



(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 I607038 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：102133236

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 13 日

(51)Int. Cl. :	<i>C08G64/42</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C08L69/00</i>	<i>(2006.01)</i>
	<i>C08K5/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C08K5/092</i>	<i>(2006.01)</i>
	<i>C08K5/13</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C08K5/29</i>	<i>(2006.01)</i>
	<i>C08K5/41</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C08K5/524</i>	<i>(2006.01)</i>

(30)優先權：2012/09/13 美國 61/700,567

(71)申請人：P T T全球化學公共有限公司(泰國) PTT GLOBAL CHEMICAL PUBLIC COMPANY LIMITED (TH)

泰國

(72)發明人：鐘帕臣 那帕旺 THONGPRACHAN, NAPAWON (TH)；培椎克 那瑞德 PHETRAK, NARED (TH)；依娃蓬起亞蒂 安優恰 EUAPERMKIATI, ANUCHA (TH)；臣達法蘇 恰雅 CHANDAVASU, CHAYA (TH)

(74)代理人：賴安國；王立成

(56)參考文獻：

US 4137280

US 5064885

審查人員：傅俊中

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：2 共 22 頁

(54)名稱

熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物及其製備方法

ENHANCED THERMAL STABILITY POLYALKYLENE CARBONATE COMPOSITION AND A PREPARATION METHOD THEREOF

(57)摘要

本發明關於一種熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物及其製備方法。該熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物包含一個或多個封端劑及一個或多個抗氧化劑。該組合物之熱分解溫度介於 250 至 320°C 之間。

The present invention relates to an enhanced thermal stability polyalkylene carbonate composition and a preparation method thereof. The enhanced thermal stability polyalkylene carbonate composition comprises one or more end capping agents and one or more antioxidants. The composition has thermal decomposition temperature ranging between 250 and 320°C.

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物及其製備方法

ENHANCED THERMAL STABILITY POLYALKYLENE
CARBONATE COMPOSITION AND A PREPARATION
METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種化學工程，特別係指一種熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物及其製備方法。

【先前技術】

【0002】 近年，由於排放至大氣中之濃縮的二氧化碳(CO₂)持續地增加，而導致全球暖化現象及與其相關的問題，促使大眾對於CO₂的利用更加著重。將CO₂廢物轉化為新產物係為降低前述擔憂之主流方法中之其中一種，且可使得新的低碳及資源利用率高的產業更加繁盛。於1968年，Inoue及其同儕係為第一個研發出由CO₂產出之塑膠製造技術。其方法涉及將等莫耳量的CO₂及環氧化物混合，以形成聚合物化合物，於本文稱為聚碳酸伸烷酯(polyalkylene carbonate, PAC)。

【0003】 迄今，PAC的合成，包括聚碳酸乙烯酯(polyethylene carbonate, PEC)及聚碳酸丙烯酯(polypropylene carbonate, PPC)已被許多研究所廣為報導。PEC及PPC具有極佳的氣體阻隔特性、印刷適性、生物降解性、熔融強度、及透明度。然而，PEC及PPC聚合物之其中一種缺點為其較差的熱加工性，以致限制了其可應用的範圍。包括PEC或PPC的PAC具有低熱分解溫度，介於200-250 °C之間，導致可加工之範圍狹隘。因此，加強

PAC(包括PEC及PPC)之熱安定性係可用於拓寬其應用。

【0004】 PAC之熱分解主要透過兩個機制發生；鏈回咬作用(chain backbiting)及斷鏈作用(chain scission)。於一低於200 °C之作用溫度，末端羥基發生鏈回咬作用，且接著導致PAC骨幹以收斂方式進行熱分解。所產出之主產物為環碳酸酯，該環碳酸酯可做為塑化劑，其使得聚合物顆粒黏在一起且很難將其分開。於一增高的加工溫度(>200 °C)時，藉由自由基作用(radical process)以起始斷鏈作用(不可逆反應)，進而導致PAC鏈不規則的分解。然而，自由基降解(radical deterioration)之機制尚未建立完全。

