和 1,4-二胺基丁烷），較佳一種 C_3 - C_{12} 脂肪族二胺，更佳一種 C_6 - C_9 脂肪族二胺，並且仍然更佳六伸甲基二胺。

合適的聚鄰苯二甲醯胺可以從 Solvay Advanced Polymers, L.L.C.以 AMODEL[®]聚苯二甲醯胺商購。

根據本發明，該聚苯二甲醯胺（PPA）較佳係一種聚對苯二甲醯胺。

為了本案敘述的目的，術語“聚對苯二甲醯胺”應該理解為定義任何聚合物，基於重複單元的總莫耳數，該聚合物至少 35 莫耳%的重複單元，較佳至少 50 莫耳%的重複單元，藉由至少對苯二甲酸與至少一種脂肪族二胺的縮聚反應形成。

更佳地，該聚對苯二甲醯胺藉由一邊係苯二甲酸單體（可任選地係間苯二甲酸單體和至少一種脂肪族二羧酸單體，較佳己二酸）以及另一邊係至少一種脂肪族二胺單體（較佳環己二胺）之間的共縮聚反應形成。有利地，該對苯二甲酸單體（TA）和該脂肪族二羧酸單體（AA）可以作為一混合物以 TA/AA 的莫耳比包括在 4/1 和 0.5/1 之間，較佳在 2/1 和 1/1 之間一起使用。

當然，一種以上的半芳族聚醯胺（PA）可以用於根據本發明之組合物（P）中。

該半芳族芳聚醯胺（PA）在該組合物（P）的總重量中的重量百分比一般係至少 30 wt. %，較佳至少 40 wt. %，並且更佳至少 50 wt. %。另外，該半芳族聚醯胺（PA）在該聚合物組合物（P）的總重量中的重量百分比一般係至多 80 wt. %，並且較佳至多 65 wt. %。

如所提及的，根據本發明之組合物（P）包含至少一種如上所定義的阻燃劑（FR）。該阻燃劑（FR）一般係選自以下：具有通式（I）的一種次磷酸的鹽（次磷酸鹽）、具有通式（II）的一種二次磷酸的鹽（二次磷酸鹽）、具有通式（I）的聚合物、具有通式（II）的聚合物以及它們的混合物，



其中：R¹、R²係相同的或不同的並且係 C₁-C₆-烷基，直鏈或支鏈，或芳基；R³係 C₁-C₁₀-烯烴，直鏈或支鏈，C₆-C₁₀-伸芳基，烷基伸芳基或芳基伸烷基；M 係 Mg、Ca、Al、Sb、Sn、Ge、Ti、Zn、Fe、Zr、Ce、Bi、Sr、Mn、Li、Na、K，或者一個質子化的氮鹼基；m 係 1 至 4；n

係 1 至 4；x 係 1 至 4。

在通式 (I)和 (II)中：

M 較佳為鈣、鋁或鋅；

該質子化的氮鹼基較佳為氨、三聚氰胺、三乙醇胺的質子化的鹼基，特別係 NH_4^+ ；

R^1 和 R^2 ，相同或不同，較佳為 C_1 - C_6 -烷基，直鏈的或支鏈，和/或苯基，特別佳為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、三級丁基、正戊基和/或苯基。

R^3 較佳為伸甲基、伸乙基、正伸丙基、異伸丙基、正伸丁基、三級伸丁基、正伸戊基、正伸辛基或正伸十二烷基。

R^3 另一較佳的定義係伸苯基或伸萘基。

次膦酸鹽較佳作為阻燃劑 (FR)。合適的次膦酸鹽已描述於 US 6,365,071 (其全部內容直接藉由引用結合在此)。特別佳的次膦酸鹽係次膦酸鋁、次膦酸鈣和次膦酸鋅。

指定的次膦酸鹽與含氮的化合物的協同組合物也符合本發明，這些協同組合物在很多聚合物中比單獨的次膦酸鹽作為阻燃劑 (FR) 具有更有效的作用 (例如見 US 6,365,071、US 6,207,736、US 6,509,401，每個的全部內容也被直接藉由引用結合在此)。

次膦酸鹽的阻燃作用可以藉由與其他已知的阻燃劑組合來改進，較佳含氮的增效劑或者磷/氮阻燃劑。

含氮的增效劑較佳地包含苯基胍胺、三(羥乙基)異氰脲酸酯、尿囊素、甘脲、三聚氰胺、氰脲酸三聚氰胺酯

、雙氰胺、胍、碳二亞胺類。

含氮的增效劑較佳地包含三聚氰胺的縮合產物。例如，三聚氰胺的縮合產物係蜜勒胺、蜜白胺或氰脲醯胺，或者具有更高縮合程度的此類型的化合物，或者這類的混合物，以及例如可以藉由 US 5,985,960 中（其全部內容直接藉由引用結合在此）所描述的方法製備。

含磷/氮的增效劑可以包含三聚氰胺與磷酸或與縮合的磷酸的反應產物，或者包含三聚氰胺的縮合產物與磷酸或縮合的磷酸的反應產物，或者包含指定產物的混合物。

與磷酸或與縮合的磷酸的反應產物係藉由三聚氰胺或者縮合的三聚氰胺化合物，例如蜜白胺、蜜勒胺或氰脲醯胺等，與磷酸進行反應而產生的化合物。例如，這些係雙三聚氰胺磷酸鹽、雙三聚氰胺焦磷酸鹽、三聚氰胺磷酸鹽、三聚氰胺焦磷酸鹽、三聚氰胺多磷酸鹽、蜜白胺多磷酸鹽、氰脲醯胺多磷酸鹽和蜜勒胺多磷酸鹽以及混合的多鹽，例如 US-A-6,121,445 和 US-A-6,136,973 中（每個的全部內容也直接藉由引用結合在此）所描述者。

