



(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 I715547 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：104141437

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 10 日

(51)Int. Cl. : C08L75/04 (2006.01)

C08L69/00 (2006.01)

C08K3/32 (2006.01)

C09K21/04 (2006.01)

(30)優先權：2014/12/12 美國

62/091,028

(71)申請人：美商盧伯利索先進材料有限公司 (美國) LUBRIZOL ADVANCED MATERIALS, INC.
(US)

美國

(72)發明人：馬卡迪亞 雪丹 M MAKADIA, CHETAN M. (US)

(74)代理人：王彥評；賴碧宏

(56)參考文獻：

US 5,162,461A

WO 2014/179092A1

審查人員：蔡瑜潔

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 34 頁

(54)名稱

無鹵素阻燃性組成物及其製造方法

(57)摘要

本發明關於阻燃性組成物，且更具體而言為包含無鹵素阻燃劑之阻燃性組成物。本發明之組成物包含熱塑性聚胺基甲酸酯成分、聚碳酸酯聚合物成分、及無機次磷酸鋁阻燃劑成分。此組成物可用於需要高阻燃性能、高模數、高耐衝擊性、及高熱變形溫度之應用。該組成物可被用以製造模塑物品。本發明亦關於製造所述的無鹵素阻燃性組成物之方法、及由此組成物製造模塑物品之方法。

The present invention relates to flame-retardant compositions, and more particularly to flame-retardant compositions comprising non-halogen flame-retardants. The compositions of this invention comprise a thermoplastic polyurethane component, a polycarbonate polymer component, and an inorganic aluminum phosphinate flame-retardant component. Such compositions are useful for applications where high flame performance, high modulus, high impact resistance, and high heat deflection temperatures are desired. The compositions are useful for making molded articles. This invention also relates to processes to produce the described non-halogen flame-retardant compositions and processes to produce molded articles from such compositions.

I715547

發明摘要

※ 申請案號：104141437

※ 申請日：104年12月10日

C08L 75/04 (2006.01)

※IPC 分類：C08L 69/00 (2006.01)

C08K 3/32 (2006.01)

C09K 21/04 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

無鹵素阻燃性組成物及其製造方法

HALOGEN-FREE FLAME-RETARDANT COMPOSITION AND
METHOD OF MAKING THE SAME

【中文】

本發明關於阻燃性組成物，且更具體而言為包含無鹵素阻燃劑之阻燃性組成物。本發明之組成物包含熱塑性聚胺基甲酸酯成分、聚碳酸酯聚合物成分、及無機次磷酸鋁阻燃劑成分。此組成物可用於需要高阻燃性能、高模數、高耐衝擊性、及高熱變形溫度之應用。該組成物可被用以製造模塑物品。本發明亦關於製造所述的無鹵素阻燃性組成物之方法、及由此組成物製造模塑物品之方法。

【英文】

The present invention relates to flame-retardant compositions, and more particularly to flame-retardant compositions comprising non-halogen flame-retardants. The compositions of this invention comprise a thermoplastic polyurethane component, a polycarbonate polymer component, and an inorganic aluminum phosphinate flame-retardant component. Such compositions are useful for applications where high flame performance, high modulus, high impact resistance, and high heat deflection temperatures are desired. The compositions are useful for making molded articles. This invention also relates to processes to produce the described non-halogen flame-retardant compositions and processes to produce molded articles from such compositions.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無。

【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)

【發明名稱】(中文/英文)

無鹵素阻燃性組成物及其製造方法

HALOGEN-FREE FLAME-RETARDANT COMPOSITION
AND METHOD OF MAKING THE SAME

【技術領域】

【0001】本發明關於阻燃性組成物，且更具體而言為包含熱塑性聚胺基甲酸酯樹脂、聚碳酸酯聚合物、及阻燃性添加劑之阻燃性組成物，其中該阻燃性添加劑不含鹵素。本發明之組成物可用於需要高阻燃性能、高模數、高耐衝擊性、及高熱變形溫度之應用。該組成物尤其是可用於阻燃性質重要之模塑應用。本發明亦關於製造所述的阻燃性組成物之方法、及以該組成物製造模塑物品之方法。

【先前技術】

【0002】熱塑性聚胺基甲酸酯樹脂(TPU)及聚碳酸酯聚合物(PC)的摻合物經常需要該組合可提供的物理性質。將 TPU 與 PC 適當摻合為重要的，因為最終產品之最終性質依成分混合程度而定。然而，處理 TPU 與 PC 的混合物經常具挑戰性，因為處理 PC 所需的較高溫度會造成 TPU 分解。其經常添加額外的聚合物以助於處理及混合 TPU 與 PC，但是如此增加成本，且在某些情形，處理助劑造成該組合之所欲物理性質下滑。

【0003】另外，許多應用之阻燃性規格越來越嚴格。雖然欲捨棄含鹵素添加劑，但目前市面上並無可符合所

要求的阻燃性測試(如 Underwriters Laboratories Vertical Burn Standard UL-94(在此亦稱為 UL-94))，卻仍具有所欲物理性質(如高模數、高熱變形溫度、及高耐衝擊性)之未鹵化阻燃性熱塑性聚胺基甲酸酯(TPU)及聚碳酸酯聚合物(PC)產品。TPU 與 PC 混合物帶有阻燃性添加劑經常造成所欲物理性質下降，如衝擊強度、高熱變形溫度、及模數。

【0004】因此，現在需要具有高模數、高衝擊強度、高熱變形溫度之阻燃性質改良的阻燃性 TPU-PC 組成物及產物。亦需要無鹵素之阻燃劑、TPU-PC 摻合物。此外，現在需要可在較低溫度及/或不必要包含處理助劑而處理之 TPU-PC 摻合物。

【0005】本發明符合這些現行需求。

【發明內容】

【0006】本發明提供一種阻燃性熱塑性聚胺基甲酸酯組成物，其包含：(a)熱塑性聚胺基甲酸酯樹脂，(b)聚碳酸酯聚合物，及(c)無機次膦酸鹽(phosphinate)阻燃性添加劑。在一實用具體實施例中，該無機次膦酸鹽阻燃性添加劑為基於次膦酸鋁之阻燃性添加劑。

【0007】在本發明之一具體實施例中，除了阻燃性質，該組成物亦具有高耐衝擊性、高模數、及高熱變形溫度。尤其是在本發明之一具體實施例中，該組成物具有一種或以上的以下性質：根據 UL-94 垂直燃燒測試所測量，在厚度 125 mils 為 V1 或 V0 之火燄評分；根據 ASTM D256 在室溫所測量為至少 5 呎-磅/吋之平均衝擊

強度；根據 ASTM D790 所測量為大於 100,000 psi 之撓曲模數；及根據 ASTM D648 在 264 psi 所測量為至少 50 °C 之熱變形溫度。

【0008】在本發明之一具體實施例中，本發明之 TPU 成分係藉由反應至少一種聚酯多元醇中間物、至少一種二異氰酸酯、與至少一種鏈延長劑而製造。

【0009】本發明之阻燃性組成物可包括一種或以上的添加劑，其中該添加劑選自蠟、抗氧化劑、水解安定劑、UV 安定劑、染料、顏料、強化填料、或其組合。

【0010】本發明之一具體實施例使用該包含 TPU 成分、PC 成分、及無機次磷酸鹽系阻燃性添加劑之組成物製造成形聚合物品。

【0011】本發明提供一種阻燃性熱塑性聚胺基甲酸酯組成物，其包含：(a) TPU 樹脂，(b) PC 聚合物，及(c) 無機次磷酸鹽系阻燃性添加劑，其中該組成物及/或各成分實質上無或甚至完全無鹵素原子、含鹵素鹽、及/或其他的含鹵素化合物。