【0005】 為了改良熱安定性，必須同時避免鏈回咬作用及斷鏈作用。許多用以增強PAC之熱安定性之方法已被提出。例如：

【0006】 美國專利號4,066,630、美國專利號4,104,264、及美國專利號4,145,525揭露聚碳酸酯類可藉由將脂肪族或脂環族的1,2-單環氧化物與二氧化碳反應而形成，且其具有實質上可替換之環氧及二氧化碳單元，該等單元可藉由將其上之自由羥基，分別與一可與羥基反應之有機化合物、一可與羥基反應之硫化合物、及一可與羥基反應之磷化合物反應以改善熱安定性。

【0007】 JP11263904A揭露可與過氧化物反應之化合物或自由基清除劑用於抑制隨機的斷鏈作用，特別是指聚碳酸伸烷酯樹脂組合物，其包含聚碳酸伸烷酯樹脂及一熱安定劑，該熱安定劑係選自下列化合物之群組：含有至少兩種選自硫、磷、酚羥基分子之化合物、含有至少一苯基(經一含有至少5個碳的取代基所取代)之亞磷酸三芳酯、以及含有一芳基(至少經一羥基取代並具有酯結構)之化合物。

【0008】 然而，今仍需一另一種可提供聚碳酸伸烷酯之方法，其具有卓越的特性，例如：超越該領域所熟知者之增強的熱安定性，以擴展該聚合物之加工及應用範疇。

【發明內容】

【0009】 於本發明之第一態樣中，本發明提供一種熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物。於一具體實施例中，該熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物包含聚碳酸伸烷酯、一個或多個封端劑，以及一個或多個抗氧化劑。本發明之熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物之分解溫度介於約250至320°C之間。

【0010】 該聚碳酸伸烷酯可選自聚碳酸乙烯酯、聚碳酸丙烯酯或其混合物。

【0011】 該封端劑為帶有大分子之可與羥基反應之化合物。於一示例性之具體實施例中，該封端劑係選自芳香酐(aromatic anhydride)、芳香醯氯(aromatic acyl chloride)、芳香磺醯氯(aromatic sulfonyl chloride)、芳香異氰酸酯(aromatic isocyanate)或其任何組合。較佳地，該封端劑係選自鄰苯二甲酸酐(phthalic anhydride)、苯甲醯氯(benzoyl chloride)、聯苯基-4-磺醯氯(biphenyl-4-sulfonyl chloride)、異氰酸苯酯(phenyl isocyanate)或其任何組合。

【0012】 該抗氧化劑係選自一個或多個源自受阻酚或亞磷酸酯或其組合之化合物。較佳地，該抗氧化劑係選自可與聚碳酸伸烷酯相容的化合物。

【0013】 較佳地，聚碳酸伸烷酯與封端劑之重量比率介於100至0.5-2之間。更佳地，聚碳酸伸烷酯與封端劑之重量比率介於100至1之間。以及，

聚碳酸伸烷酯與抗氧化劑之重量比率介於100至0.2-1之間。更佳地，聚碳酸伸烷酯與抗氧化劑之重量比率介於100至0.6之間。

【0014】 再者，另一具體實施例中，該熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物進一步包含一添加物或其組合，如：塑化劑、潤滑劑、表面改質劑、抗阻塞劑、補強劑、無機填充劑或色素。

【0015】 於另一態樣中，本發明提供一種製備熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物的方法，在一具體實施例中，該用於製備熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物之方法包含，將一個或多個封端劑加入聚碳酸伸烷酯；以及將一個或多個抗氧化劑加入聚碳酸伸烷酯中等步驟。根據本發明方法所製備之聚碳酸伸烷酯組合物，其分解溫度介於約250至320°C之間。於另一具體實施例中，用於製備該熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物的方法，進一步包含加入添加物或添加物組合之步驟。該添加物可選自塑化劑、潤滑劑、表面改質劑、抗阻塞劑、補強劑、無機填充劑或色素。

【0016】 本發明之用於製備該熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物的方法，可於溶劑或無溶劑系統中實行，該溶劑系統例如溶液共混方法，以及該無溶劑系統例如熔融共混方法。

【圖式簡單說明】

【0017】 第1圖顯示從比較性PEC及根據本發明之PEC組合物中所得之樣品的熱分解溫度(Td)。

第2圖顯示從比較性PPC及根據本發明之PPC組合物中所得之樣品的熱分解溫度(Td)。

【實施方式】

【0018】 以下說明中之特定示例性具體實施例，係供參閱以闡述本技術可被實行之方式。該等詳述之具體實施例可使該領域具有通常知識者足以施行本技術，且明瞭其他具體實施例亦可應用，且其中所做之改變皆不背離本技術之範疇。以下說明，僅用作示例。