阻燃劑（FR）的含磷/氮的增效劑還可以係磷酸氫銨、磷酸二氫銨或多磷酸銨。

其他已知的阻燃劑增效劑還可以任選地包含在根據本發明之組合物（P）中。此類增效劑的實例包括金屬氧化物類，例如氧化矽、氧化鐵、氧化鈦、氧化鋁、氧化鎂和類似物；金屬羥化物和羥化物氧化物，例如氫氧化鋁、水鋁土、氫氧化鎂和類似物；金屬鹽類，例如硼酸鋅、碳酸

鋅、碳酸鎂、碳酸鋇、偏硼酸鋇和類似物。

較佳的此類增效劑係硼酸鋅、水鋁土、氧化鋁以及它們的混合物。

該阻燃劑 (FR) 在該組合物 (P) 的總重量中的重量百分比一般至少係 3 wt. %，較佳至少係 7 wt. %，並且更佳至少係 8 wt. %。此外，該阻燃劑 (FR) 在該聚合物組合物 (P) 的總重量中的重量百分比一般至多係 35 wt. %，並且較佳至多係 25 wt. %。

當一 (或多種) 阻燃劑增效劑也被任選地包括在該組合物 (P) 中時，該增效劑在該組合物 (P) 的總重量中的重量百分比一般至少係 0.1 wt. %，較佳至少係 0.5 wt. %，並且更佳至少係 1 wt. %。此外，該增效劑在該聚合物組合物 (P) 的總重量中的重量百分比一般至多係 10 wt. %，並且較佳至多係 5 wt. %。

如所提及的，根據本發明之組合物 (P) 包含至少一種受阻酚穩定劑 (HPS)。

受阻酚穩定劑係本領域的技術人員所熟知的。包含在該組合物 (P) 中的受阻酚穩定劑 (HPS) 係該術語最廣泛的習用定義的一受阻酚穩定劑。它可以被看作任何苯酚衍生物，其中苯酚環的羥基取代基被至少一個大基團 (一般地，一 C_1 - C_{30} 烴基) 立體阻礙，該大基團固定在與苯酚環上帶有羥基的碳原子處於鄰位的一碳原子上 (R_g)。一般而言，該苯酚環的羥基取代基被至少兩個大基團立體阻礙，其中至少第一個大基團 (一般地，一 C_1 - C_{30} 烴基) 被固

定在與苯酚環上帶有羥基的碳原子處於鄰位的一碳原子上 (R_g)，以及至少另一個大基團或者被固定在與苯酚環上帶有羥基的碳原子處於鄰位的另一碳原子上 (R_h)，或者被固定在與帶有羥基的碳原子處於間位並與第一個大基團處於對位的碳原子上 (R_i)。很經常地是，該苯酚環上的羥基取代基被兩個大基團立體阻礙，其中第一個大基團（一般地，一 C_1-C_{30} 羥基）被固定在與該苯酚環上帶有羥基的碳原子處於鄰位的一碳原子上 (R_g)，以及另一個大基團被固定在與該苯酚環上帶有羥基的碳原子處於鄰位的另一碳原子上 (R_h)。

適合用作大基團 R_g ， R_h 或 R_i 的基團，可以引用甲基、乙基或一具有 3 至 10 個碳原子的 α -支鏈的烷基。當三級丁基 [$-C(CH_3)_3$] 被用作大基團 R_g ， R_h 或 R_i 時得到很好的結果。

較佳的受阻苯酚穩定劑（HPS）選自烷基化單苯酚類和酯化的受阻苯酚取代的酸穩定劑類（後者更全面地揭示於 US-A-3,285,855 和 US-A-3,644,482，每個的全部內容直接藉由引用結合在此）。

烷基化的單苯酚的實例係 2,6-二-三級丁基-4-甲基-苯酚、2-丁基-4,6-二甲苯酚、2,6-二-三級丁基-4-乙苯酚、2,6-二-三級丁基-4-正-丁基苯酚、2,6-二-三級丁基-4-異丁基苯酚、2,6-二環戊基-4-甲基苯酚、2,6-雙十八烷基-4-甲基苯酚、2,4,6-三環己基苯酚、2,6-二-三級丁基-4-甲氧基甲基苯酚和它們的混合物。