【0012】本發明亦提供一種阻燃性熱塑性聚胺基甲酸酯組成物，其包含：(a) TPU 樹脂，(b) PC 聚合物，及(c) 無機次磷酸鹽系阻燃性添加劑，其中該組成物實質上無或甚至完全無丙烯系聚合物處理助劑作為用以摻合 TPU 與 PC 之相容劑。

【0013】本發明進一步提供任何在此所述的組成物，其中成分(c)包括由式 $[R^1R^2P(O)O]^-_3Al^{3+}$ 表示的無機次磷酸鋁鹽、由式 $[O(O)PR^1-R^3-PR^2(O)O]^{2-}_3Al^{3+}_2$ 表示的無機

二次磷酸鋁鹽、其一種或以上的聚合物、或其任何組合，其中 R^1 與 R^2 為氫，及 R^3 為烷基。

【0014】本發明進一步提供一種製造任何在此所述的阻燃性組成物之方法。該方法之步驟包括將該阻燃性組成物之成分混合在一起。在一些具體實施例中，該方法之步驟包括(1)混合：(a) TPU 樹脂，(b) PC 聚合物，及(c)無機次磷酸鹽系阻燃性添加劑，而生成阻燃性組成物。

【0015】本發明進一步提供一種改良複合(compounding)及處理在此所述的 TPU-PC 摻合物及/或組成物之能力，但仍維持該 TPU-PC 摻合物組成物的物理性質之方法。該方法之步驟包括對(a) TPU 及(b) PC 添加基於次磷酸鋁之阻燃性添加劑，其係作為 TPU 與 PC 的相容劑或處理助劑。

【0016】本發明亦包括一種製造阻燃性組成物之方法，其步驟包含混合(a) TPU，(b) PC，及(c)無機次磷酸鹽系阻燃性添加劑，且將該混合物在約 340°F 至約 420°F 之溫度擠製。

【0017】以下更詳係描述本發明，包括以上的具體實施例。

【圖式簡單說明】

無。

【實施方式】

【0018】本發明之組成物為包括以下之阻燃性組成物：(a)TPU 樹脂，(b)PC 聚合物，及(c)無機次磷酸鹽。

在一些具體實施例中，成分(a) TPU 樹脂、成分(b) PC 聚合物、及成分(c)無機次磷酸鹽各本質上無鹵素，或甚至完全無鹵素。

【0019】現在需要兼具優良的阻燃性質與優良的物理性質之材料。其經常必須只能在其中選擇其一，及在各方面之一接受並不優良性質。例如使用添加劑改良特定組成物之阻燃性質可提供優良的阻燃性質，但是通常犧牲優良的物理性質，如衝擊強度或熱變形溫度。因此，尋求提供阻燃性質優良但仍維持優良的物理性質之 TPU 組成物一直為業界無法達成的目標。本發明提供一種將性質平衡最適化之新穎組成物。

《 TPU 成分 》

【0020】適合用於本發明之 TPU 樹脂及/或聚合物可包括任何 TPU 聚合物。本發明之 TPU 聚合物成分可包括聚醚 TPU、聚酯 TPU、聚碳酸酯 TPU、或其任何組合。本發明之組成物亦可將一種或以上的其他聚合材料與該 TPU 摻合。

【0021】TPU 通常藉由將多異氰酸酯以至少一種二醇鏈延長劑、視情況及一種或以上的羥基封端中間物反應而製造。Eckstein 等人之美國專利第 6,777,466 號詳細揭示提供可用於本發明具體實施例之特定 TPU 聚合物之方法，且全部納入此處作為參考。

【0022】適合製造該 TPU 之多異氰酸酯包括芳香族二異氰酸酯，如 4,4'-亞甲雙(異氰酸苯酯)(MDI)、二異氰酸間荏酯(XDI)、二異氰酸 1,4-伸苯酯、二異氰酸 1,5-萘酯、

與甲苯二異氰酸酯(TDI)；及脂肪族二異氰酸酯，如異佛酮二異氰酸酯(IPDI)、二異氰酸 1,4-環己酯(CHDI)、癸烷-1,10-二異氰酸酯、與二環己基甲烷-4,4'-二異氰酸酯(H12MDI)。

【0023】其可使用二種或以上的多異氰酸酯的混合物。在一些具體實施例中，該多異氰酸酯為 MDI 及/或 H12MDI。在一些具體實施例中，該多異氰酸酯可包括 MDI。在一些具體實施例中，該多異氰酸酯可包括 H12MDI。

【0024】適合製造該 TPU 之鏈延長劑包括相對小之多羥基化合物，例如具有 2 到至多約 20、或 2 到至多 12、或 2 到至多 10 個碳原子之低碳脂肪族或短鏈二醇。合適的實例包括乙二醇、二乙二醇、丙二醇、二丙二醇、1,4-丁二醇(BDO)、1,6-己二醇(HDO)、1,3-丁二醇、1,5-戊二醇、新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇(CHDM)、2,2-雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]丙烷(HEPP)、與羥基乙基間苯二酚(HER)等、及其混合物。在一些具體實施例中，該鏈延長劑為 1,4-丁二醇與 1,6-己二醇。其可使用其他的二醇，如芳香族二醇，但是在一些具體實施例中，不使用此材料製造本發明之 TPU。

【0025】在一些具體實施例中，用以製備該 TPU 之鏈延長劑包括環狀鏈延長劑。合適的實例包括 CHDM、HEPP、HER、及其組合。在一些具體實施例中，用以製備該 TPU 之鏈延長劑包括芳香族環狀鏈延長劑，例如 HEPP、HER、或其組合。在一些具體實施例中，用以製

備該 TPU 之鏈延長劑包括脂肪族環狀鏈延長劑，例如 CHDM。在一些具體實施例中，用以製備該 TPU 之鏈延長劑實質上無或完全無芳香族鏈延長劑，例如芳香族環狀鏈延長劑。

【0026】合適的多元醇(羥基封端中間物)(若有)包括一種或以上的羥基封端聚酯、一種或以上的羥基封端聚醚、一種或以上的羥基封端聚碳酸酯、或其混合物。

【0027】適合用以製備額外的本發明 TPU 材料之羥基封端聚酯中間物包括數量平均分子量(M_n)為約 500 至約 10,000、約 700 至約 5,000、或約 700 至約 4,000 之線形聚酯。分子量係藉終端官能基分析測定，且與數量平均分子量相關。該聚酯中間物可藉(1)一種或以上的二醇與一種或以上的二羧酸或酐的酯化反應，或(2)轉酯化反應，即一種或以上的二醇與二羧酸之酯的反應而製造。通常超過 1 莫耳之二醇對酸的莫耳比例較佳，以得到具有大量終端羥基之線形鏈。合適的聚酯中間物亦包括各種內酯，如一般由 ϵ -己內酯與二官能基引發劑(如二乙二醇)製造的聚己內酯。所欲聚酯之二羧酸可為脂肪族、環脂肪族、芳香族、或其組合。可單獨或以混合物使用的合適二羧酸通常具有總共 4 至 15 個碳原子，且包括：丁二酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、十二烷二酸、間苯二甲酸、對苯二甲酸、環己烷二羧酸等。亦可使用以上二羧酸之酐，如苯二甲酸酐、四氫苯二甲酸酐等。己二酸為較佳酸。反應形成所欲聚酯中間物之二醇可為脂肪族、芳香族、或其組合，包括

