



(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 I538956 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 21 日

(21) 申請案號：098141718

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 07 日

(51) Int. Cl. : *C08L67/02 (2006.01)* *C08K5/1539 (2006.01)*
 C08K5/353 (2006.01) *C08K5/3412 (2006.01)*
 C08K5/1545 (2006.01) *C08L37/00 (2006.01)*
 C08K5/1535 (2006.01) *C08K5/10 (2006.01)*
 B65D85/72 (2006.01)

(30) 優先權：2008/12/09 美國 61/121,034
 2009/12/02 美國 12/629,657

(71) 申請人：可口可樂公司 (美國) THE COCA-COLA COMPANY (US)
 美國

(72) 發明人：克里格 羅伯特 KRIEDEL, ROBERT M. (US)；黃曉燕 HUANG, XIAOYAN (US)；雪佛恩 羅柏特 SCHIAVONE, ROBERT (US)；佛里曼 堤 FREEMAN, T. EDWIN (US)；潘耐斯庫 米哈艾拉 PENESCU, MIHAELA (US)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

US 2008/0210697A

US 2008/0214701A1

審查人員：謝錦淇

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：5 共 84 頁

(54) 名稱

具有經提高之機械性及氣體障壁性的 PET 容器及組成物

PET CONTAINER AND COMPOSITIONS HAVING ENHANCED MECHANICAL PROPERTIES AND GAS BARRIER PROPERTIES

(57) 摘要

本發明提供一種包含具有經提高之機械性的聚酯組成物的容器。該聚酯組成物含有聚酯及潛變控制劑。在特定體系中該聚酯組成物含有聚酯、潛變控制劑、及氣體障壁添加劑。在特定體系中該潛變控制劑是包含二酐類、雙內醯胺類、雙噁唑類、及環氧化物類的分子或聚合物。

A container comprising a polyester composition with enhanced mechanical properties is provided. The polyester composition comprises a polyester and a creep control agent. In particular embodiments, the polyester composition comprises a polyester, a creep control agent, and a gas barrier additive. In particular embodiments, the creep control agents are molecules or polymers comprising dianhydrides, bis-lactams, bis-oxazoles, and epoxides.

指定代表圖：

符號簡單說明：

12 . . . 預製件

112 . . . 螺紋

114 . . . 瓶蓋法蘭

116 . . . 圓筒段

118 . . . 外徑漸增段

120 . . . 延伸的瓶體段

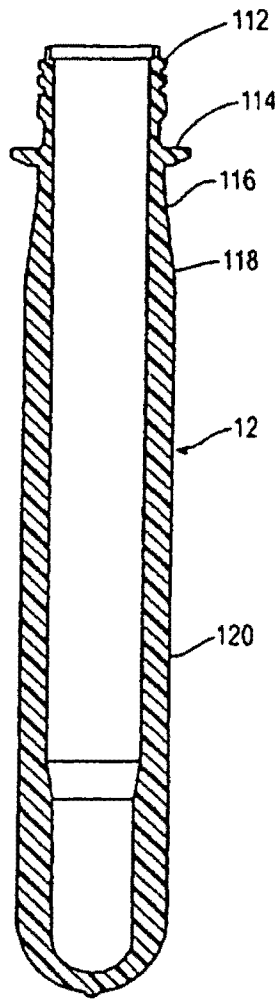


圖2

公告本

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98141718

C08L 6/2

(2006.01)

※申請日：98年12月07日

C08K 7/39

(2006.01)

※IPC分類：C08K 7/53

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

C08K 7/42

(2006.01)

具有經提高之機械性及氣體障壁性的 PET 容器及組成物

C08K 7/45

(2006.01)

PET container and compositions having enhanced mechanical properties and gas barrier properties

C08L 3/0

(2006.01)

C08K 7/35

(2006.01)

二、中文發明摘要：

C08K 7/0

(2006.01)

B65D 7/2

(2006.01)

本發明提供一種包含具有經提高之機械性的聚酯組成物的容器。該聚酯組成物含有聚酯及潛變控制劑。在特定體系中該聚酯組成物含有聚酯、潛變控制劑、及氣體障壁添加劑。在特定體系中該潛變控制劑是包含二酐類、雙內醯胺類、雙噁唑類、及環氧化物類的分子或聚合物。

三、英文發明摘要：

A container comprising a polyester composition with enhanced mechanical properties is provided. The polyester composition comprises a polyester and a creep control agent. In particular embodiments, the polyester composition comprises a polyester, a creep control agent, and a gas barrier additive. In particular embodiments, the creep control agents are molecules or polymers comprising dianhydrides, bis-lactams, bis-oxazoles, and epoxides.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

12：預製件

112：螺紋

114：瓶蓋法蘭

116：圓筒段

118：外徑漸增段

120：延伸的瓶體段

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

相關申請案之相互參照

本申請案主張享有 2008 年 12 月 9 日申請之美國臨時專利申請案第 61/121,034 號之權利。該案之全文以引用的方式併入本文中。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於例如聚對苯二甲酸乙二酯容器之聚酯產品。更具體地說本發明係關於用於希望提高機械性的應用之聚酯容器。

【先前技術】

發明之背景

聚對苯二甲酸乙二酯及其共聚酯類（在下文統稱為“PET”）廣泛用來製造碳酸飲料、果汁、水等之容器，此乃因其優秀的透明度、機械性、和氣體障壁性組合。儘管有這些令人滿意的特性，然而 PET 的氧和二氧化碳氣體障壁性限制了 PET 在小尺寸包裝、及用於包裝氧敏感性產品（例如啤酒、果汁、和茶）上的應用。包裝業存在廣泛希望的進一步改善 PET 氣體障壁性的需求。