酯化的受阻苯酚取代的酸穩定劑的實例係：

- β -(3,5-二-三級丁基-4-羥苯基)丙酸與單-或多元醇的酯，例如與甲醇、乙醇、辛醇、十八烷醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、乙二醇、1,2-丙二醇、新戊二醇、硫代二甘醇、二甘醇、三乙二醇、季戊四醇、三（羥乙基）異氰脲酸酯、N,N'-二（羥乙基）-草醯胺和類似物；
- β -(5-三級丁基-4-羥基-3-甲苯基)丙酸與單或多元醇的酯，例如與甲醇、乙醇、辛醇、十八烷醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、乙二醇、1,2-丙二醇、新戊二醇、硫代二甘醇、二甘醇、三乙二醇、季戊四醇、三（羥乙基）異氰脲酸酯、N,N'-二（羥乙基）-草醯胺和類似物；
- β -(3,5-二環己基-4-羥苯基)丙酸與單或多元醇的酯，例如與甲醇、乙醇、辛醇、十八烷醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、乙二醇、1,2-丙二醇、新戊二醇、硫代二甘醇、二甘醇、三乙二醇、季戊四醇、三（羥乙基）異氰脲酸酯、N,N'-二（羥乙基）-草醯胺和類似物；
- 3,5-二-三級丁基-4-羥基苯乙酸與單或多元醇的酯，例如與甲醇、乙醇、辛醇、十八烷醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、乙二醇、1,2-丙二醇、新戊二醇、硫代二甘醇、二甘醇、三乙二醇、季戊四醇、三（羥乙基）異氰脲酸酯、N,N'-二（羥乙基）-草醯胺和類似物。

在這些受阻酚穩定劑（HPS）中，較佳屬於酯化的受阻酚取代的酸穩定劑的一類。在這些之中，特別佳為 β -(3,5-二-三級丁基-4-羥苯基)丙酸與多元醇的酯。最佳的可

以成功加入本發明之組合物（P）中的受阻酚穩定劑（HPS）係季戊四醇四 [3-(3,5-二-三級丁基-4-羥苯基)丙酸酯]，從 Ciba Specialty Chemicals 可以按商品名 Irganox[®] 1010 商購到。

受阻酚穩定劑（HPS）在該組合物（P）的總重量中的重量百分比一般至少係 0.05 wt. %，較佳至少 0.1 wt. %。此外，受阻酚穩定劑（HPS）在該聚合物組合物（P）的總重量中的重量百分比一般至多係 3 wt. %，並且較佳至多 1 wt. %。

如所述的，根據本發明之組合物（P）包含至少一種亞磷酸酯和/或亞膦酸酯穩定劑（PS）。術語“亞磷酸酯和/或亞膦酸酯穩定劑”旨在用來表示任何已知的三價含磷的穩定用化合物。

適合作為穩定劑（PS）的亞膦酸酯係具有下列結構的亞膦酸酯



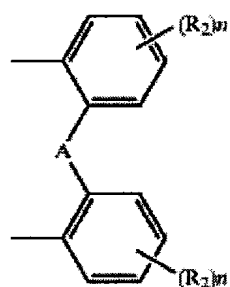
其中：

R 係一單或多價脂肪族的、芳香族的或雜環芳香族的有機基團，以及 R₁ 係一具有結構（II）的基團



(II)

或者兩個基團 R_1 形成一具有結構 (III) 的橋連基



(III)

其中 A 係一直接的鍵，O、S、 C_{1-18} -烯烴（直鏈或支鏈），或者 C_{1-18} -伸烷基（直鏈或支鏈），其中 R_2 彼此獨立，係 C_{1-8} -烷基（直鏈或支鏈）、 C_{1-12} -烷氧基或 C_{5-12} -環烷基，並且 n 係從 0 至 5，m 係從 1 至 4。

較佳地，

R 係一 C_{4-18} -烷基（直鏈或支鏈）、一 C_{4-18} -烯烴（直鏈或支鏈）、一 C_{5-12} -環烷基、 C_{5-12} -環伸烷基、 C_{6-24} -芳基或-雜芳基；

C_{6-24} -伸芳基或雜伸芳基，它還可以具有進一步的取代；

R_2 ，彼此獨立，係 C_{1-8} -烷基（直鏈或支鏈）、 C_{1-8} -烷氧基、環己基；

A 係一直接的鍵、O、 C_{1-8} -烯烴（直鏈或支鏈）、 C_{1-8} -伸烷基（直鏈或支鏈）；

n 係 0 到 3，m 係 1 至 3。

特別佳地 R 基係環己基、苯基、伸苯基和聯苯基基團；特別佳的 R_2 基係 C_{1-8} -烷基（直鏈或支鏈）， C_{1-8} -烷氧基和環己基。

最佳地，A 係一直接的鍵、O、C₁₋₆-伸烷基（直鏈或支鏈），n 係從 1 至 3，m 係 1 或 2。

適合作為穩定劑（PS）的亞磷酸酯類係具有通式（IV）的亞磷酸酯類：



其中 R₁ 如上所定義。

具有結構（I）的亞磷酸酯類與具有通式（IV）的亞磷酸酯類組合的混合物還可用於加入根據本發明之組合物（P）中。

根據本發明可用於穩定劑（PS）的亞磷酸酯類和亞磷酸酯類的實例係：磷酸三苯酯；磷酸二苯烷酯；磷酸苯基二烷酯；磷酸三（壬苯）酯；磷酸三月桂酯；亞磷酸三（十八烷）酯；二硬脂基季戊四醇二亞磷酸酯；三（2,4-二-三級丁基苯基）磷酸酯；二異癸基季戊四醇二亞磷酸酯；2,2-伸甲基-二（4,6-二-三級丁基苯基）辛基亞磷酸酯；雙（2,4-二-三級丁基苯基）季戊四醇二亞磷酸酯；（2,6-二-三級丁基-4-甲苯基）季戊四醇二亞磷酸酯；異癸氧基季戊四醇二亞磷酸酯；雙（2,4-二-三級丁基-6-甲苯基）季戊四醇二亞磷酸酯；雙（2,4,6-三-三級丁基苯基）季戊四醇二亞磷酸酯；三硬脂基山梨糖醇三亞磷酸酯；四（2,4-二-三級丁基苯基）4,4'-伸聯苯基二亞磷酸酯；6-異辛氧基-2,4,8,10-四-三級丁基-12-H-二苯並[d,g]-1,3,2-二氧磷雜環辛烷；6-氟-