任何以上鏈延長劑段所述的二醇，且具有總共 2 至 20 或 2 至 12 個碳原子。合適的實例包括乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、2,2-二甲基-1,3-丙二醇、1,4-環己烷二甲醇、1,10-癸二醇、1,12-十二烷二醇、及其混合物。例如可用以製造本發明所使用的 TPU 之聚酯多元醇可為丁二醇與己二酸的反應產物。

【0028】可用以製備任何額外的本發明 TPU 材料之合適羥基封端聚碳酸酯包括將二醇以碳酸酯反應而製備者。美國專利第 4,131,731 號因揭示羥基封端聚碳酸酯及其製備而納入此處作為參考。此聚碳酸酯為線形，且具有終端羥基而本質上排除其他終端基。重要反應物為二醇及碳酸酯。合適的二醇選自含有 4 至 40 及/或甚至 4 至 12 個碳原子之環脂肪族及脂肪族二元醇，及每分子含有 2 至 20 個烷氧基(各烷氧基含有 2 至 4 個碳原子)之聚氧化伸烷基二醇。適合用於本發明之二元醇包括含有 4 至 12 個碳原子之脂肪族二元醇，如丁二醇-1,4、戊二醇-1,4、新戊二醇、己二醇-1,6、2,2,4-三甲基己二醇-1,6、癸二醇-1,10、氫化二亞麻油基二醇、氫化二油基二醇；及環脂肪族二元醇，如環己二醇-1,3、二羥甲基環己烷-1,4、環己二醇-1,4、二羥甲基環己烷-1,3、1,4-內亞甲基-2-羥基-5-羥基甲基環己烷、與聚伸烷基二醇。依完成產物之所欲性質而定，用於該反應之二元醇可為單一二元醇、或二元醇的混合物。所屬技術領域及文獻大致已知被羥基封端之聚碳酸酯中間物。合適的碳酸酯選自由

5 至 7 員環組成的碳酸伸烷酯。適合在此使用的碳酸酯包括碳酸伸乙酯、碳酸三亞甲酯、碳酸四亞甲酯、碳酸 1,2-伸丙酯、碳酸 1,2-伸丁酯、碳酸 2,3-伸丁酯、碳酸 1,2-伸乙酯、碳酸 1,3-伸戊酯、碳酸 1,4-伸戊酯、碳酸 2,3-伸戊酯、與碳酸 2,4-伸戊酯。亦適合在此使用為碳酸二烷酯、環脂肪族碳酸酯、及二芳基碳酸酯。該碳酸二烷酯可在各烷基中含有 2 至 5 個碳原子，及其指定實例為碳酸二乙酯與碳酸二丙酯。環脂肪族碳酸酯，尤其是二環脂肪族碳酸酯，可在各環狀結構中含有 4 至 7 個碳原子，且可有一或二個此種結構。當一個基為環脂肪族時，另一可為烷基或芳基。另一方面，如果一個基為芳基，則另一可為烷基或環脂肪族。合適的碳酸二芳酯之實例，其可在各芳基中含有 6 至 20 個碳原子，為碳酸二苯酯、碳酸二甲苯酯、與碳酸二萘酯。

【0029】在一些具體實施例中，一種或以上的用於本發明之 TPU 聚合物係在有或無任何多醇存在下，藉由將多異氰酸酯以鏈延長劑反應而製造。該反應物可在「單次」聚合方法中一起反應，其中將全部成分同時或實質上同時一起加入加熱擠製器中，及反應形成 TPU 聚合物。製造 TPU 之方法的反應溫度通常為約 175℃ 至約 245℃，及在一些具體實施例中為約 180℃ 至約 220℃。在一些具體實施例中，二異氰酸酯對羥基封端中間物與二元醇鏈延長劑之總當量的當量比例通常為約 0.95 至約 1.05，希望為約 0.97 至約 1.03，或約 0.98 至約 1.01。

【0030】製造該 TPU(羥基封端中間物、多異氰酸酯、與鏈延長劑)所需的成分可視情況在觸媒存在下反應。通常可使用任何習知觸媒將二異氰酸酯以羥基封端中間物或鏈延長劑反應，且其在所屬技術領域及文獻中已熟知。合適的觸媒之實例包括鉍或錫之各種烷基醚或烷基硫醇，其中烷基部分具有 1 至約 20 個碳原子，指定實例包括辛酸鉍、月桂酸鉍等。較佳觸媒包括各種錫觸媒，如辛酸亞錫、二辛酸二丁錫、二月桂酸二丁錫等。此觸媒之使用量可按聚胺基甲酸酯形成單體總重量計為如每百萬份約 20 至約 200 份之量。在一具體實施例中，用於本發明之 TPU 可在實質上無觸媒之反應中形成。

【0031】欲用於本發明 TPU 組成物之 TPU 樹脂通常由上示中間物與多異氰酸酯連同延長劑二醇而製造。在一些具體實施例中，該反應係以所謂的「單次」方法，或羥基封端中間物、二異氰酸酯、與延長劑二醇的同時共反應進行，而製造高分子量線形 TPU 聚合物。巨二醇之製備在所屬技術領域及文獻中大致已知，且可使用任何合適的方法。該 TPU 聚合物之重量平均分子量(Mw)可通常為約 80,000 至 800,000、或甚至約 90,000 至約 450,000 道耳頓。二異氰酸酯當量對含羥基成分(即羥基封端中間物)與鏈延長劑之總當量可為約 0.95 至約 1.10、或約 0.96 至約 1.02、或約 0.97 至約 1.005。在一具體實施例中，該 TPU 實質上不交聯，且可甚至完全無任何可測得的交聯。

【0032】在一具體實施例中，該單次聚合方法通常為原處發生，其中在成分(即一種或以上的中間物、一種或以上的多異氰酸酯、及一種或以上的鏈延長劑)之間發生同時反應。該反應通常在約 100℃ 至約 120℃ 之溫度引發。由於反應為放熱性，故反應溫度通常提高到約 220℃ -250℃。在一例示性具體實施例中，該 TPU 聚合物可在反應後被粒化。

【0033】在一些具體實施例中，本發明之 TPU 成分包括聚醚 TPU、聚酯 TPU、聚碳酸酯 TPU、或其任何組合。在一些具體實施例中，本發明之 TPU 成分包括聚酯 TPU，且可又或可替換地包括聚碳酸酯 TPU、或其任何組合。在又其他具體實施例中，本發明之 TPU 成分包括聚酯 TPU，且本質上無或甚至完全無任何聚醚 TPU。

【0034】在任何上述具體實施例中，存在於該組成物中的 TPU 材料可具有約 50,000 至約 300,000、或甚至約 100,000 至約 200,000 之範圍的數量平均分子量。TPU 之分子量可藉 GPC(凝膠滲透層析術)測量。這些分子量範圍可獨立應用於任何存在於該組成物中的單一 TPU 材料，但是在其他具體實施例中亦可應用於存在於該組成物中的全部 TPU 材料。