PET 相對高的二氧化碳滲透性限制了將較小的 PET 容器用於包裝碳酸飲料的使用。視容器的大小而定，於室溫下二氧化碳滲透 PET 容器的滲透率是每日 3 到 14 cc 或每週 1.5 到 2% 的損失率。較小的容器因具有較大的表面積

對體積比值導致具有較高的相對損失率。因此目前僅使用較大的 PET 容器來包裝碳酸飲料，而選擇金屬罐和玻璃容器作為較小的碳酸飲料容器。

包裝碳酸飲料內殘留的二氧化碳量決定其之儲存壽命。通常碳酸飲料容器被充填體積大約四倍於水體積的二氧化碳。吾人普遍地認同當二氧化碳滲透容器側壁及封蓋造成容器內 17.5% 的二氧化碳損失時，包裝碳酸飲料之儲存壽命終止。在 PET 瓶被充填大約 4 倍體積的二氧化碳後，因為 PET 分子在壓力下潛變，所以該 PET 瓶會隨時間緩慢地膨脹。因為 PET 瓶膨脹導致碳酸飽和量減少。因此 PET 的二氧化碳滲透率及 PET 分子潛變所引起的瓶膨脹程度決定該包裝碳酸飲料之儲存壽命及 PET 作為包裝材料的適用性。

許多的技術業已發展或正發展來提高 PET 對小氣體分子的障壁性，然而有些技術太昂貴且其他的技術可能會造成 PET 的機械性、拉伸比、和/或透明度的不良改變。在藉由控制 PET 瓶潛變來改進 PET 瓶碳酸飽和儲存壽命上所做的工作非常少。

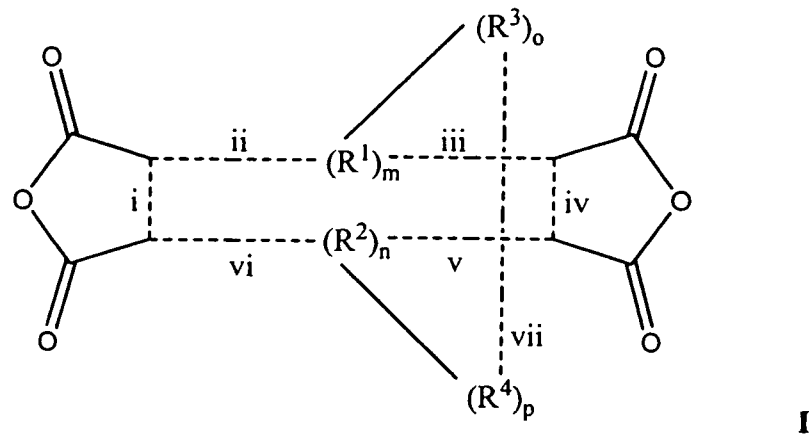
因此在技藝中有提高 PET 氣體障壁性及控制 PET 瓶潛變以用於需要提高氣體障壁性的應用的需求，該應用為例如以不造成 PET 的機械性實質地惡化的方式，以不對 PET 的拉伸比造成實質地影響的方式，和/或以不對 PET 的透明度造成不良地影響的方式，來包裝碳酸飲料和氧敏感性飲料及食物。

【發明內容】

發明之概要說明

本發明藉由提供提高機械性的聚酯容器來滿足前述之需求，該容器包括聚酯及潛變控制劑所組成的聚酯組成物。根據另一體系，本發明提供包括聚酯、潛變控制劑、和任意的氣體障壁添加劑的聚酯組成物。

在本發明之一方面，該聚酯組成物含有具有式 I 所示之化學結構的潛變控制劑：



I

其中 R^1 、 R^2 、 R^3 、和 R^4 彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價烴或三價烴；

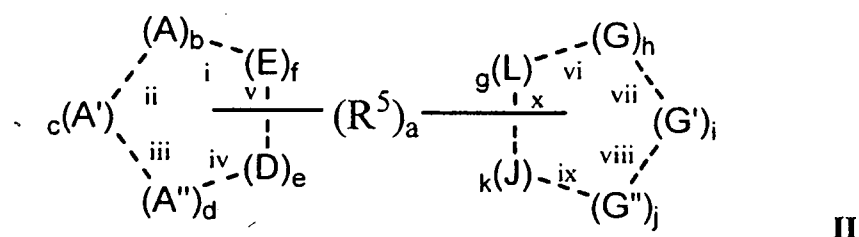
其中每個雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；

其中 i 、 ii 、 iii 、 iv 、 v 、和 vi 彼此獨立地包括單鍵或雙鍵；其中當 i 是雙鍵時， ii 和 vi 是單鍵；其中當 ii 是雙鍵時， i 和 iii 是單鍵；其中當 iii 是雙鍵時， ii 和 iv 是單鍵；其中當 iv 是雙鍵時， iii 和 v 是單鍵；其中當 v 是

雙鍵時，iv 和 vi 是單鍵；其中當 vi 是雙鍵時，i 和 v 是單鍵；其中 vii 可以是單鍵、雙鍵、或完全沒有連結 R³ 和 R⁴ 的鍵；

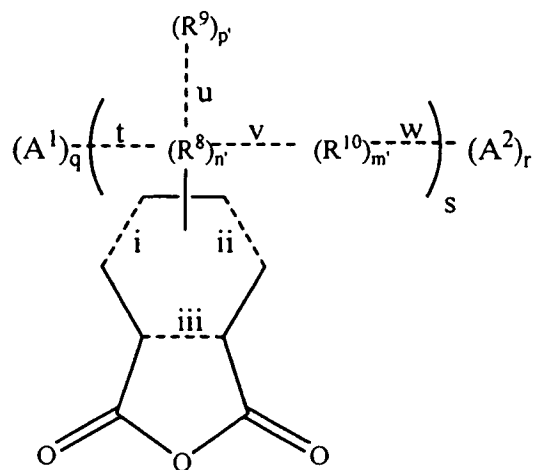
其中 m、n、o、和 p 可彼此獨立地是 0 或 1；其中當 m 是 0 時，鍵 ii 和 iii 形成連續單鍵；其中當 n 是 0 時，鍵 vi 和 v 形成連續單鍵；其中當 o 是 0 時，R⁴ 和 R¹ 以單鍵連結；且其中當 p 是 0 時，R³ 和 R² 以單鍵連結。