2,4,8,10-四-三級丁基-1-2-甲基二苯並[d,g]-1,3,2-二氧磷雜環辛烷；(2,4-二-三級丁基-6-甲基-苯基)甲基磷酸酯；(2,4-二-三級丁基-6-甲苯基)乙基磷酸酯和類似物。

在這些 PS 中，較佳屬於亞磷酸酯類者。最佳的可成功加入本發明之組合物（P）中的 PS 係雙(2,4-二-三級丁基-6-甲苯基)季戊四醇二亞磷酸酯，可以商品名 Ultrinox[®] 626 商購到。

亞磷酸酯和/或亞膦酸酯穩定劑（PS）在該組合物（P）的總重量中的重量百分比一般至少 0.05 wt. %，較佳至少 0.2 wt. %。此外，受阻酚穩定劑（HPS）在該聚合物組合物（P）的總重量中的重量百分比一般至多 3.5 wt. %，並且較佳至多 1.5 wt. %。

根據本發明之組合物（P）可以進一步包含多種其他的聚合物、添加劑、填充劑、以及類似物，在此通稱為成份。該組合物（P）的習用成份包括顆粒填充劑和成核劑如滑石和矽石、黏合促進劑、增容劑、固化劑、潤滑劑、金屬顆粒、脫模劑、有機和/或無機顏料像 TiO₂ 和碳黑、染料、增韌劑如橡膠、增塑劑、抗靜電劑、熔體黏度抑制劑例如液晶聚合物、成核劑以及類似物。

總體上，該可任選地成份的重量（基於該組合物（P）的總重量）有利地低於 75 %，較佳低於 50 %，更佳低於 25 %並且仍然更佳低於 10 %。

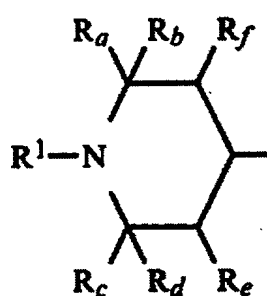
在一具體的實施方案中，該組合物（P）可以進一步包含一纖維增強劑，例如玻璃纖維和碳纖維，特別係一無

機纖維增強劑例如玻璃纖維。所用的玻璃纖維一般具有從大約 6 至 15 μm 的直徑，較佳從 8 至 13 μm ，以及長度與厚度的比在 50 至 500 的範圍內，較佳在 150 至 400 的範圍內。因此，在所述的具體實施方案中，該組合物（P）包含從 10 至 50 wt. %，特別係從 20 至 40 wt. % 的一增強劑[所有的百分比基於該組合物（P）的總重量]。

根據本發明之組合物（P）的一關鍵和特別出人意料的特徵來自以下發現：當它暴露在紫外線和／或熱時，在該組合物（P）不含包括至少一種立體受阻的胺部分的穩定劑（SHAS）或者包含該穩定劑（SHAS）的量不高於（HPS）+（PS）+（SHAS）總重量的按重量約 15 % 時，它抵抗顏色變化的能力大有提高。

包括至少一種立體受阻的胺部分的穩定劑，通常被稱為“受阻的胺光穩定劑”（簡稱為 HALS），係本領域的技術人員所熟知的。在術語的最寬範圍的習用定義中，不包含在組合物（P）中或者以有限的量存在於組合物（P）中的穩定劑（SHAS）係 HALS。典型地，它係與包含在聚合物組合物內的 HALS 相同的化合物，如美國專利 No. 5,380,774 的第 3 欄，第 35 至 52 行中所描述的，其全部內容直接藉由引用結合在此。它可以包含一個並且僅有一個，兩個並且僅有兩個，三個並且僅有三個，或者三個以上的立體受阻的胺部分。它可被視為一種哌啶衍生物，其中該哌啶環的氮原子被至少一個大基團（一般地係一 $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ 烴基）立體阻礙，該大基團固定在與哌啶環的氮原子處於

相鄰的位置上的一碳原子上（ R_a ）。一般而言，哌啶環上的氮原子被至少兩個大基團立體阻礙，至少一個大基團（一般地係一 C_1-C_{30} 烴基）被固定在與哌啶環的氮原子相鄰位置上的一碳原子上（ R_a ），並且至少另一大基團被固定在與哌啶環的氮原子處於相鄰位置的另一碳原子上（ R_c ）。非常經常地，該哌啶環的氮原子被至少四個大基團立體阻礙，這些大基團被固定在該哌啶環的碳原子上，其中兩個大基團（一般地係一 C_1-C_{30} 烴基）被固定在與哌啶環的氮原子處於相鄰位置的一碳原子上（ R_a 和 R_b ），並且另兩個大基團（一般地係一 C_1-C_{30} 烴基）被固定在與哌啶環的氮原子處於相鄰位置的另一碳原子上（ R_c 和 R_d ）。典型地，穩定劑（SHAS）係包含至少一具有下列通式的 2,2,6,6-四取代的哌啶基團的化合物