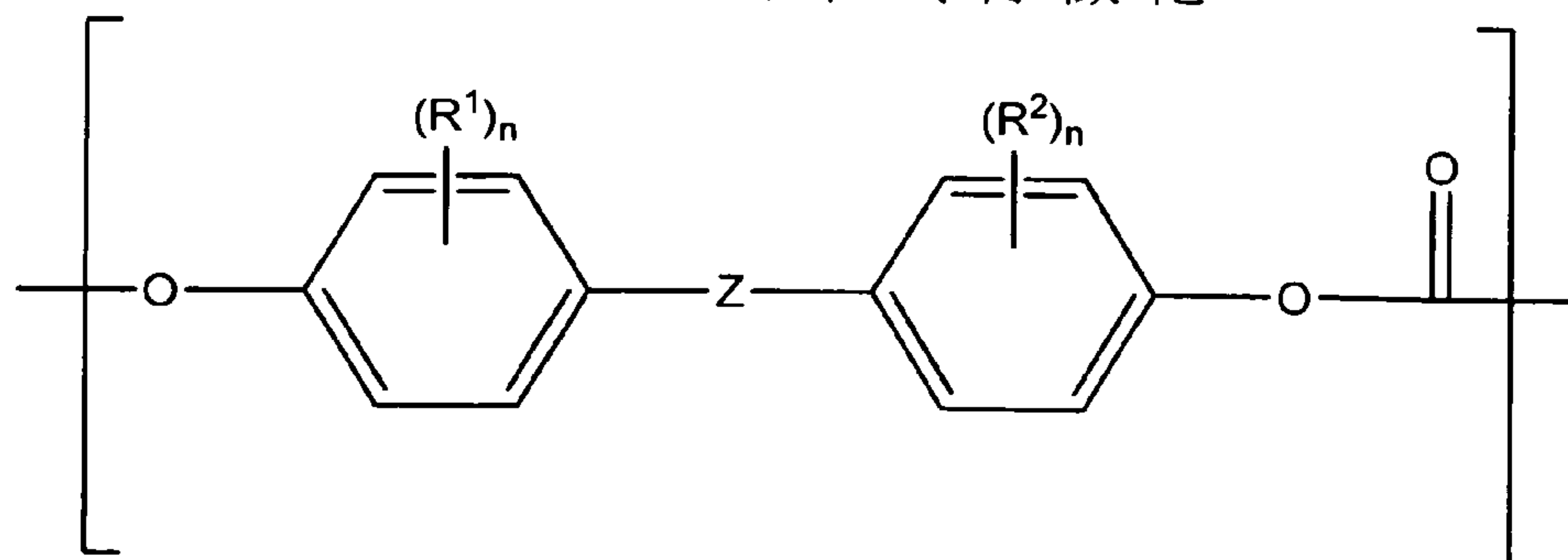
【0035】在本發明之一具體實施例中，可使用的 TPU 具有小於 66%之硬段。硬段係定義為組合異氰酸酯與鏈延長劑成分而製造的 TPU 段。在另一具體實施例中，可使用的 TPU 具有約 40%至約 50%之硬段。

【0036】在一具體實施例中，可用於本發明組成物之 TPU 具有 95A 或以下的蕭而 A 硬度，例如 70A 至 92A，及又例如 87A 至 92A。在另一具體實施例中，可用於本發明組成物之 TPU 具有小於 60D 之蕭而 D 硬度。

《聚碳酸酯聚合物成分》

【0037】本發明之聚碳酸酯聚合物(PC)成分可為芳香族聚碳酸酯聚合物。該芳香族聚碳酸酯聚合物未過度限制。

【0038】聚碳酸酯通常為二元醇、及在一些具體實施例中為二羥基或多羥基酚(如雙酚 A)，與碳酸、光氣等的反應產物。聚碳酸酯通常具有重複碳酸基，即 $-O-C(O)-O-$ ，且通常具有附接該碳酸基之 $-Ar-$ 基，其中 Ar 為芳香族環，其可含有烴基取代基。在此引用美國專利第 3,070,563 號且納入作為聚碳酸酯之實例的參考資料。聚碳酸酯為已知的，且揭述於許多專利及其他的技術參考資料。在一些具體實施例中，聚碳酸酯、或至少聚碳酸酯之重複單元，可由下式特徵化：



其中 Z 為單鍵、具有 1 至 7 個碳原子之伸烷基或亞烷基、具有 5 至 12 個碳原子之環伸烷基或亞環烷基自由基、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-SO-$ 、或 SO_2- ；在一些具體實施例中，

Z 爲亞甲基或亞異丙基； R^1 與 R^2 獨立爲氫、鹵素、或具有 1 至 7 個碳原子之烷基，且在一些具體實施例中， R^1 與 R^2 相同；及 n 等於 0 至 4。在一些具體實施例中，本發明之聚碳酸酯係衍生自雙酚 A，例如雙酚 A 與光氣之反應產物。

【0039】在一些具體實施例中，可用於本發明之芳香族聚碳酸酯具有根據 ASTM D-1238 在 300°C 測量爲約 1 至 60 克/10 分鐘之範圍的熔化流動率。得自許多來源之市售聚碳酸酯爲雙(4-羥基苯基)-2,2-丙烷，已知爲雙酚 A 聚碳酸酯。合適的聚碳酸酯之實例敘述於 Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 第 11 卷, John Wiley & Sons, Inc., New York, N.Y., 1985, 第 648-718 頁。在一些具體實施例中，用於本發明之聚碳酸酯爲得自 Sabic 之 Lexan®、或得自 Teijin 之 Panlite®、或得自 Bayer 之 Makrolon®。

【0040】在一些具體實施例中，該芳香族聚碳酸酯包含聚碳酸酯同元聚合物、聚碳酸酯共聚物、或聚碳酸酯摻合物、或其組合。聚碳酸酯同元聚合物衍生自單一聚碳酸酯單體，其表示聚碳酸酯之重複單元相同。聚碳酸酯共聚物衍生自兩種或以上的聚碳酸酯單體，故含有兩種或以上的不同重複單元。這些重複單元可被排列成無規共聚物、嵌段共聚物、或甚至無規嵌段共聚物。

【0041】在本發明之一具體實施例中，用於該阻燃性組成物之 PC 聚合物具有大於 18 克/10 分鐘之熔化流動率、及甚至大於 30 克/10 分鐘之熔化流動率。例如 PC

聚合物之熔化流動率可為超過 18 克/10 分鐘到至多 60 克/10 分鐘、或甚至超過 30 克/10 分鐘到至多 60 克/10 分鐘。PC 聚合物之熔化流動率可甚至小於 60 克/10 分鐘。
《無機次磷酸鹽系阻燃劑成分》

【0042】本發明之組成物包括無機次磷酸鹽。此材料之實例包括次磷酸及/或二次磷酸或其聚合衍生物之鹽。這些化合物在此稱為無機次磷酸鹽及/或金屬次磷酸鹽。

【0043】在一些具體實施例中，本發明之無機次磷酸鹽成分包括由式 $[R^1R^2P(O)O]^-_mM^{m+}$ 表示的無機次磷酸金屬鹽、由式 $[O(O)PR^1-R^3-PR^2(O)O]^{2-}_nM_x^{m+}$ 表示的無機二次磷酸金屬鹽、其一種或以上的聚合物、或其任何組合，其中 R^1 與 R^2 為氫； R^3 為烷基(含有 1 至 4 或甚至 1 個碳原子)；M 為選自由 Mg、Ca、Al、Sb、Sn、Ge、Ti、Zn、Fe、Zr、Ce、Bi、Sr、Mn、Li、Na、與 K 所組成的群組之金屬；及 m、n、與 x 各獨立為 1-4 之範圍的相同或不同整數。