在另一方面，該聚酯組成物包含具有式 II 所示之化學結構的潛變控制劑：



其中 A、A'、A''、E、D、G、G'、G''、L 和 J 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、或 C₁ 至 C₃ 二價或三價烴；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C₁ 至 C₃ 二價烴或三價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C₁ 至 C₁₀ 烴基取代；

其中 i、ii、iii、iv、v、vi、vii、viii、ix、和 x 可彼此獨立地包括單鍵或雙鍵；其中當 i 是雙鍵時，ii 和 v 是單鍵；其中當 ii 是雙鍵時，i 和 iii 是單鍵；其中當 iii 是雙鍵時，ii 和 iv 是單鍵；其中當 iv 是雙鍵時，iii 和 v 是單鍵；其中當 v 是雙鍵時，i 和 iv 是單鍵；其中當 vi 是雙鍵時，vii 和 x 是單鍵；其中當 vii 是雙鍵時，vi 和 viii



IV

其中 A^1 、 A^2 、 R^8 、 R^9 、和 R^{10} 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、 C_1 至 C_{10} 二價或三價烴、或未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_{10} 二價或三價烴可為未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；

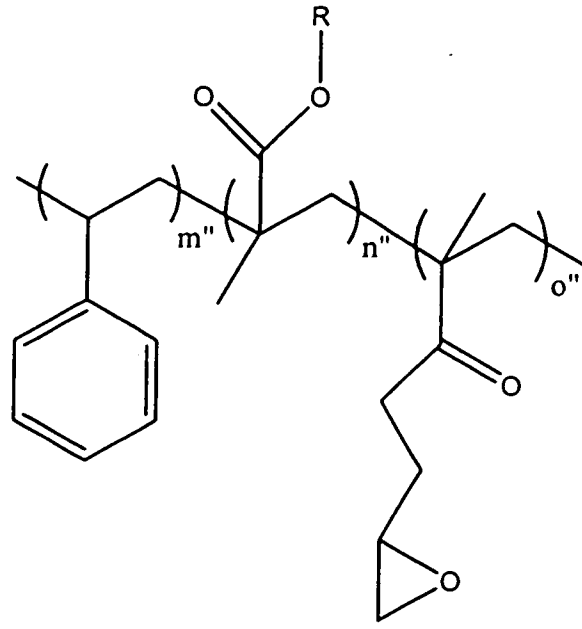
其中 m' 、 n' 、和 p' 可彼此獨立地是 0 或 1；

其中 i 、 ii 、和 iii 可彼此獨立地是單鍵或雙鍵；

其中 t 、 u 、 v 、和 w 可彼此獨立地是單鍵、雙鍵、或三鍵；且

其中 q 、 r 、和 s 可為從 0 到 10,000。

在另一方面，該聚酯組成物合意地包含具有式 V 所示之化學結構的潛變控制劑：

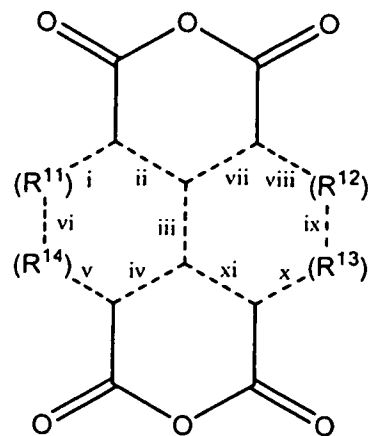


V

其中 R 可包括雜原子、或可未取代或經一或多個官能部分取代的 C₁ 至 C₁₀ 烴基；且

其中 m''、n''、和 o'' 可彼此獨立地為從 0 到 1,000。

在另一方面，該聚酯組成物包含具有式 VI 所示之化學結構的潛變控制劑：



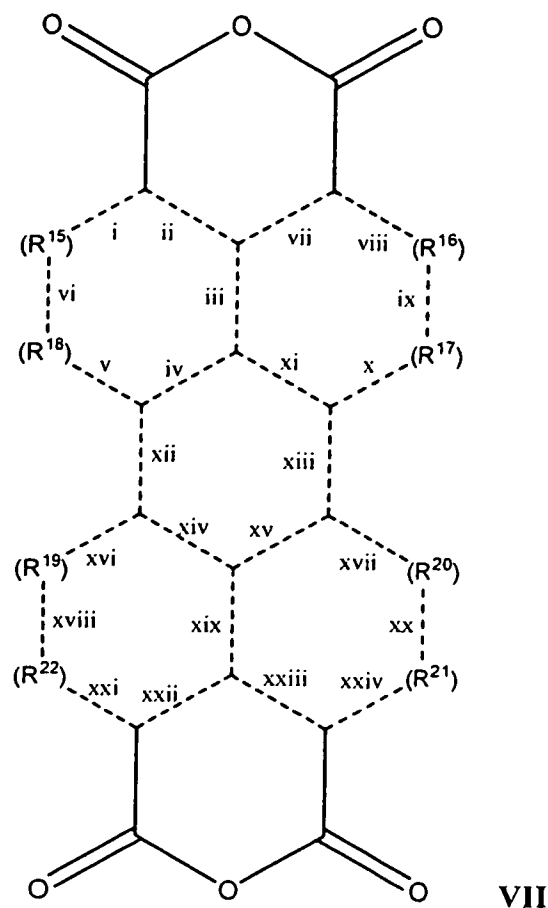
VI

其中 R¹¹、R¹²、R¹³、和 R¹⁴ 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、或 C₁ 至 C₃ 二價或三價烴；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C₁ 至 C₃ 二價或三價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一