【0019】 本文所用之技術術語及科學性術語，除非另有定義，否則皆為該領域具有通常知識者所知悉之定義。

【0020】 單數或複數之使用，係當使用「包含」一詞於申請專利範圍及/或說明書中時，意指「一」，及亦包括「一個或多個」、「至少一個」、及「一個或多於一個」。

【0021】 本發明中，「約」一詞用於代表本文中所示或出現之任何數值為可變的或可偏差的。該變異或偏差可能由於裝置之錯誤所造成，以及用於判定數值變異的方法所造成。

【0022】 「包含」、「具有」、及「包括」一詞皆為開放式連綴動詞。該等動詞之一個或多個形式，像是「包含」、「其包含」、「具有」、「其具有」、「包括」、「其包括」亦為開放式。例如，任何方法，其「包含」、「具有」或「包括」一個或多個步驟，並非限制其僅有一個或多個該等步驟，同時亦含括所有未提及之步驟。

【0023】 本發明第一態樣係關於一熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物，以及本發明之第二態樣係關於製備一熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物之方法。藉由示例性實例，以下說明將分別討論本發明之各態樣及其相關具體實施例。

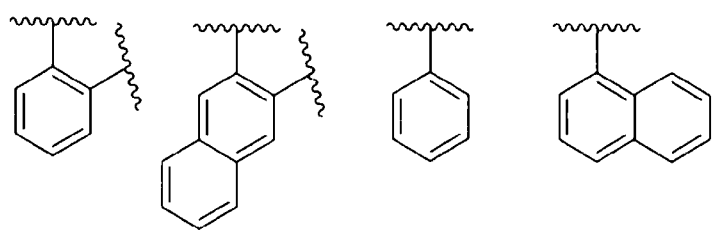
【0024】 本發明第一態樣中，本發明揭露一熱安定性增強的聚碳酸伸

烷酯組合物，係使用一封端劑或其任何組合、及一抗氧化劑或其任何組合之協同性組合。該衍生的組合物表現出增強的熱安定性。更具體而言，從測試結果可知(以下會更加詳細討論)，該熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物(包括根據本發明之PEC及PPC組合物)之熱分解溫度，介於約250至320°C之間，相較於未經改質的PEC及PPC的熱分解溫度，其分別為239及253°C。聚碳酸伸烷酯組合物伴隨一個或多個封端劑，以及一個或多個抗氧化劑，可降低由末端羥基造成之鏈回咬，以及亦降低自由基作用所起始之斷鏈作用，進而使得聚碳酸伸烷酯組合物之熱分解溫度增高。

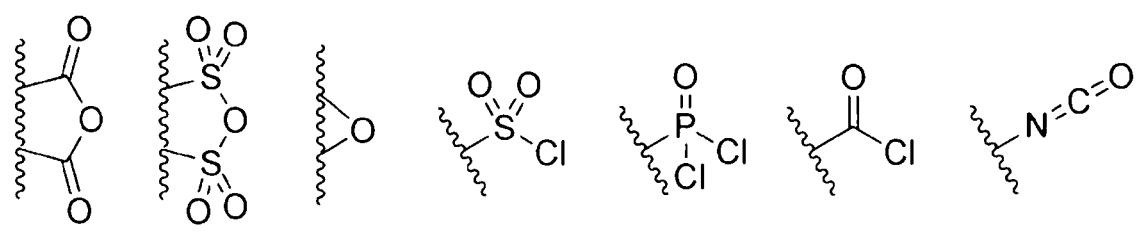
【0025】 於一具體實施例中，該封端劑係選自一個或多個包含下式之可與羥基反應之化合物：