【0044】在一些具體實施例中，該無機次磷酸鹽成分為無機次磷酸鋁。在一些具體實施例中，該無機次磷酸鹽成分包括無機次磷酸鋁與一種或以上的上列其他金屬次磷酸鹽的組合。

【0045】可用於本發明之合適的無機次磷酸鹽亦揭述於 DE-A 2 252 258、DE-A 2 447 727、PCT/W-097/39053、及 EP-0932643-B1 號專利。市售各種無機次磷酸鹽系阻燃劑，其包括但不限於 DP-111，得自 JJI Technologies

之基於次膦酸鋁之阻燃劑；Phoslite B85AX，基於次膦酸鋁之阻燃劑；Phoslite[®] B65AM，基於次膦酸鋁之阻燃劑；及 Phoslite B85CX，基於次膦酸鈣之阻燃劑，其均得自 Italmatch。

《額外成分》

【0046】本發明之 TPU 組成物亦可包括一種或以上的額外成分。

【0047】在一些具體實施例中，該額外成分為額外的阻燃劑。此額外的阻燃劑可包括磷酸硼阻燃劑、二季戊四醇、磷酸鹽阻燃劑、磷酸酯阻燃劑、芳香族磷酸酯阻燃劑、或其任何組合。在一些具體實施例中，此額外的阻燃劑可包括磷酸硼阻燃劑、二季戊四醇、或其任何組合。磷酸硼阻燃劑之一合適實例為由 Budenheim USA, Inc. 市售的 BUDIT 326。在一些具體實施例中，此額外的阻燃劑可包括磷酸硼阻燃劑。

【0048】若有額外的阻燃劑成分，則其可以全部 TPU 組成物之 0 至 10 重量百分比，在其他具體實施例為全部 TPU 組成物之 0.5 至 10、或 1 至 10、或 0.5 或 1 至 5、或 0.5 至 3、或甚至 1 至 3 重量百分比之量存在。

【0049】合適的芳香族磷酸酯阻燃劑包括具有芳香族基之單磷酸酯、具有芳香族基之二磷酸酯、具有芳香族基之三磷酸酯、或其任何組合。在一些具體實施例中，該芳香族磷酸酯阻燃劑包括一種或以上的具有芳香族基之二磷酸酯。此材料之實例包括雙酚 A 二磷酸酯。

【0050】可作為或可組合使用作為本發明芳香族磷酸酯阻燃劑之化合物的合適實例包括磷酸三芳酯、磷酸多芳酯等，如磷酸三苯酯、磷酸三甲苯酯、磷酸三苴酯、磷酸甲苯酯二苯酯、磷酸二苯酯苴酯、磷酸 2-聯苯酯二苯酯；磷酸烷基化多芳酯，如磷酸丁基化三苯酯、磷酸第三丁基苯酯二苯酯、磷酸雙(第三丁基)苯酯、磷酸參(第三丁基苯酯)、磷酸參(2,4-二第三丁基苯酯)、磷酸異丙基化三苯酯、磷酸異丙基化第三丁基化三苯酯、磷酸第三丁基化三苯酯、磷酸異丙基苯酯二苯酯、磷酸雙(異丙基苯酯)苯酯、磷酸(3,4-二異丙基苯酯)二苯酯、磷酸參(異丙基苯酯)、磷酸(1-甲基-1-苯基乙基)苯酯二苯酯、磷酸壬基苯酯二苯酯、磷酸 4-[4-羥基苯基(丙-2,2-二基)]苯酯二苯酯、磷酸 4-羥基苯酯二苯酯、間苯二酚雙(磷酸二苯酯)、雙酚 A 雙(磷酸二苯酯)、雙(二-甲苯基)亞異丙基二對伸苯基雙(磷酸酯)、O,O,O',O'-肆(2,6-二甲基苯基)-O,O'-間伸苯基雙磷酸酯；烷基芳基磷酸酯，如磷酸 2-乙基己酯二苯酯、磷酸異癸酯二苯酯、苯乙醯胺基磷酸二乙酯、磷酸二異癸酯苯酯、磷酸二丁酯苯酯、磷酸甲酯二苯酯、磷酸丁酯二苯酯、磷酸二苯酯辛酯、磷酸異辛酯二苯酯、磷酸異丙酯二苯酯、磷酸二苯酯月桂酯、磷酸十四酯二苯酯、磷酸鯨蠟酯二苯酯；焦油酸甲苯酚系磷酸二苯酯；磷酸三烷酯，如磷酸三乙酯、磷酸三丁酯、磷酸三(丁氧基乙)酯；3-(二甲磷基)丙酸甲基醯胺；季戊四醇環狀磷酸酯；及其組合。

【0051】異於上述者之合適的磷酸鹽阻燃劑包括磷酸、亞磷酸、次磷酸、胺磷酸之金屬鹽，或其組合。該混合物中的磷酸酯化合物可包括哌咛焦磷酸酯、哌咛多磷酸酯、或其任何組合。在一些具體實施例中，該磷酸鹽阻燃劑進一步包含氧化鋅成分。據信氧化鋅不與磷酸鹽阻燃劑之其他成分反應，然而在一些具體實施例中，預計氧化鋅(若有)不與磷酸鹽阻燃劑之其他成分明顯反應。

【0052】本發明之組成物亦可包括可稱為安定劑之額外添加劑。該安定劑可包括抗氧化劑，如酚系、亞磷酸鹽、硫酯、與胺；光安定劑，如位阻胺光安定劑與苯并三唑 UV 吸收劑；及其他的製程安定劑，及其組合。在一具體實施例中，該安定劑為得自 BASF 之 Irganox[®] 1010、及得自 Chemtura 之 Naugard[®] 445。該安定劑可以 TPU 組成物之約 0.1 重量百分比至約 5 重量百分比，在另一具體實施例中為約 0.1 重量百分比至約 3 重量百分比，及在另一具體實施例中為約 0.5 重量百分比至約 1.5 重量百分比之量使用。在一些具體實施例中，本發明之組成物可包括一種或以上的立體位阻酚系抗氧化劑(例如由 BASF 市售之 Irganox[®] 245)、一種或以上的立體位阻酚系或芳香族胺抗氧化劑(例如由 R.T. Vanderbilt 市售之 Argerite[®]、Stalite[®] S)、或其組合。

【0053】另外，在該阻燃性組成物中亦可使用各種習知的無機阻燃劑及/或填料成分。合適的實例包括任何所屬技術領域者已知者，如金屬氧化物、金屬氧化物水合

物、金屬碳酸鹽、磷酸銨、多磷酸銨、碳酸鈣、氧化銻、黏土、礦物黏土(包括滑石、高嶺土、矽灰石、奈米黏土、經常稱為奈米-黏土之蒙脫土黏土)、及其混合物。

【0054】對於某些應用，非阻燃劑之選用添加劑可用於本發明之組成物。該添加劑包括著色劑，例如顏料與染料；安定劑，如抗氧化劑(包括酚系、亞磷酸酯、硫酯、及/或胺)、水解安定劑、熱安定劑、光安定劑、位阻胺光安定劑、防止變色之安定劑；抗臭氧劑；惰性填料；潤滑劑；抑制劑；苯并三唑 UV 吸收劑；無機與有機填料；強化劑，如強化填料，其包括但不限於強化纖維，包括但不限於玻璃纖維與碳纖維；及其組合。該添加劑可以這些物質之習用有效量使用。該非阻燃性添加劑可以 TPU 組成物總重量之約 0 至約 30 重量百分比，在一具體實施例中為約 0.1 至約 25 重量百分比，及在另一具體實施例中為約 0.1 至約 20 重量百分比之量使用。為此目的，芳香族磷酸酯阻燃劑與磷酸鹽阻燃劑、及選用的阻燃性添加劑及/或選用添加劑，可在製備 TPU 樹脂時，或者在製造 TPU 樹脂之後且在複合 PC 聚合物之前，併入該成分中或反應混合物中。在另一方法中可將全部材料混合 TPU 樹脂及 PC 聚合物然後熔化，或者可將其直接併入 TPU 樹脂與 PC 聚合物的熔化物中。