其中

R_a 代表具有 1-6 個碳原子的烷基，

R_b 代表具有 1-6 個碳原子的烷基，

R_c 代表具有 1-9 個碳原子的烷基、苯基、苄基或苯乙基

,

R_d 代表具有 1-6 個碳原子的烷基，或者

R_c 和 R_d 一起代表伸丁基或伸戊基，

R_e 代表氫、具有 1-5 個碳原子的烷基、具有 3-4 個碳原子的烯基或炔基或具有 7-8 個碳原子的芳烷基，

R_f 代表氫、具有 1-5 個碳原子的烷基、具有 3-4 個碳原子的烯基或炔基、或具有 7-8 個碳原子的芳烷基， R_e 和 R_f 可以互換，以及

R^1 代表氫、 $-O^*$ 、 $-OH$ 、具有 1-12 個碳原子的烷基、具有 3 或 4 個碳原子的烯基、炔丙基、苯甲基或具有通式 $-CH_2-CH(OR^5)-R^4$ 的一基團，其中 R^4 代表氫、甲基或苯基以及 R^5 代表氫或 $A-CO-$ 基，或者 R^1 代表 $A-CO-$ 基，並且在兩種情況下 A 代表具有 1-12 個碳原子的烷基、具有 2 或 3 個碳原子的烯基、環己基、苯基、苄基、被 2 個烷基（每個具有 1-4 個碳原子）和一個羥基取代的一個苯基或苯乙基、具有 1-12 個碳原子的烷胺基、具有 2-16 個碳原子的二烷胺基、苯胺基、具有 1-12 個碳原子的烷氧基、苄氧基或苯氧基，

R_a 、 R_b 和 R_d 可以係直鏈或支鏈的具有 1-6 個碳原子的烷基，例如甲基、乙基、丙基、丁基、異丁基、異戊基或正己基。

R_c 可以係直鏈或支鏈的具有 1-9 個碳原子的烷基，例如甲基、乙基、丙基、正丁基、異丁基、異戊基、正己基、2-乙基己基、正壬基或異壬基。

R_e 和 R_f 可以係具有達 5 個碳原子的烷基，其中 R_e 可能比 R_b 少包含 1 個碳原子並且 R_e 和 R_f 的位置可以互換

。 R_e 和 R_f 還可以代表烯基或炔基，例如烯丙基、甲基烯丙基、2-丁烯基或炔丙基，尤其係烯丙基。 R_e 和 R_f 還可以代表芳烷基，例如苄基、苯乙基或甲苄基，較佳苄基。

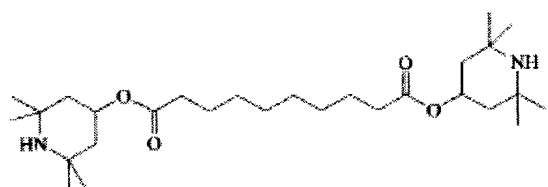
R^1 和 A 作為具有 1-12 個碳原子的烷基可以係一個一級烷基，例如一個甲基、乙基、正丙基、正丁基、正己基、正辛基、正癸基或正十二烷基。

R^1 和 A 作為一個烯基可以係，例如一個烯丙基、甲代烯丙基或丁烯基。

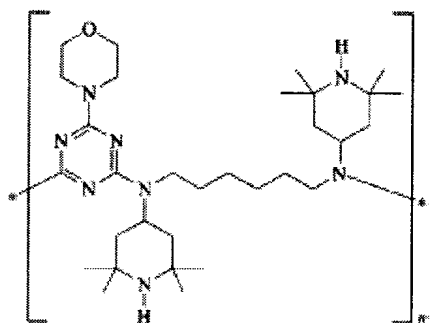
如果 R^1 和 / 或 R^5 代表 A-CO-基，則取決於 A 的定義，這可以係一個碳酸基，例如乙醯基、丙醯基、丁醯基、己醯基、辛醯基 (capryloyl)、月桂醯基、丙烯醯基、丁烯醯基、苯乙醯基、 β -(3,5-二-三級丁基-4-羥苯基)-丙醯基或苯甲醯基；或一個胺基甲醯基，例如甲基胺基甲醯基、丁基胺基甲醯基、十二烷基胺基甲醯基、二乙基胺基甲醯基、二己基胺基甲醯基、二辛基胺基甲醯基或苯基胺基甲醯基；或一個碳酸酯基，例如乙氧羰基、異丙氧羰基、2-乙基己氧羰基、十二烷氧羰基、苄氧羰基或苯氧羰基。

通常， R_a 、 R_b 、 R_c 和 R_d 係甲基。 R_e 和 R_f 通常係氫。 R^1 通常係氫、 $-O^\bullet$ 、具有 1-4 個碳原子的烷基、烯丙基、乙醯基、具有 1-12 個碳原子的烷氧基或苯氧基。

穩定劑 (SHAS) 可以係單體的，例如



(可以從 Ciba Specialty Chemicals 以 Tinuvin™ 770 商購到)，或者它可以係聚合的，例如



(可以從 Cytec Industries 以 CYASORB® UV-3346 商購到)。

穩定劑 (SHAS) 可以顯著地選自來自 4-羥基和 4-胺基-聚烷基哌啶類和中心碳原子上被一有機殘基 (較佳烷基-、酯烷基-或膦醯基烷基) 取代的羥基苄基丙二酸類的酯類和醯胺類，如更加完整地揭示於 Rasberger 的美國專利 No. 4,198,334，其全部內容直接藉由引用結合在此。