其中R基團為脂肪族烴或芳香烴或烴衍生物。較佳地，R基團為大分子或芳香烴。R之實例如：



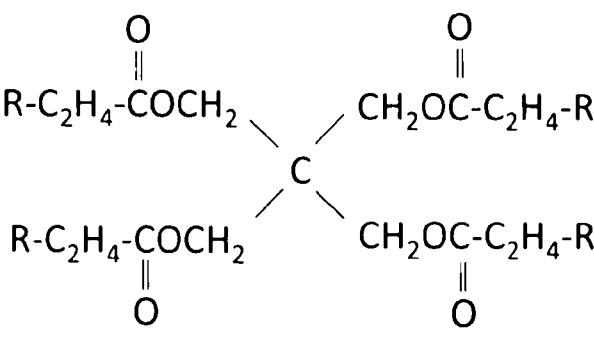
其中G基團為可與聚碳酸伸烷酯中之羥基(-OH)進行反應之官能基。G基團之實例如：羧酸酐基、鹵化羧基、磺酸酐基、鹵磺醯基、鹵磷醯基、環氧基及異氰酸基，如下所示。



【0026】 該封端劑於一示例性實例中可選自芳香酐、芳香醯氯、芳香磺醯氯、芳香異氰酸酯或其任何組合。較佳地，該芳香酐為鄰苯二甲酸酐；該芳香醯氯為苯甲醯氯；該芳香磺醯氯為聯苯-4-磺醯氯；該芳香異氰酸酯為異氰酸苯酯。

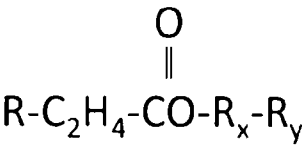
【0027】 於一具體實施例中，該抗氧化劑係選自一個或多個源自受阻酚或亞磷酸酯之化合物。

【0028】 該受阻酚視情況可對應以下化學式：



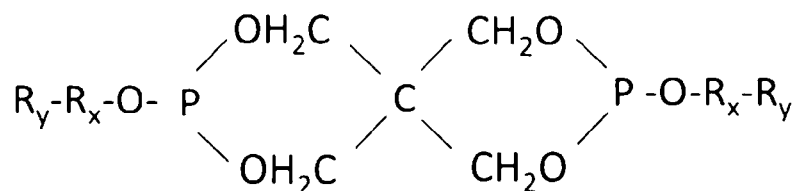
其中R為含有至少1個三級烷基之芳香苯酚。

【0029】 該受阻酚視情況可對應以下化學式：



其中R_x及R_y係各自獨立選自下列所組成之群組：視情況可經取代的烷基(其中該烷基視情況較佳可為直鏈、分支鏈或脂環族之烷基)、烯基、炔基、烷氧基、芳基，此等基團具有5至32個碳原子，以及視情況可於一分子中含有雜原子；R為含有至少一個三級烷基之芳香苯酚。

【0030】 該亞磷酸酯視情況可對應以下化學式：



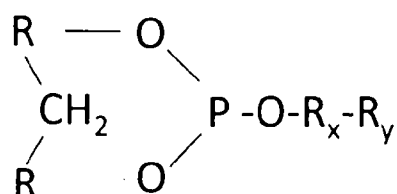
其中Rx及Ry係選自下列所組成之群組：視情況可經取代的烷基(其中該烷基視情況較佳可為直鏈、分支鏈或脂環族之烷基)、烯基、炔基、烷氧基、芳基，此等基團具有5至32個碳原子，且視情況可於一分子中含有雜原子。

【0031】 該亞磷酸酯視情況可對應以下化學式：



其中R為含有至少1個三級烷基之芳香族。

【0032】 該亞磷酸酯視情況可對應以下化學式：



其中Rx及Ry係各自獨立選自下列所組成之群組：視情況取代的烷基(其中該烷基視情況較佳可為直鏈、分支鏈或脂環族之烷基)、烯基、炔基、烷氧基、芳基，此等基團具有5至32個碳原子，且視情況可於一分子中含有雜原子；R為含有至少一個三級烷基之芳香族。

【0033】 較佳地，該抗氧化劑係選自該等可與聚碳酸伸烷酯相容之化合物。

【0034】 於另一具體實施例中，該熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合

聚碳酸伸烷酯之熱安定性。

【0081】 再者，明顯地可發現，當比較樣本Ad及Af時，將封端劑及一個或多個抗氧化劑加入樣本之次序或順序會影響所得之PEC組合物之熱分解溫度。因此，先使用封端劑與PEC反應，再與一個或多個抗氧化劑混合之接續步驟所製得之包含PEC之聚碳酸伸烷酯組合物，明顯地顯示改善了熱分解溫度，可達接近300°C。