【0055】在一些具體實施例中，一種或以上的上述成分及/或額外添加劑可以係可在以後加入本發明之組成物與預摻合成分之套件及/或以單一添加劑或添加劑的混合物市售。例如無機次磷酸鋁係以個別添加劑市售，

亦可先混合其他添加劑，包括三聚氰胺衍生物，如三聚氰胺三聚氰酸酯及/或磷酸酯。在此所述的本發明之組成物及程序、方法、以及用途均可利用個別成分，或者可併入預摻合成分。在一些具體實施例中，本發明之組成物使用個別(非預摻合)的無機次磷酸鋁。在一些具體實施例中，本發明之組成物使用先與其他成分預摻合之無機次磷酸鋁。

《阻燃性組成物》

【0056】在一具體實施例中，該阻燃性組成物包含 TPU 成分、PC 成分、及次磷酸鋁阻燃性添加劑。在另一具體實施例中，該阻燃性組成物包含 TPU 成分、PC 成分、次磷酸鋁阻燃性添加劑，視情況及一種或以上的選自蠟、抗氧化劑、水解安定劑、UV 安定劑、染料、強化填料、顏料、或其組合之添加劑。在本發明之一具體實施例中，該阻燃性組成物包含約 5 至約 95%、或甚至約 30%至約 70%、或甚至約 40%至約 46%、或甚至約 41%至約 45 重量百分比之 TPU 成分，約 5%至約 95%、或甚至約 30%至約 70%、或甚至約 40%至約 46%、或甚至約 41%至約 45 重量百分比之 PC 成分，及約 1%至約 20%、或甚至約 9%至約 12 重量百分比之無機次磷酸鹽(如次磷酸鋁)阻燃性添加劑。在一具體實施例中，TPU 及 PC 成分各包含 TPU 與 PC 的組合總重量之 50 重量百分比。該組成物亦視情況包含全部組成物之至多約 0.5%至約 5 重量百分比之一種或以上的上述其他添加劑。應了解，其可調整本發明之阻燃性組成物以獲得意圖應用所欲的物理性質。

【0057】在另一具體實施例中，該阻燃性組成物本質上由 TPU 成分、PC 成分、及次膦酸鋁阻燃性添加劑組成。在又一具體實施例中，該阻燃性組成物本質上由 TPU 成分、PC 成分、次膦酸鋁阻燃性添加劑，視情況及一種或以上的選自蠟、抗氧化劑、水解安定劑、UV 安定劑、染料、強化填料、顏料、或其組合之添加劑所組成。在本發明之一具體實施例中，該阻燃性組成物本質上由約 40%至約 46 重量百分比之 TPU 成分，約 40%至約 46 重量百分比之 PC 成分，及約 9%至約 20%、或甚至約 9%至約 12 重量百分比之次膦酸鋁阻燃性添加劑所組成。在另一具體實施例中，該組成物本質上由約 40%至約 46 重量百分比之 TPU 成分，約 40%至約 46 重量百分比之 PC 成分，約 9%至約 20 重量百分比之次膦酸鋁阻燃性添加劑，及約 0.5%至約 5 重量百分比之一種或以上的選自蠟、抗氧化劑、水解安定劑、UV 安定劑、染料、強化填料、顏料、或其組合之添加劑所組成。

【0058】除了阻燃性質，本發明之阻燃性組成物較佳為具有高模數、高耐衝擊性、及高熱變形溫度。對於阻燃性質，根據 UL-94 垂直燃燒測試所測量之非滴垂性質，本發明之一具體實施例希望至少有 V1 火燄評分、或甚至 V0 火燄評分。在此使用的高模數表示，根據 ASTM D790 所測量，撓曲模數大於 100,000 psi。在此使用的高耐衝擊性表示，根據 ASTM D256 在室溫所測量，平均艾氏缺口衝擊強度為至少 5 呎-磅/吋。在此使用的高熱變形溫度表示，根據 ASTM D648 在 264 psi 所測量，熱變

形溫度為至少 50℃。在一實用具體實施例中，本發明之阻燃性組成物具有根據 UL-94 垂直燃燒測試在厚度 125 mils 所測量為 V0 之火燄評分，根據 ASTM D790 所測量為 100,000 psi 至 400,000 psi、或甚至 100,000 psi 至 150,000 psi 之撓曲模數，根據 ASTM D256 在室溫所測量為至少 5 呎-磅/吋、或甚至至少 6 呎-磅/吋、甚至至少 7 呎-磅/吋、甚至至少 8 呎-磅/吋、甚至至少 9 呎-磅/吋、甚至至少 10 呎-磅/吋、甚至至少 11 呎-磅/吋、甚至至少 12 呎-磅/吋、甚至至少 13 呎-磅/吋、甚至至少 14 呎-磅/吋、或至少 15 呎-磅/吋、或甚至 5 呎-磅/吋至 16 呎-磅/吋之平均衝擊強度，及根據 ASTM D648 在 264 psi 所測量為至少 50℃、或至少 55℃、或甚至 60℃ 之熱變形溫度。

【0059】本發明之阻燃性組成物係藉所屬技術領域者已知的方法製備。然而，本發明包括某些意料外的處理優點。首先在本發明之一具體實施例中，TPU 及 PC 無需處理助劑(亦稱為相容劑)即可複合。熔化摻合方法一般藉美國專利第 4,179,479 號所揭述的處理助劑之助完成。此處理助劑通常由數量平均分子量為約 500,000 至約 1,500,000 之丙烯系聚合物組成。該丙烯系聚合物通常選自由甲基丙烯酸甲酯之同元聚合物，甲基丙烯酸甲酯與甲基丙烯酸正丁酯或丙烯酸乙酯之共聚物，或甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸正丁酯、與苯乙烯之三聚物所組成的群組。在本發明之一具體實施例中，該阻燃性組成物實質上無這些處理助劑。在一具體實施例中，該阻燃性組成物完全無這些丙烯系聚合物處理助劑。

【0060】然而，本發明之一具體實施例包括使用基於次膦酸鋁之阻燃性添加劑，作為包含 TPU 及 PC 之組成物的相容劑。

【0061】TPU 樹脂、PC 聚合物、及無機次膦酸鹽，連同任何可存在之選用成分，可藉任何所屬技術領域者已知的手段一起複合。如果使用粒化 TPU 樹脂，則聚合物可在約 150℃ 至 230℃，較佳為約 160-190℃，且更佳為約 170-180℃ 之溫度熔化。所使用的特定溫度依所使用的特定 TPU 樹脂而定，如所屬技術領域者所完全了解。該 TPU 樹脂、聚碳酸酯聚合物、及無機次膦酸鹽、以及任何可存在之選用添加劑，可被摻合形成緊密的物理混合物。摻合可以任何可提供剪切混合的常用混合裝置進行，但是摻合及熔化方法較佳為使用具有多個加熱區與多個進料口之雙螺旋擠製機。