或多個官能部分取代的 C₁ 至 C₁₀ 烴基取代；且

其中 i、ii、iii、iv、v、vi、vii、viii、ix、x、及 xi 彼此獨立地是單鍵或雙鍵；其中當 i 是雙鍵時，ii 和 vi 是單鍵；其中當 ii 是雙鍵時，i、iii 和 vii 是單鍵；其中當 iii 是雙鍵時，ii、iv、vii 和 xi 是單鍵；其中當 iv 是雙鍵時，iii、v 和 xi 是單鍵；其中當 v 是雙鍵時，vi 和 iv 是單鍵；其中當 vi 是雙鍵時，i 和 v 是單鍵；其中當 vii 是雙鍵時，ii、iii、和 viii 是單鍵；其中當 viii 是雙鍵時，vi 和 ix 是單鍵；其中當 ix 是雙鍵時，viii 和 x 是單鍵；其中當 x 是雙鍵時，ix 和 xi 是單鍵；其中當 xi 是雙鍵時，iv、x、和 iii 是單鍵。

在另一方面，該聚酯組成物包含具有式 VII 所示之化學結構的潛變控制劑：



其中 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{17} 、 R^{18} 、 R^{19} 、 R^{20} 、 R^{21} 、和 R^{22} 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；且

其中 i 、 ii 、 iii 、 iv 、 v 、 vi 、 vii 、 $viii$ 、 ix 、 x 、 xi 、 xii 、 $xiii$ 、 xiv 、 xv 、 xvi 、 $xvii$ 、 $xviii$ 、 xix 、 xx 、 xxi 、及 $xxii$ 彼此獨立地是雙鍵或單鍵；其中當 i 是雙鍵時， ii 和 vi 是單鍵；其中當 ii 是雙鍵時， i 、 iii 和 vii 是單鍵；其中當 iii 是雙鍵時， ii 、 iv 、 vii 和 xi 是單鍵；其中當 iv 是雙鍵時， iii 、 v 、 xi 和 xii 是單鍵；其中當 v 是雙鍵時， vi

、iv 和 xii 是單鍵；其中當 vi 是雙鍵時，i 和 v 是單鍵；其中當 vii 是雙鍵時，ii、iii、和 viii 是單鍵；其中當 viii 是雙鍵時，vii 和 ix 是單鍵；其中當 ix 是雙鍵時，viii 和 x 是單鍵；其中當 x 是雙鍵時，ix、xi 和 xiii 是單鍵；其中當 xi 是雙鍵時，iii、iv、xiii 和 x 是單鍵；其中當 xii 是雙鍵時，v、iv、xvi 和 xiv 是單鍵；其中當 xiv 是雙鍵時，xii、xvi、xv 和 xix 是單鍵；其中當 xv 是雙鍵時，xiii、xvii、xiv 和 xix 是單鍵；當 xiii 是雙鍵時，xi、x、xv 和 xvii 是單鍵；當 xvi 是雙鍵時，xii、xiv 和 xviii 是單鍵；其中當 xviii 是雙鍵時，xvi 和 xxi 是單鍵；其中當 xxi 是雙鍵時，xviii 和 xxii 是單鍵；其中當 xxii 是雙鍵時，xxi、xix 和 xxiii 是單鍵；其中當 xix 是雙鍵時，xiv、xv、xxii 和 xxiii 是單鍵；其中當 xxiii 是雙鍵時，xix、xxii 和 xxiv 是單鍵；其中當 xxiv 是雙鍵時，xxiii 和 xx 是單鍵；其中當 xx 是雙鍵時，xvii 和 xxiv 是單鍵；其中當 xvii 是雙鍵時，xv、xiii 和 xx 是單鍵。

根據另一體系，本發明提供提高聚酯容器機械性的方法，該方法包括將聚酯和潛變控制劑摻合形成聚酯組成物。根據特定體系，將該聚酯組成物製成例如容器的物品。

此外，於另一體系中製造該容器的步驟包括拉吹成型。特定體系提供具提高的機械性之聚酯容器，例如 PET 容器。其它特定體系提供提高機械性及提高氣體障壁性，特別是提高二氧化碳及氧氣氣體障壁性的聚酯容器。該 PET 容器使本發明的某些體系特別地適合包裝碳酸飲料和氧氣

敏感性飲料及食物。特定體系達成這提高氣體障壁性，而維持令人滿意之物性及透明度。

從下示所詳述之描述、圖示、和申請專利範圍會使本發明之其他的目的、特色、和優勢變得明白。

發明之詳細說明

本發明提供具提高的機械性之聚酯容器及製造該提高機械性的聚酯容器的方法。聚酯容器和製造該根據本發明之體系所製造的聚酯容器之方法係於下文及附屬的圖 1 到 5 中進一步描述。

I. 聚酯組成物

本發明所提供之體系可適用任何聚酯，且可適用於希望提高機械性的用途。在本發明所提供之體系中使用的合適的聚酯可包括 PET 共聚物、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚間苯二甲酸乙二醇酯等。PET 共聚物特別地有用，茲因該 PET 共聚物被用於許多障壁應用，例如薄膜和容器。合適的容器包括（但不限於）瓶、桶、球型窄頸瓶、冷藏箱等。

聚酯類（包括 PET 共聚物）具有在聚合物鏈之間之自由體積。如精於此藝人仕所熟悉的在聚酯（例如 PET 共聚物）內自由體積的量決定聚酯對氣體分子的障壁性。自由體積愈低，氣體擴散愈低，對氣體分子的障壁性愈高。概括地說，吾人已發現在自由體積內佈置氣體障壁添加劑改