【0082】 根據此理論，對於包含PEC、一個或多個封端劑、及一個或多個抗氧化劑之聚碳酸伸烷酯亦可歸論出相同的結論，可增強該組合物之熱安定性。

【0083】 吾人現將討論如第2圖所示之第二組別實驗，PPC，其中該樣本是B開頭的。該等樣本係與使用PEC製備之樣本的製備方法相同。樣本B為一對照組樣本，沒有添加封端劑及抗氧化劑。相似地，有添加封端劑及一個或多個抗氧化劑之樣本，例如，樣本Ba至Bd證實具有較高的熱分解溫度。樣本Bd為該等樣本中具有最高熱分解溫度者。

【0084】 樣本Bd係以前述之溶液共混方法製得。將PPC與封端劑聯苯-4-磺醯氯進行反應。接著，將封端後的PPC與抗氧化劑組合(受阻酚AO50及亞磷酸酯HP10)之混合物進行混合。相同地，該實驗結果確認了使用一個或多個封端劑及抗氧化劑之組合，對於依照本發明所製得之PEC及PPC之熱安定性增強具協同效應。

【0085】 此外，可明顯地發現，熱增強步驟之適合順序需被考量。為了達到更高的PAC熱分解溫度，與一個或多個封端劑之反應應優先完成，而後再加入一個或多個抗氧化劑。根據本發明之原理，OH端接的PEC或PPC

以及具反應性之封端劑之間的封端反應，會被其他具反應性之化合物惡化或競爭。進一步說明，抗氧化劑(受阻酚及/或亞磷酸酯衍生物)可與封端劑作用，導致形成未處理的PEC或PPC。

【0086】 因此，可得到PAC之熱安定性可藉由本發明原理所提之方式增強之結論。根據本發明方法製備所得之PEC或PPC組合物表現出增強的熱安定性。因此，使得PEC及PPC組合物具有增強的熱安定性，而可有更加寬廣的加工範圍，此即為本發明所欲達到之目標。

【0087】 該領域具有通常知識者應了解，前述特定實例之各種不同修改、調整、及變化，皆不背離以下申請專利範圍之範疇。

【符號說明】

無

發明摘要

※ 申請案號：102133236

※ 申請日：102/09/13

※IPC 分類：C08G 64/42 (2006.01)
C08L 69/00 (2006.01)
C08K 5/04 (2006.01)
C08K 5/092 (2006.01)
C08K 5/13 (2006.01)
C08K 5/29 (2006.01)
C08K 5/41 (2006.01)
C08K 5/524 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物及其製備方法

ENHANCED THERMAL STABILITY POLYALKYLENE

CARBONATE COMPOSITION AND A PREPARATION

METHOD THEREOF

【中文】

本發明關於一種熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物及其製備方法。該熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物包含一個或多個封端劑及一個或多個抗氧化劑。該組合物之熱分解溫度介於250至320°C之間。

【英文】

The present invention relates to an enhanced thermal stability polyalkylene carbonate composition and a preparation method thereof. The enhanced thermal stability polyalkylene carbonate composition comprises one or more end capping agents and one or more antioxidants. The composition has thermal decomposition temperature ranging between 250 and 320°C.

【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】：

物進一步包含一個或多個添加物，如：塑化劑、潤滑劑、表面改質劑、抗阻塞劑、補強劑、無機填充劑或色素。

【0035】 現在開始闡述本發明之第二態樣，本發明提供製備熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物之方法。

【0036】 於一具體實施例中，該方法包含，將一個或多個封端劑加入聚碳酸伸烷酯；以及將一個或多個抗氧化劑加入封端後的聚碳酸伸烷酯中之步驟。根據本發明方法所製備之聚碳酸伸烷酯組合物，其分解溫度介於約250至320°C之間。

【0037】 於一進一步具體實施例中，該製備熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物之方法，進一步包含加入一個或多個添加物之步驟。該添加物，如：塑化劑、潤滑劑、表面改質劑、抗阻塞劑、補強劑、無機的填充劑或色素。更具體而言，該加入一個或多個添加物之步驟，係於加入一個或多個封端劑及加入一個或多個抗氧化劑之步驟完成後才執行。本發明中用於製備該熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物的方法，可於溶劑或無溶劑系統中實行。