【0062】該 TPU 樹脂、聚碳酸酯聚合物、及無機次膦酸鹽，連同任何可存在之選用成分，可在加入複合擠製機之前預摻合，或者其可在擠製機的不同流及於不同區加入或計量至複合擠製機中。

【0063】在另一具體實施例中，該 TPU 樹脂在添加 PC 聚合物與無機次膦酸鹽之前未粒化。而是形成本發明 TPU 組成物之方法為連續原處方法。將形成 TPU 樹脂之成分加入反應容器，如上述雙螺旋擠製機。為了形成本發明之阻燃性組成物，在形成 TPU 樹脂之後可將 PC 聚合物與無機次膦酸鹽、及任何所需的選用成分，在擠製機的不同流及/或於不同區加入或計量至擠製機中。

【0064】生成組成物可以熔化狀態離開擠製機，且粒化及儲存以進一步用於製造最終產品。最終產品可包含模製零件。其他的最終產品可包含擠製型材。

【0065】在一具體實施例中，該 TPU 樹脂及 PC 聚合物可在比其他先行技藝化合物低的溫度複合及擠製。在一具體實施例中，將該 TPU 樹脂、PC 聚合物、及無機次磷酸鋁在約 340°F 至約 420°F 混合及擠製。

【0066】在一具體實施例中，用於本發明之阻燃性添加劑實質上無鹵素原子、含鹵素鹽、及/或其他的含鹵素化合物。在另一具體實施例中，用於本發明之阻燃性添加劑完全無鹵素原子、含鹵素鹽、及/或其他的含鹵素化合物。在又一具體實施例中，本發明之組成物實質上無或完全無鹵素原子、含鹵素鹽、及/或其他的含鹵素化合物。

[產業上之利用可能性]

【0067】本發明之組成物可用於各種應用，但是在可由 PC 與 TPU 之性質組合受益的應用中特別有用，同時具有一種或以上的以下性質：良好的阻燃性、高模數、高衝擊強度、及高熱變形溫度。本發明之組成物可用於任何最終產品具有這些所欲性質之模塑應用。

【0068】本發明亦包括可由任何在此所述的組成物製造的成形聚合物品。該組成物可用於各種熔化製程技術，包括注射模塑、壓縮模塑、半融模塑、擠製、熱形成流延、轉動模塑、燒結、及真空模塑。本發明之物品亦可由藉懸浮液、整體、乳液、或溶液方法所產生的樹

脂製造。在一些具體實施例中，該物品係藉擠製製造。在其他具體實施例中，該物品係藉注射模塑製造。在物品係藉注射模塑製造之處，該物品可為用於電子組件或零件之封裝材料、無塵室之構造組件、用於無塵室之零件或器具、電線塗層、電纜外套、電開關或外殼、飛行器組件、或其任何組合。在一些具體實施例中，組成物及其為擠製所述組成物而製造之片之擠製片物品係由擠製所形成。

【0069】已知一些上述材料會在最終調配物中交互作用，使得最終調配物之成分異於最初添加者。因而形成的產品，包括將本發明之組成物用於其意圖用途時形成的產品，未必可容易地說明。儘管如此，所有此種修改及反應產物均包括在本發明之範圍內；本發明涵蓋混合上述成分而製備的組成物。

【0070】參考以下實施例而更佳地了解本發明。

[實施例]

【0071】本發明藉以下實施例進一步例證，其敘述特別有利的具體實施例。雖然提供該實施例以例證本發明，但其不意圖限制之。

【0072】其製備一組組成物以證明本發明之益處。各組成物之調配物歸納於下表(所列之量為重量之量)：

<實施例>

表 1-比較例

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
TPU 1 ¹	43.35	43.35	39.35	43.35	45.89	44.85	40	40	41.5
TPU 2 ²			39.35						
PC 1 ³				43.35	43.81	44.85	58.6	58	
PC 2 ⁴	44.35	44.35							41.5
比較例 ⁵									7
F.R. 1 ⁶			20			12			9
F.R. 2 ⁷									
F.R. 3 ⁸				12	9				
F.R. 4 ⁹	11								
F.R. 5 ¹⁰		11							
F.R. 6 ¹¹							0.1		
F.R. 7 ¹²								0.7	
Add. 1 ¹³	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Add. 2 ¹⁴	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Add. 3 ¹⁵	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Add. 4 ¹⁶	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3	

¹ TPU 1 為基於聚酯之芳香族 TPU，其具有 92A 之蕭而 A 硬度。
² TPU 2 為基於聚酯之芳香族 TPU，其具有 75D 之蕭而 D 硬度。
³ PC 1 為熔化流動率為 18 克/10 分鐘(以 300℃/1200 克測量)之聚碳酸酯聚合物。
⁴ PC 2 為熔化流動率為 60 克/10 分鐘(以 300℃/1200 克測量)之聚碳酸酯聚合物。
⁵ Paraloid™-3330 丙烯系丙烯酸丁酯相容劑，得自 Dow Chemical Company。
⁶ DP-111 基於次膦酸鋁之阻燃劑，得自 JJI Technologies。
⁷ Phoslite™ B85AX 基於次膦酸鋁之阻燃劑，得自 Italmatch。
⁸ Nofia™ HM-1100 多膦酸酯聚合物阻燃劑，得自 FRX Polymers。
⁹ Fyroflex™ Sol-DP 磷酸芳酯阻燃劑，得自 ICL Industrial。
¹⁰ Fyroflex™ RDP 間苯二酚雙(磷酸二苯酯)阻燃劑，得自 ICL Industrial。
¹¹ HES-FR™ 芳香族磺酸酯混合鹽阻燃性組成物，得自 Arichem。
¹² KSS-FR™ 二苯砷磺酸鉀阻燃劑，得自 Arichem。
¹³ Irganox™ 1010 抗氧化劑添加劑，得自 BASF。
¹⁴ Tinuvin™ 234 UVA 吸收劑，得自 BASF。
¹⁵ Tinuvin™ 770 位阻胺光安定劑，得自 BASF。
¹⁶ 硬脂酸鈣潤滑劑處理助劑。

表 2-本發明實施例

	J	K	L	M	N
TPU 1	39.35	43.35	44.85	45.65	43.5
PC 2	39.35	43.35	44.85	44.35	43.5
F.R. 1	20	12	9	9	12
Add. 1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Add. 2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Add. 3	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Add. 4	0.3	0.3	0.3		

【0073】然後測試各 TPU/PC 組成物之 (i)根據 ASTM D256 所測量的艾氏缺口衝擊強度(退火)，(ii)根據 ASTM D790 所測量的撓曲模數，(iii)根據 ASTM D648 在 264 psi 所測量的熱變形溫度，及 (iv)在厚度 125 mils 之 UL-94 垂直燃燒測試評分。結果歸納於下表。