進聚酯組成物的氣體障壁性。現在申請人已發現本發明所提供之潛變控制劑亦可提高聚酯的氣體障壁性且提高聚酯的機械性。

於特定體系中，聚酯組成物包含聚酯和潛變控制劑，於後面進一步描述。聚酯組成物的潛變控制劑在低裝載量下提高聚酯組成物的氣體障壁性，該低裝載量合意地以聚酯組成物計在約 200 至約 2000 ppm 範圍內，較合意地以聚酯組成物計在約 500 至約 1000 ppm 範圍內，更合意地以聚酯組成物計在約 750 至約 1000 ppm 範圍內。該潛變控制劑的裝載量應保持在足以提供提高的機械性及氣體障壁性，而非明顯地減少該聚酯組成物的機械性及氣體障壁性或目視的外觀的量。舉例來說，精於此藝人仕應體會用於包裝飲料的混濁或變色的容器一般來說是不受歡迎的。

於特定體系中，本發明所提供之聚酯組成物可進一步包括合適的氣體障壁提高添加劑。精於此藝人仕熟悉合適的氣體障壁提高添加劑；然而申請人已發現本發明所提供之氣體障壁提高添加劑和潛變控制劑組合進一步提高聚酯組成物的氣體障壁性。該氣體障壁提高添加劑在後面進一步描述，並且在共同申請的美國專利申請案 12/629,379 號，美國專利公告 2005/0221036 號，美國專利公告 2006/0275568 號，和美國專利公告 2007/0082156 號中詳細描述，這些案之全文以引用的方式併入本文中。

適合在本發明之體系中使用的 PET 共聚物包括具有來自乙二醇之重複單位的二元醇組分和具有來自對苯二甲酸

之重複單位的二元酸組分。於特定體系中該 PET 共聚物具有以 100 莫耳%二元酸組分及 100 莫耳%二元醇組分計少於 20%的二元酸變型、少於 10%的二醇變型、或二者。該 PET 共聚物為眾所皆知。

可使用任何合適的縮聚觸媒製造聚酯；然而先前申請人發現特異的縮聚觸媒可能特別地適合連同氣體障壁提高添加劑使用。該縮聚觸媒在美國專利公告 2006/0275568 號中揭露。因此，於聚酯組成物進一步包含氣體障壁提高添加劑的體系中，可使用至少一種的第一種縮聚觸媒所製造的聚酯，該第一種縮聚觸媒選自由週期表第 3、4、13、和 14 族的金屬所組成之群組。該聚酯組成物可含有殘留在來自聚酯生成作用之聚酯中的觸媒殘餘物，而該觸媒殘餘物可含有至少一部份的該至少一種的第一種縮聚觸媒。於一些體系中，該觸媒殘餘物可以至多 250 ppm（偏好少於 250 ppm）的量存在於該聚酯組成物中。

該氣體障壁提高添加劑及該聚酯可能經歷轉酯化反應，因此造成在容器應用上的問題，例如使該聚酯組成物之特性黏度（I.V.）降低至不能接受的水平。吾人咸信在 PET 共聚物樹脂中的轉酯化反應被殘餘的縮聚觸媒催化。因此於一體系中在該聚酯中的殘餘的縮聚觸媒可能被鈍化。一種使這些觸媒鈍化的方法為加入觸媒鈍化性化合物（例如含磷之化合物）到聚酯組成物中。一旦觸媒被鈍化則不會催化該轉酯化反應，在該聚酯（例如 PET 共聚物）及氣體障壁提高添加劑摻合物之熔體加工期間該轉酯化反應

會減慢。該含磷之化合物包括有機和無機化合物。其之實例包括（但不限於）磷酸、多磷酸、三（2,4-二叔丁基苯基）亞磷酸酯、和三（單壬基苯基）亞磷酸酯。

該縮聚觸媒鈍化劑可任意地以足夠使在該聚酯組成物中的縮聚觸媒殘餘物鈍化的量加到該聚酯組成物中，以便該氣體障壁提高添加劑可以充份地提高該聚酯組成物及所形成的聚酯容器之氣體障壁性。舉例來說這些添加劑可以少於 2000 ppm 的量加到該聚酯組成物中。根據一體系，該縮聚觸媒鈍化劑可以該聚酯組成物重量計從約 10 到約 500 ppm，或以該聚酯組成物重量計從約 100 到約 500 ppm 的量存在於該聚酯組成物中。

儘管加入該縮聚觸媒鈍化劑，然而仍不清楚該縮聚反應的鈍化程度，且可能不足以消除在將某些縮聚觸媒用於縮聚反應形成聚酯時，由於該聚酯與該氣體障壁提高添加劑反應所引起的劣化。因此於其他體系中，該聚酯組成物可包含選自下列所組成群之第二種縮聚觸媒：鈷、銻、鋅、錳、鎂、鉍、鈣、和鎳。精於此藝人仕應體會應該將在該聚酯組成物中所存在的該第二種縮聚觸媒的量保持在可能使該聚酯組成物之特性黏度明顯地降低到比可接受的量更低的量。因此於一體系中，該第二種縮聚觸媒可以最多以該聚酯組成物計 3 ppm 的量存在於該聚酯組成物中。專一地說，和含有鈷、銻、鋅、錳、鎂、鉍、鈣、或鎳的金屬觸媒殘餘物之反應性實質地減少或消除相比較下，傳統縮聚觸媒（例如鈷、銻、鋅、錳、鎂、鉍、鈣、和鎳）之