【0038】 如使用溶劑系統之示例性具體實施例，該用於製備該熱安定性增強的聚碳酸伸烷酯組合物的方法，可藉由溶液共混方法實行，該方法包含下列步驟：

- 將聚碳酸伸烷酯溶於一溶劑中以得到PAC溶液；
- 加入一個或多個封端劑至PAC溶液中；
- 加入一個或多個抗氧化劑至封端後的PAC溶液中；以及
- 移除溶劑以得到熱安定性增強的PAC組合物。

【0039】 於移除溶劑之步驟中，該溶劑可藉由蒸發之方法移除。進一步，於一具體實施例中，將一個或多個添加物加入，該添加物可於移除溶劑步驟前就加入。

【0040】 如使用非溶劑系統之示例性具體實施例，該聚碳酸伸烷酯組合物，可藉由熔融共混方法製備，該方法包含下列步驟：

- 將聚碳酸伸烷酯聚合物熔融以得到一熔融的PAC；
- 於熔融共混時，加入一個或多個封端劑至熔融的PAC中；以及
- 於熔融共混時，加入一個或多個抗氧化劑至封端後的PAC中。

【0041】 進一步，於一具體實施例中，可加入一個或多個添加物，該添加物可於最後一個步驟再加入。

實驗及實施例

材料

【0042】 本實驗中所用到之市售之聚碳酸乙烯酯(PEC)及聚碳酸丙烯酯(PPC)可購自Empower Materials。作為封端劑之鄰苯二甲酸酐(PA)及聯苯-4-磺醯氯(PH₂SOCl)可購自Sigma-Aldrich。作為抗氧化劑之受阻酚(AO50)或亞磷酸酯(2112, PEP8, HP10)可購自Adeka。

樣本製備方法

【0043】 以下實施例僅用於闡述本發明，並不用於限制本發明之範圍。

【0044】 對照組樣本A(PEC)及B (PPC)：

【0045】 使用未經改質的PEC及PPC。

【0046】 比較性樣本A1(PEC-PA)：

【0047】 將2g PEC溶解於15ml之溶劑中，包括但不限於二氯甲烷、四氫呋喃、氯仿或其混合物。接著，將0.03g的鄰苯二甲酸酐(PA)封端劑加入。於室溫下，攪拌該混合物至少6小時。接著將溶劑蒸發。

【0048】 比較性樣本A2(PEC-PH₂SOCl)：

【0049】 製備A2之方法與A1相同，除了A2是使用聯苯-4-磺醯氯(PH₂SOCl)，而非PA來做為封端劑。

【0050】 比較性樣本A3(PEC-AO50&HP10)：

【0051】 將2g PEC溶解於15ml之溶劑中，包括但不限於二氯甲烷、四氫呋喃、氯仿或其混合物。接著，將0.002g的AO50及0.01 g的HP10加入。於室溫下，攪拌該混合物直到均勻的分布。接著將溶劑蒸發。

【0052】 樣本Aa (PEC-PA-AO50)：

【0053】 將2g PEC溶解於15ml之溶劑中，包括但不限於二氯甲烷、四氫呋喃、氯仿或其混合物。接著，將0.03g的鄰苯二甲酸酐(PA)封端劑加入。於室溫下，攪拌該混合物至少6小時。之後，將0.002 g之AO50抗氧化劑加入，接著於室溫下，攪拌該混合物直到均勻的分布。接著將溶劑蒸發。