表 3

	衝擊強度 (呎-磅/吋)	撓曲模數 (psi)	熱變形溫度 (°C)	UL 94
C	1.36	384,610	41	V0
D	15.87	65,093	26.5	V2
E	19.42	60,114	32	V2
F	14.6	98,817	54.5	V0
G	2.27	349,250	55	V2
H	1.79	355,660	55.5	V2
I	13.12	99,369	56.6	V0
J	3.04	127,759	53.5	V0
K	6.77	117,364	59	V0
L	12.07	122,305	63.5	V1
M	15.73	129,699	65	V0
N	15.37	131,591	69	V0

【0074】比較例 A 及 B 不複合且無法測量。

【0075】結果顯示本發明之組成物提供優良的阻燃性質平衡，同時仍維持良好的物理性質。

【0076】以上參考的各文件均納入此處作為參考。應了解，除了在實施例中或明確指示之處，本說明書中所有指定材料量、反應條件、分子量、碳原子數量等之數值量均以文字「約」修飾。除非另有指示，否則說明書中所有指定材料之量或比例之數值量均為重量比。除非另有指示，否則在此參考的各化學物或組成物應被解讀成商業級材料，其可含有異構物、副產物、衍生物、及其他此種已了解商業級中會存在的材料。然而除非另有

指示，否則各化學成分之量係排除任何可習慣上存在於市售材料之溶劑或稀釋劑油而提出。應了解，在此所述的上下量、範圍、及比例限制均可獨立組合。類似地，本發明各要素之範圍及量可連同任何其他要素之範圍或量一起使用。在此使用的表示法「本質上組成」可包括實際上不影響所考量的組成物之基本及新穎特徵的物質。另外，在此使用的表示法「實質上無」表示實際上不影響所考量的組成物之基本及新穎特徵之量，例如在一些具體實施例中，其可表示不超過所討論的組成物重量之 5%、4%、3%、2%、1%、0.5%、或甚至 0.1 重量百分比，在其他具體實施例中，其可表示存在小於所討論的材料之 1,000 ppm、500 ppm、或甚至 100 ppm。

【符號說明】

無。

申請專利範圍

1. 一種阻燃性組成物，其包含：

- (i) 約 40 重量%至約 46 重量%之熱塑性聚胺基甲酸酯成分；
- (ii) 約 40 重量%至約 46 重量%之聚碳酸酯聚合物成分，其熔化流動率為大於 18 克/10 分鐘至 60 克/10 分鐘；及
- (iii) 約 9 重量%至約 20 重量%之無機次膦酸鹽系阻燃性添加劑；

其中該組成物實質上無用於摻合該熱塑性聚胺基甲酸酯成分與該聚碳酸酯聚合物成分之丙烯酸系聚合物加工助劑。

2. 如請求項 1 之阻燃性組成物，其中 (iii) 無機次膦酸鹽系阻燃性添加劑包括基於次膦酸鋁之阻燃性添加劑。

3. 如請求項 1 或 2 之阻燃性組成物，其中該熱塑性聚胺基甲酸酯成分係藉由將 (a) 至少一種聚酯多元醇中間物以 (b) 至少一種二異氰酸酯及 (c) 至少一種鏈延長劑反應而製造。

4. 如請求項 1 或 2 之阻燃性組成物，其中該熱塑性聚胺基甲酸酯成分之蕭而 D 硬度小於 60D。

5. 如請求項 1 或 2 之阻燃性組成物，其中該熱塑性聚胺基甲酸酯成分之蕭而 A 硬度為 70A 至 95A。

6. 如請求項 1 或 2 之阻燃性組成物，其中該熱塑性聚胺基甲酸酯成分之分子量為約 50,000 至 300,000。

- 7.如請求項 1 或 2 之阻燃性組成物，其中該聚碳酸酯成分之熔化流動率為大於約 30 克/10 分鐘到至多約 60 克/10 分鐘。
- 8.如請求項 1 或 2 之阻燃性組成物，其進一步包含一種以上的添加劑，其中該一種以上的添加劑包含蠟、抗氧化劑、安定劑、著色劑、強化填料、或其組合。
- 9.如請求項 1 或 2 之阻燃性組成物，其中該阻燃性組成物具有根據 ASTM D256 在室溫所測量為至少 5 呎-磅/吋之平均衝擊強度。
- 10.如請求項 1 或 2 之阻燃性組成物，其中該阻燃性組成物具有根據 UL-94 燃燒測試所測量在厚度 125 mil 為 V0 火燄評分。
- 11.如請求項 1 或 2 之阻燃性組成物，其中該阻燃性組成物具有根據 ASTM D790 所測量為大於 100,000 psi 之撓曲模數。
- 12.如請求項 1 或 2 之阻燃性組成物，其中該阻燃性組成物具有根據 ASTM D648 在 264 psi 所測量為至少 50°C 之熱變形溫度。
- 13.如請求項 1 或 2 之阻燃性組成物，其中該組成物實質上無鹵素原子、含鹵素鹽、及/或其他的含鹵素化合物。
- 14.一種成形聚物品，其包含如請求項 1 至 13 中任一項之阻燃性組成物。
- 15.一種阻燃性組成物，其實質上由以下組成：
 - (i) 約 40 重量%至約 46 重量%之熱塑性聚胺基甲酸酯成分；

- (ii) 約 40 重量%至約 46 重量%之聚碳酸酯聚合物成分，其熔化流動率為大於 18 克/10 分鐘至 60 克/10 分鐘；
- (iii) 約 9 重量%至約 20 重量%之基於次磷酸鋁之阻燃性添加劑；及
- (iv) 視情況一種以上的選自蠟、抗氧化劑、水解安定劑、UV 安定劑、染料、強化填料、顏料、或其組合之添加劑；

其中該阻燃性組成物實質上無用於摻合該熱塑性聚胺基甲酸酯成分與該聚碳酸酯聚合物成分之丙烯酸系聚合物加工助劑。

16. 一種成形聚物品，其包含：

- (i) 約 40 重量%至約 46 重量%之熱塑性聚胺基甲酸酯成分；
- (ii) 約 40 重量%至約 46 重量%之聚碳酸酯聚合物成分，其熔化流動率為大於 18 克/10 分鐘至 60 克/10 分鐘；及
- (iii) 約 9 重量%至約 20 重量%之基於次磷酸鋁之阻燃性添加劑，

其中該組成物具有根據 ASTM D256 在室溫所測量為至少 5 呎-磅/吋之平均衝擊強度，根據 UL-94 燃燒測試所測量在厚度 125 mil 為 V0 火燄評分，根據 ASTM D790 所測量為大於 100,000 psi 之撓曲模數，及根據 ASTM D648 在 264 psi 所測量為至少 50°C 之熱變形溫度，且其中該組成物實

質上無用於摻合該熱塑性聚胺基甲酸酯成分與該聚碳酸酯聚合物成分之丙烯酸系聚合物加工助劑。

17.一種製造成形阻燃性組成物之方法，其包含：

(a) 混合：

- (i) 約 40 重量%至約 46 重量%之熱塑性聚胺基甲酸酯樹脂；
- (ii) 約 40 重量%至約 46 重量%之聚碳酸酯聚合物，其熔化流動率為大於 18 克/10 分鐘至 60 克/10 分鐘；及
- (iii) 約 9 重量%至約 20 重量%之基於次磷酸鋁之阻燃性添加劑，而形成基本混合物，其中該組成物實質上無用於摻合該熱塑性聚胺基甲酸酯成分與該聚碳酸酯聚合物成分之丙烯酸系聚合物加工助劑；及

(b) 在約 340°F 至約 420°F 之溫度擠製該混合物。