反應性不會減低到必需利用以磷為基礎的鈍化劑作為可行的選擇之程度。

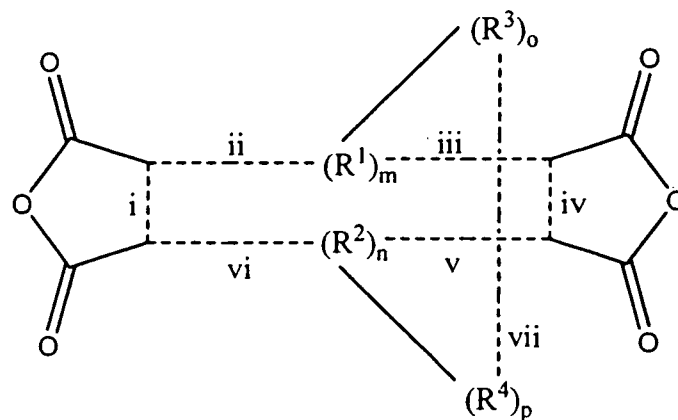
在該氣體障壁提高添加劑和該聚酯組成物之間的反應能夠降低該聚酯組成物和所形成的容器預製件的特性黏度。具明顯低的特性黏度的 PET 不能用於拉吹成型容器（例如飲料容器），茲因較低特性黏度的 PET 使容器具有的機械性（例如耐潛變性和耐跌落衝擊性等）不足。再者概括地說較低特性黏度的 PET 所製造的 PET 容器在碳酸飲料應用上具有在容器應用上不希望有的耐應力龜裂性不足。為了製造具適當物性，和具適合高效率地模製該預製件且將該預製件拉吹成型形成容器的特性黏度的容器預製件及容器，合意地該聚酯組成物具有至少 0.65，較合意地從約 0.65 到約 1.0，更合意地從約 0.70 到約 0.86 的特性黏度。本發明中所使用的特性黏度的單位全部根據 ASTM D4603-96 來測量而以 dL/g 計，其中以 PET 為基礎的樹脂的特性黏度之測量是在 30°C 以濃度 0.5 wt% 的量將該樹脂溶於 60/40（以重量計）的酚/1,1,2,2-四氯乙烷溶液中。

如前面所論述的，具有具極微量的或不銱、銻、鋅、錳、鎂、銻、鈣、和鎳的觸媒殘餘物的聚酯實質地使特性黏度的降低減輕。吾人希望銱、銻、鋅、錳、鎂、銻、鈣、和鎳的總含量少於 3 ppm。根據特定的體系，在沒有銱、銻、鋅、錳、鎂、銻、鈣、或鎳的殘餘物下，將 PET 聚合物和共聚物用的適合的氣體障壁提高添加劑和具有以鈦和鋁為基礎的金屬觸媒殘餘物的聚酯摻合。在現代

週期表中的元素的週期性暗示同一族存在著類似的化學反應性。銨和鉛本身可充當鈦觸媒的類似物使用，且鎵、銻、和鉍可充當鋁的類似物使用。第 14 族的銻、錫、和鉛或許適合。

II. 潛變控制劑

在本發明之一方面，該聚酯組成物包含具式 I 所示之化學結構的潛變控制劑：



I

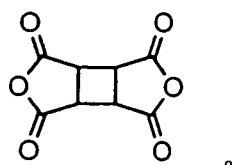
其中 R^1 、 R^2 、 R^3 、和 R^4 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；

其中 i、ii、iii、iv、v、及 vi 彼此獨立地包括單鍵、雙鍵、或三鍵；其中當 i 是雙鍵時，ii 和 vi 是單鍵；其中當 ii 是雙鍵時，i 和 iii 是單鍵；其中當 iii 是雙鍵時，ii 和 iv 是單鍵；其中當 iv 是雙鍵時，iii 和 v 是單鍵；其中當 v 是雙鍵時，iv 和 vi 是單鍵；其中當 vi 是雙鍵時，i

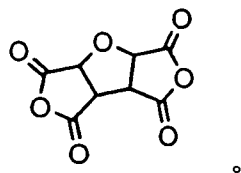
和 v 是單鍵；其中 vii 可以是單鍵、雙鍵、或完全沒有連結 R^3 和 R^4 的鍵；

其中 m 、 n 、 o 、及 p 可彼此獨立地是 0 或 1；其中當 m 是 0 時，鍵 ii 和 iii 形成連續單鍵；其中當 n 是 0 時，鍵 vi 和 v 形成連續單鍵；其中當 o 是 0 時， R^4 和 R^1 以單鍵連結；且其中當 p 是 0 時， R^3 和 R^2 以單鍵連結。

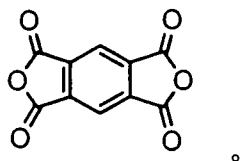
在式 I 之化合物的特定體系中，其中 m 、 n 、 o 、和 p 是 0；且 i 、 ii/iii 、 iv 、和 v/vi 是單鍵；該潛變控制劑包含具下示化學結構的環丁烷-1,2,3,4-四甲酸二酐：



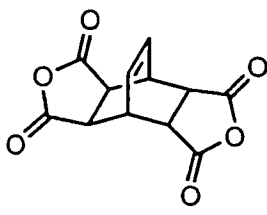
在式 I 之化合物的另一體系中，其中 n 、 o 、和 p 是 0； m 是 1； i 、 ii 、 iii 、 iv 、和 v/vi 為單鍵；且 R^1 是氧；該潛變控制劑包含具下示化學結構的 2,3,4,5-四氫-2,3,4,5-四甲酸呋喃二酐：