【0054】 樣本Ab (PEC-PH₂SOCl-AO50)：

【0055】 Ab之製備方法與Aa相同，除了Ab是使用聯苯-4-磺醯氯(PH₂SOCl)，而非PA來做為封端劑。

【0056】 樣本Ac (PEC-PA-AO50&PEP8)：

【0057】 Ac之製備方法與Aa相同，除了Ac是使用了包括AO50及PEP8的抗氧化劑組合，分別作為第一抗氧化劑及第二抗氧化劑，而不是使

用AO50。

【0058】 樣本Ad (PEC-PA-AO50&HP10)：

【0059】 Ad之製備方法與Aa相同，除了Ad是使用了包括AO50及HP10的抗氧化劑組合，分別作為第一抗氧化劑及第二抗氧化劑，而不是使用AO50。

【0060】 樣本Ae (PEC-PH₂SOCl-AO50&HP10)：

【0061】 Ae之製備方法與Ad相同，除了Ae是使用了PH₂SOCl作為封端劑，而不是使用AP。

【0062】 樣本Af (PEC-AO50&HP10-PA)：

【0063】 Af之製備方法與Ad相同，除了Af在加入封端劑及抗氧化劑之順序被互相對調改變了。

【0064】 比較性樣本B1 (PPC-PA)：

【0065】 B1之製備方法與A1相同，除了B1是使用PPC而非PEC。

【0066】 比較性樣本B2 (PPC-PH₂SOCl)：

【0067】 B2之製備方法與A2相同，除了B2是使用PPC而非PEC。

【0068】 樣本Ba (PPC-PA-AO50)：

【0069】 Ba之製備方法與Aa相同，除了Ba是使用PPC而非PEC。

【0070】 樣本Bb (PPC-PH₂SOCl-AO50)：

【0071】 Bb之製備方法與Ab相同，除了Bb是使用PPC而非PEC。

【0072】 樣本Bc (PPC-PA-AO50&PEP8)：

【0073】 Bc之製備方法與Ac相同，除了Bc是使用PPC而非PEC。

【0074】 樣本Bd (PPC-PH₂SOCl-AO50&PEP8)：

- 【0073】 Bc之製備方法與Ac相同，除了Bc是使用PPC而非PEC。
- 【0074】 樣本Bd (PPC-PH₂SOCl-AO50&PEP8)：
- 【0075】 Bd之製備方法與Bc相同，除了Bd是使用PH₂SOCl而非PA。

測試方法

【0076】 自上述說明所製備之PAC組合物，係以熱重量分析法 (thermogravimetric analysis，TGA)進行分析以判定各樣本之熱分解溫度 (Td)。

實驗結果

【0077】 表1顯示該等樣本之熱分解溫度。每個序號名稱顯示代表一個或多個封端劑，及/或一個或多個抗氧化劑之類型，以及製備PEC及PPC樣本之步驟順序。

表 1

樣本	序號名稱	封端劑類型	封端劑與 PAC 之比率	抗氧化劑(第一抗氧化劑/第二抗氧化劑)之類型	第一抗氧化劑/第二抗氧化劑與 PAC 之比率	T _d [°C]
對照組樣本						
A	PEC	-	-	-	-	239
B	PPC	-	-	-	-	253
比較性樣本：PAC+封端劑或抗氧化劑						
A1	PEC-PA	鄰苯二甲酸酐	1: 100	-	-	246
A2	PEC-PH ₂ SOCl	聯苯-4-磺醯氯	1: 100	-	-	258
A3	PEC-AO50&HP10	-	-	AO50/HP10	0.1/0.5:100	233
B1	PPC-PA	鄰苯二甲酸酐	1: 100	-	-	237
B2	PPC-PH ₂ SOCl	聯苯-4-磺醯氯	1: 100	-	-	269
樣本：PAC+封端劑/抗氧化劑或多個抗氧化劑						
Aa	PEC-PA-AO50	鄰苯二甲酸酐	1: 100	AO50	0.1:100	255
Ab	PEC-PH ₂ SOCl-AO5	聯苯-4-磺醯氯	1: 100	AO50	0.1:100	272

修正版 修正日期：2013/12/17

	0					
Ac	PEC-PA-AO50&PE P8	鄰苯二甲酸酐	1: 100	AO50/PEP8	0.1/0.5:100	283
Ad	PEC-PA-AO50&HP 10	鄰苯二甲酸酐	1: 100	AO50/HP10	0.1/0.5:100	298
Ae	PEC-PH ₂ SOCl-AO5 0&HP10	聯苯-4-磺醯氯	1: 100	AO50/HP10	0.1/0.5:100	279
Af	PEC-AO50&HP10-P A	鄰苯二甲酸酐	1: 100	AO50/HP10	0.1/0.5:100	255
Ba	PPC-PA-AO50	鄰苯二甲酸酐	1: 100	AO50	0.1:100	269
Bb	PPC-PH ₂ SOCl-AO5 0	聯苯-4-磺醯氯	1: 100	AO50	0.1:100	287
Bc	PPC-PA-AO50&PE P8	鄰苯二甲酸酐	1: 100	AO50/PEP8	0.1/0.5:100	283
Bd	PPC-PH ₂ SOCl-AO5 0&HP10	聯苯-4-磺醯氯	1: 100	AO50/HP10	0.1/0.5:100	293