穩定劑 (SHAS) 經常 (正確地或錯誤地) 被報導為使塑膠具有優異的對於熱氧化性老化 (如光誘導的老化) 的防護力。然後，環狀胺的哌啶氧化氮自由基被認為係實際的光穩定劑，取決於氮原子上的取代物，該哌啶氧化氮自由基通常藉由光氧化作用和光水解作用在原位產生；該哌啶氧化氮自由基可被看作一催化的自由基清除劑，並且可以被包括在稱為 Denisov cycle 的反應週期內。

較佳地，根據本發明之組合物 (P) 或者不含穩定劑

(SHAS) 或者包含穩定劑 (SHAS) 的量不高於 (HPS) + (PS) + (SHAS) 總重量的按重量約 10%。仍然更佳地，它或者不含穩定劑 (SHAS) 或者包含穩定劑 (SHAS) 的量不高於 (HPS) + (PS) + (SHAS) 總重量的按重量約 5.0 %。仍然更佳地，它或者不含穩定劑 (SHAS) 或者包含穩定劑 (SHAS) 的量不高於 (HPS) + (PS) + (SHAS) 總重量的按重量約 1.0 %。最佳地，該組合物 (P) 不含穩定劑 (SHAS)。

可以將該組合物 (P) 的主要組份 (FR) + (PS) + (HPS) 以及該可任選的其他成份藉由許多不同的旨在提供充分的混合物的方法和步驟加入該半芳族聚醯胺 (PA) 內。例如有可能在早期階段藉由將上述組份和可任選的其他成份混合進聚合物來加入：在該半芳族聚醯胺的 (共) 縮聚作用的開始或結束，或者在隨後的混合過程中。某一方法包括以合適的比例乾燥混合該主要成份和可任選的粉末或顆粒狀成份，例如使用一機械混合器，如一鼓式攪拌器和類似物，然後將該混合物分批或在一連續設備 (如擠壓機和類似物) 中熔化，將該混合物擠壓成條並且將這些條碎成小丸。待熔化的混合物還可以藉由已知的母料方法製備。這個連續的熔化設備還可以按單獨加入未乾燥預混的組合物 (P) 的組份和成份而進料。

某種其他方法包括在一或多種有機溶劑中溶解聚合物 (PA) (或者在一有機溶劑中溶解該一或多種聚合物，然後藉由添加一非溶劑而使已溶解的聚合物沉澱，最後模製

回收的乾燥餅)。

本發明還關於包含組合物(P)的成形物品或成形物品的部件。

根據本發明之成形物品有利地係電的或電子的部件。

根據本發明之成形物品有利地藉由模製形成。可以使用不同的模製技術由組合物(P)形成成形物品或成形物品的部件。可以使用或不使用液體或其他添加劑(預混合或分別地進料)，對粉末、小粒、珠粒、絮片、再研磨物料或其他形式的組合物(P)進行模製。在特定的實施方案中，該組合物(P)可為壓縮模製的。精確的條件可以藉由試錯法模製小樣品來確定。溫度上限可以從熱分析例如熱重量分析來估計。溫度下限可以從例如藉由動態力學熱分析(DMTA)、差示掃描量熱法(DSC)或類似方法測量的T_g來估計。該組合物(P)可以係注塑模製的。熟習本技術人員會意識到影響注塑模製性的因素，包括材料的應力鬆弛特性以及熔體黏度的溫度依賴性。

該組合物(P)還可以被擠出。非限制性實例包含角材、槽材、六角棒材、空心棒材、I-梁、連接條、管、矩形管、桿、片、板、方棒、方管、T形截面、薄壁管、微管、條、矩形條，或某一特殊應用所要求的其他形狀。與擠出有關的係拉擠成型，其中一纖維增強物，例如玻璃或碳纖維被連續地加到熔融狀態時擠出的組合物(P)的一基質中；將會產生具有異常模數以及抗壓強度的複合材料。

以下藉由參考這些非限制性實例對本發明進行更詳細的描述。

【實施方式】

實例

所用組份和成份

(1) 半芳族聚醯胺 (PA 1) : AMODEL[®] 6000 : 27.5 莫耳 % 的對苯二甲酸和 22.5 莫耳 % 的己二酸分別與 50 莫耳 % 的六伸甲基二胺進行縮聚而得來的聚苯二甲醯胺。

(2) 半芳族聚醯胺 (PA 2) : AMODEL[®] 4002 : 32.5 莫耳 % 的對苯二甲酸和 17.5 莫耳 % 的己二酸分別與 50 莫耳 % 的六伸甲基二胺進行縮聚而得來的聚苯二甲醯胺。

(3) 玻璃纖維 : 切段的玻璃纖維，直徑 10 μm ，長 3.2 mm。

(4) 阻燃劑 (FR) : 產品 Exolit[®] OP 1230，來自 Clariant 的商品，包含一種金屬次膦酸鹽。

(5) 受阻酚穩定劑 (HPS) : 季戊四醇四[3-(3,5-二-三級丁基-4-羥苯基)丙酸酯] (產品 Irganox[®] 1010)。

(6) 亞磷酸酯穩定劑 (PS) : 雙(2,4-二-三級丁基-6-甲基)季戊四醇二亞磷酸酯 (產品 Ultrinox[®] 626)。

(7) 包含至少一個立體受阻的胺部分的穩定劑 (SHAS) : 1,3-苯基二羧醯胺 N,N' 雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基) (產品 Nylostab[®] S-EED，來自 Clariant 的商品)。