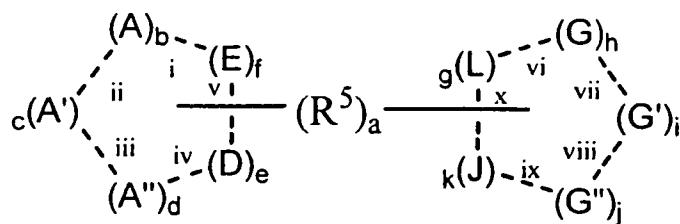
在式 I 之化合物的另一體系中，其中 m 和 n 是 1； o 和 p 是 0； R^1 和 R^2 是含有一個碳原子的三價烴； i 、 iii 、和 v 是雙鍵；且 ii 、 iv 和 vi 是單鍵；該潛變控制劑包含具下示化學結構的苯均四酸二酐：



在式 I 之化合物的另一體系中，其中 m 、 n 、 o 、和 p 是 1； R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 是含有一個碳原子的三價烴； i 、 ii 、 iii 、 iv 、 v 和 vi 是單鍵；且 vii 是雙鍵；該潛變控制劑包含具下示化學結構的雙環 [2.2.2] 八 - 3,4-烯 - 1,2,5,6-四甲酸二酐：



在本發明之另一方面該聚酯組成物含有具式 II 所示之化學結構的潛變控制劑：



II

其中 A 、 A' 、 A'' 、 E 、 D 、 G 、 G' 、 G'' 、 L 、和 J 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；

其中 i 、 ii 、 iii 、 iv 、 v 、 vi 、 vii 、 $viii$ 、 ix 、及 x 可彼

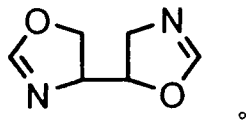
此獨立地包括單鍵或雙鍵；其中當 i 是雙鍵時，ii 和 v 是單鍵；其中當 ii 是雙鍵時，i 和 iii 是單鍵；其中當 iii 是雙鍵時，ii 和 iv 是單鍵；其中當 iv 是雙鍵時，iii 和 v 是單鍵；其中當 v 是雙鍵時，i 和 iv 是單鍵；其中當 vi 是雙鍵時，vii 和 x 是單鍵；其中當 vii 是雙鍵時，vi 和 viii 是單鍵；其中當 viii 是雙鍵時，vii 和 ix 是單鍵；其中當 ix 是雙鍵時，viii 和 x 是單鍵；其中當 x 是雙鍵時，vi 和 ix 是單鍵；

其中 b、c、d、e、f、g、h、i、j、及 k 可彼此獨立地是 0 或 1；

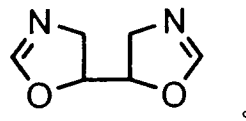
其中 a 可為 0 或 1；且

其中 R^5 可為雜原子或 C_1 至 C_{10} 二價烴，該 C_1 至 C_{10} 二價烴可為未取代，或經一或多個官能部分、一或多個雜原子、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代。

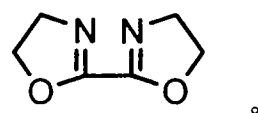
於式 II 之化合物的一體系中，其中 b、c、d、e、f、g、h、i、j、及 k 是 1；a 是 0；E 和 L 是含有 1 個碳原子的二價烴；A'、D、J、G' 是含有 1 個碳原子的三價烴；A 和 G'' 是氧；A'' 和 G 是氮；i、ii、iv、v、vi、viii、ix、及 x 是單鍵；iii 和 vii 是雙鍵；且經由 D 和 J 之間的單鍵將含有 A、A'、A''、D、及 E 的環和含有 G、G'、G''、L、和 J 的環連結；該潛變控制劑是具下示化學結構的 4, '-雙噁唑啉：



於式 II 之化合物的另一體系中，其中 b、c、d、e、f、g、h、i、j、及 k 是 1；a 是 0；A'、D、J、G' 是含有 1 個碳原子的三價烴；E 和 L 是含有 1 個碳原子的二價烴；A 和 G 是氮；A'' 和 G'' 是氧；ii 和 vii 是雙鍵；i、iii、iv、v、vi、viii、ix、及 x 是單鍵；且經由 D 和 J 之間的單鍵將含有 A、A'、A''、D、及 E 的環和含有 G、G'、G''、L、和 J 的環連結；該潛變控制劑是具下示化學結構的 4,4'-雙噁唑啉：

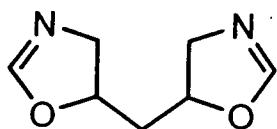


於式 II 之化合物的另一體系中，其中 b、c、d、e、f、g、h、i、j、及 k 是 1；a 是 0；A'' 和 G'' 是氧；E 和 L 是氮；J 和 D 是四價碳原子；A、A'、G 和 G' 是含有 1 個碳原子的二價烴；v 和 x 是雙鍵；i、ii、iii、iv、vi、vii、viii 及 ix 是單鍵；且經由 D 和 J 之間的單鍵將含有 A、A'、A''、D、及 E 的環和含有 G、G'、G''、L、和 J 的環連結；該潛變控制劑是具下示化學結構的 2,2'-雙（2-噁唑啉）：

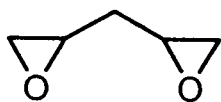


於式 II 之化合物的另一體系中，其中 a、b、c、d、e、f、g、h、i、j、及 k 是 1；A'、D、J 和 G' 是含有 1 個碳

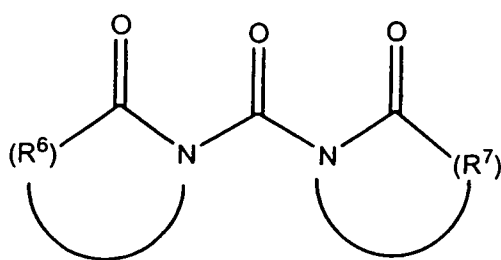
原子的三價烴； R^5 、E 和 L 是含有 1 個碳原子的二價烴；A 和 G 是氮；A'' 和 G'' 是氧；ii 和 vii 是雙鍵；i、iii、iv、v、vi、viii、ix 及 x 是單鍵；且 R^5 連結 D 和 J；該潛變控制劑是具下示化學結構的雙（4,5-二氫噁唑-5 基）甲烷：