【0078】 現在吾人將討論該等實驗結果。首先，吾人將討論PEC樣本這組(A開頭之樣本)。如同表1以及第1圖所示，樣本A為一對照組樣本，其中無添加封端劑或抗氧化劑。該樣本之熱分解溫度為239 °C。於比較性樣本A1及A2中，該等樣本皆有與封端劑進行反應而沒添加任何抗氧化劑，該等樣本顯示將熱分解溫度稍微改善了，分別為246及258 °C。另一態樣，從封端劑PA及抗氧化劑AO50之組合中所製備之樣本Aa，其熱分解溫度為255 °C，比從相同封端劑類型中所製備之比較性樣本A1的溫度高。相似地，樣本Ab顯示之熱分解溫度高於同樣使用PH₂SOCl作為封端劑所製備之比較性樣本A2的溫度。

【0079】 因此，結論是使用封端劑及抗氧化劑之組合之樣本，可得到熱安定性增強的PEC組合物。

【0080】 再者，相較於比較性樣本A1、A3及樣本Ad、Af，明顯地看出來樣本Ad及Af之熱分解溫度高於比較性樣本的溫度。樣本Ad及Af包含一

申請專利範圍

1. 一種聚碳酸伸烷酯組合物，包含：
 - (a) 一個或多個聚碳酸伸烷酯；
 - (b) 一個或多個封端劑，其係選自芳香酐、芳香鹽氯、芳香磺鹽氯或芳香異氰酸酯；及
 - (c) 一個或多個抗氧化劑，其係選自受阻酚、亞磷酸酯，其中，該聚碳酸伸烷酯組合物具有增強的熱安定性，其熱分解溫度介於 250 至 320°C 之間。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之組合物，其中(b)係選自鄰苯二甲酸酐、苯甲鹽氯、聯苯-4-磺鹽氯、異氰酸苯酯或其任何組合。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之組合物，其中(a)係選自聚碳酸乙烯酯、聚碳酸丙烯酯或其混合物。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之組合物，其中(a)與(b)之重量比率介於 100 至 0.5-2 之間。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之組合物，其中(a)與(b)之重量比率介於 100 至 1 之間。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之組合物，其中(a)與(c)之重量比率介於 100 至 0.2-1 之間。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之組合物，其中(a)與(c)之重量比率介於 100 至 0.6 之間。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之組合物，進一步包含一個或多個添加物，係選自塑化劑、潤滑劑、表面改質劑、抗阻塞劑、補強劑、無機填充劑

或色素。

9. 一種製備聚碳酸伸烷酯組合物的方法，包含下列步驟：

(a) 將一個或多個封端劑加入聚碳酸伸烷酯中，該封端劑係選自芳香酐、芳香醯氯、芳香磺醯氯或芳香異氰酸酯；以及

(b) 將一個或多個抗氧化劑加入得自(a)之封端後的聚碳酸伸烷酯中，該抗氧化劑係選自受阻酚或亞磷酸酯，

其中該聚碳酸伸烷酯組合物具有增強的熱安定性，其分解溫度介於 250 至 320°C 之間。

10. 申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該封端劑係選自鄰苯二甲酸酐、苯甲醯氯、聯苯-4-磺醯氯、異氰酸苯酯或其任何組合。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該聚碳酸伸烷酯係選自聚碳酸乙烯酯、聚碳酸丙烯酯或其混合物。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該聚碳酸伸烷酯組合物係於溶劑或非溶劑系統中製備。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中該聚碳酸伸烷酯組合物係以溶液共混方法製備。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中該聚碳酸伸烷酯組合物係以熔融共混方法製備。

15. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該聚碳酸伸烷酯與封端劑之重量比率介於 100 至 0.5-2 之間。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中該聚碳酸伸烷酯與封端劑之重量比率介於 100 至 1 之間。

修正版 修正日期：2017/07/21

17. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該聚碳酸伸烷酯與抗氧化劑之重量比率介於 100 至 0.2-1 之間。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中該聚碳酸伸烷酯與抗氧化劑之重量比率介於 100 至 0.6 之間。
19. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，進一步包含下列步驟：加入一個或多個添加物，該添加物係選自塑化劑、潤滑劑、表面改質劑、抗阻塞劑、補強劑、無機填充劑、色素或其任何組合。