(8) 顏料 : 白色 J 734、紅色 2199 D、黃色 V-9400、深

藍色 V-3285 和 槽法黑 J230 顏料的混合物。

實例 1R, 2, 3R 和 4R

(實例 1R, 3R 和 4R 係爲了比較目的而提供)

- 聚合物組合物的製備

對於實例 2，聚合物組合物 (P) 係藉由按照表 1 所示的比例混合組份和成份 (1), (3), (4), (5), (6) 和 (8) 而製備。

爲了比較的目的 (實例 1R, 3R 和 4R)，還按照表 1 所示的比例藉由混合以下物質而製備聚合物組合物：

- 僅有組份和成份 (1), (3), (4) 和 (8) (實例 1R)；
- 僅有組份和成份 (1), (3), (4), (5) 和 (8) (實例 3R)；
- 僅有組份和成份 (1), (3), (4), (6) 和 (8) (實例 4R)。

組份和成份係藉由一 W&P ZSK 26 雙螺桿擠出機使用相同的操作條件混合以便比較 (溫度曲線、螺旋速度、進料方式等)。設定混合條件以達到模具處 340°C 的熔化溫度。

組份和成份 (1)、(5) (使用時)、(6) (使用時) 和 (8) 被混合在一起，然後送至 ZSK 26 雙螺桿擠出機的進料口。成份 (3) 和 (4) 在單獨的給料機內進料。

表 1

組份和成份 (按重量份數)	實例 1R (比較例)	實例 2	實例 3R (比較例)	實例 4R (比較例)
(1) PA 1	52	50.5	50.5	50.5
(3) 玻璃纖維	30	30	30	30
(4) FR	18	18	18	18
(5) HPS	-	0.6	1.5	-
(6) PS	-	0.9	-	1.5
(8) 顏料	3.7	3.7	3.7	3.7

- 該聚合物組合物的特性

對實例 2 和 3 (根據本發明) 的聚合物組合物, 以及根據比較實例 1R、4R 和 5R 的聚合物組合物進行了試驗並且基於 UL 94 (Underwriters Laboratories) 試驗對阻燃性進行劃分。這些樣品被模製成 0.8 mm 厚的火焰條和 5 x 7.5 cm 彩色片來進行測試。這些火焰條被用於一內部 UL 垂直燃燒篩選試驗。這些彩色片用於 150°C 熱暴露試驗和 UV 暴露試驗。對於熱暴露試驗, 這些片被放在支架上, 然後將其放在 150°C 烤箱中 48 小時。對熱處理之前和之後的這些片的顏色在一光譜儀上進行測量。顏色變化度被量化為總色差 (δE^*), 所有情況下計算均係根據 ASTM D-2244、用發光體 “D-65”、10-度觀察器、包含鏡反射、以 CIE Lab 單位來表示。UV 暴露試驗根據 ASTM D 4459 標準在 300 小時內進行。

這些測試的結果歸納於表 2 中。

表 2

	實例 1R (比較例)	實例 2	實例 3 R (比較例)	實例 4R (比較例)
UL 94 火焰試驗	V0	V0	V0	V0
色差 (δE^*) (熱暴露試驗)	18.635	9.504	9.769	14.909
色差 (δE^*) (UV 暴露試驗)	2.816	0.6373	1.54	0.65

由前述實例，與用於比較目的而製備和受試的既不包含 HPS 也不包含 PS 組份（實例 1R）或者僅包含單獨的 HPS 組份（實例 3R）或者單獨的 PS 組份（實例 4R）的基於半芳族聚醯胺的組合物相比，根據本發明之聚合物組合物（P）明顯具有優秀的耐火性（UL 94 V0，0.8 mm）結合改進的顏色穩定性。

實例 5 和 6R

（實例 6R 係用於比較目的而提供）

- 該聚合物組合物的製備

對於實例 5，聚合物組合物（P）係按照表 3 所示的比例藉由混合組份和成份（2）、（3）、（4）、（5）和（6）（與前面的實例相同的操作條件）而製備。為了比較目的（實例 6R），按照表 3 所示的比例，藉由混合與實例 6 相同的組份和成份以及與額外的組份（7）一起製備了一聚合物組合物：

表 3

組份和成份 (按重量分數)	實例 5	實例 6R (比較例)
(2) PA 2	50.5	50.5
(3) 玻璃纖維	33	33
(4) FR	15	15
(5) HPS	0.375	0.3
(6) PS	1.125	0.9
(7) 包含至少一種 立體受阻的胺部分 的穩定劑 (SHAS)	-	0.3

- 該聚合物組合物的特性

使用與前述實例相同的操作條件和標準，對實例 5 的聚合物組合物（根據本發明）以及根據比較實例 6R 的聚合物組合物進行了測試，並且對於阻燃性以及它們的顏色穩定性進行了分類。

這些測試的結果歸納於表 4 中。

表 4

	實例 5	實例 6R (比較例)
UL 94 火焰試驗	V0	V0
色差 (δE^*) (熱暴露試驗)	15.846	21.882
色差 (δE^*) (UV 暴露試驗)	3.530	5.679

當一立體受阻胺光穩定劑（組份（8））被另外加入到基於半芳族聚醯胺組合物（實例 7R）中時，就顏色穩定性而言，這些樣品的比較顯示了所獲得的結果的惡化。

五、中文發明摘要

發明之名稱：具有改進之顏色穩定性之阻燃聚合物組合物

一種阻燃且顏色穩定之聚合物組合物（P），包含：

- 至少一半芳族聚醯胺（PA）；
- 至少一選自以下的阻燃劑（FR）：次膦酸鹽類、二次膦酸鹽類、這些鹽類的聚合物以及它們的混合物；
- 至少一受阻酚穩定劑（HPS）；
- 至少一亞磷酸酯和/或亞膦酸酯穩定劑（PS）；

前提係該組合物沒有包含至少一立體受阻的胺部分的穩定劑（SHAS），或者包含該穩定劑（SHAS）的量不高於（HPS）+（PS）+（SHAS）的總重量的按重量計約 15 %。

六、英文發明摘要

發明之名稱：**Flame resistant polymer composition with improved color stability**

Flame resistant and color stabilized polymer composition (P) comprising :

- at least one semi-aromatic polyamide (PA) ;
- at least one flame retardant (FR) selected from the group consisting of phosphinic salts, diphosphinic salts, polymers of these and mixtures thereof ;
- at least one hindered phenol stabilizer (HPS) ;
- at least one phosphite and/or phosphonite stabilizer (PS) ;

with the proviso that said composition is either free of stabilizer containing at least one sterically hindered amine moiety (SHAS) or comprises said stabilizer (SHAS) in an amount not higher than about 15 % by weight of the total weight of (HPS) + (PS) + (SHAS).

十、申請專利範圍

1. 一種阻燃且顏色穩定之聚合物組合物（P），包含：
 - 至少一半芳族聚醯胺（PA）；
 - 至少一選自以下之阻燃劑（FR）：次膦酸鹽類、二次膦酸鹽類、這些鹽類之聚合物以及它們之混合物；
 - 至少一受阻酚穩定劑（HPS）；
 - 至少一亞磷酸酯和/或亞膦酸酯穩定劑（PS）；前提係該組合物（P）沒有包含至少一立體受阻胺之部分之穩定劑（SHAS），或者包含該穩定劑（SHAS）的量不高於（HPS）+（PS）+（SHAS）的總重量的按重量計約15%。
2. 根據申請專利範圍第1項之聚合物組合物，其不含穩定劑（SHAS），或者包含穩定劑（SHAS）的量不高於（HPS）+（PS）+（SHAS）的總重量的按重量計約5.0%。
3. 根據申請專利範圍第2項之聚合物組合物，其不含穩定劑（SHAS）。
4. 根據申請專利範圍第1或2或3項之聚合物組合物，其中該半芳族聚醯胺（PA）係一種聚對苯二甲醯胺。
5. 根據申請專利範圍第1或2或3項之聚合物組合物，其中該阻燃劑（FR）選自以下：具有通式（I）的次膦酸鹽、具有通式（II）的二次膦酸鹽、具有通式（I）之聚合物、具有通式（II）之聚合物以及它們之混合物，



其中：R¹，R² 係相同或不同的，並且係 C₁-C₆-烷基，直鏈或支鏈，或芳基；R³ 係 C₁-C₁₀-烯烴，直鏈或支鏈，C₆-C₁₀-伸芳基，烷基伸芳基或芳基伸烷基；M 係 Mg、Ca、Al、Sb、Sn、Ge、Ti、Zn、Fe、Zr、Ce、Bi、Sr、Mn、Li、Na、K 或一質子化之氮鹼基；m 係 1 至 4；n 係 1 至 4；x 係 1 至 4。

6. 根據申請專利範圍第 1 或 2 或 3 項之聚合物組合物，其中該受阻酚穩定劑（HPS）選自酯化之受阻苯酚取代之酸穩定劑類。

7. 根據申請專利範圍第 1 或 2 或 3 項之聚合物組合物，其中該穩定劑（PS）選自具有通式（IV）之亞磷酸酯類：

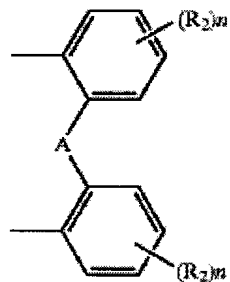


其中 R₁ 係一具有結構 (III) 之基團，



(II)

或者這兩個基團 R_1 形成具有結構 (III) 的一橋連基



(III)

其中 A 係一直接的鍵、O、S、 C_{1-18} -烯烴（直鏈或支鏈）、或 C_{1-18} -伸烷基（直鏈或支鏈），其中 R_2 彼此獨立地係 C_{1-8} -烷基（直鏈或支鏈）、 C_{1-12} -烷氧基、或 C_{5-12} -環烷基，並且 n 係從 0 至 5，m 係從 1 至 4。

8. 根據申請專利範圍第 1 或 2 或 3 項之聚合物組合物，其進一步包含一纖維增強劑。

9. 根據申請專利範圍第 1 或 2 或 3 項之聚合物組合物，其中該半芳族聚醯胺（PA）在該組合物之總重量中之重量百分比為至少 30wt.% 且至多 80wt.%。

10. 一種用於製備根據申請專利範圍第 1 或 2 或 3 項之聚合物組合物之方法，包含將粉狀或顆粒狀的這些構成組份以適當之比例進行乾混合，然後將該混合物在一連續之設備內熔化，將該混合物成形為條並且將這些條切段成小丸。

11. 一種包含根據申請專利範圍第 1 或 2 或 3 項之聚合物組合物之成形物品或成形物品之部件。

七、指定代表圖

(一)、本案指定代表圖為：無

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無