於式 II 之化合物的另一體系中，其中 d、e、f、g、k、j、及 a 是 1；b、c、h、和 i 是 0；E 和 L 是氧； R^5 、A'' 和 G'' 是含有 1 個碳原子的二價烴；D 和 J 是含有碳原子的三價烴；iv、v、ix 及 x 是單鍵；E 和 A'' 經由單鍵直接連結在一起；L 和 G'' 經由單鍵連結在一起；且 R^5 連結 D 和 J；該潛變控制劑是具下示化學結構的雙（4,5-二氫噁唑-5-基）甲烷：



在本發明之另一方面，該聚酯組成物包含具有式 III 所示之化學結構的潛變控制劑：

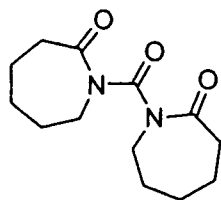


III

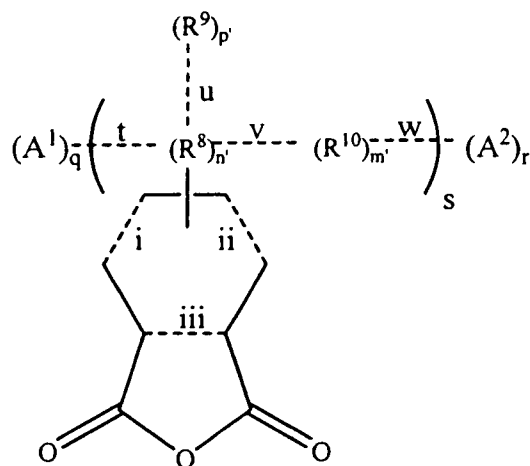
其中 R^6 和 R^7 可彼此獨立地包括 C_1 至 C_5 二價烴，該 C_1 至 C_5 二價烴可為未取代、或經一或多個官能部分、一

或多個雜原子、或一或多個未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代。

在式 III 之化合物的特定體系中， R^6 和 R^7 是含有 5 個碳原子的二價烴，該潛變控制劑是具下示化學結構的雙己內醯胺羰基：



在本發明之另一方面，該聚酯組成物包含具式 IV 所示之化學結構的潛變控制劑：



IV

其中 A^1 、 A^2 、 R^8 、 R^9 、和 R^{10} 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、 C_1 至 C_{10} 二價或三價烴、或可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_{10} 二價或三價烴可為未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；

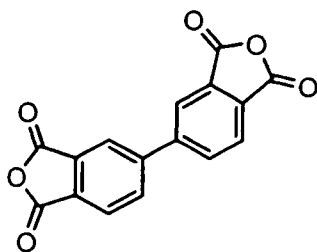
其中 m' 、 n' 、和 p' 可彼此獨立地是 0 或 1；

其中 i、ii、和 iii 可彼此獨立地是單鍵或雙鍵；

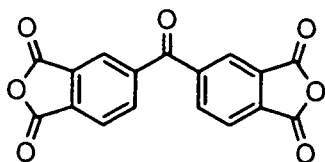
其中 t、u、v、和 w 可彼此獨立地是單鍵、雙鍵、或三鍵；且

其中 q、r、和 s 可為從 0 到 10,000。

在式 IV 之化合物的特定體系中，其中 q、r、p'、m' 是 0；s 和 n' 是 1；R⁸ 是異苯並呋喃-1,3-二酮；i、ii、和 iii 是雙鍵；該潛變控制劑是具下示化學結構的聯苯基-2,3,2',3'-四甲酸二酐：

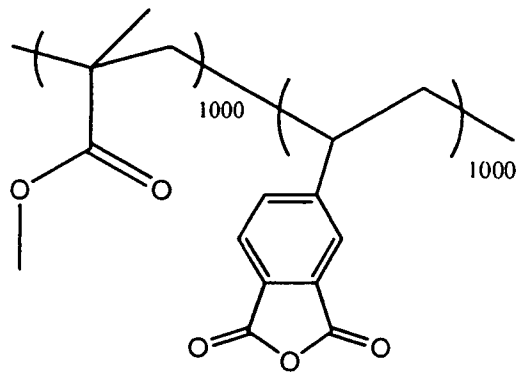


在式 IV 之化合物的另一特定體系中，其中 q 和 r 是 0；s、p'、n' 和 m' 是 1；R⁸ 包含四價碳原子；R⁹ 包含氧；R¹⁰ 包含異苯並呋喃-1,3-二酮；u、i、ii、和 iii 是雙鍵；v 是單鍵；該潛變控制劑是具下示化學結構的二苯基酮-3,4,3',4'-四甲酸二酐：

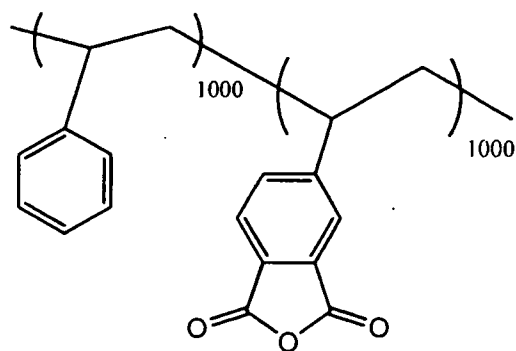


在式 IV 之化合物的另一特定體系中，其中 q 和 s 是 1000；r 和 p' 是 0；m' 和 n' 是 1；R⁸ 是含有 1 個碳原子的三價烴；R¹⁰ 是含有 1 個碳原子的二價烴；t 和 v 是單鍵，i、ii、和 iii 是雙鍵；且 A¹ 是甲基丙烯酸甲脂單體；該潛

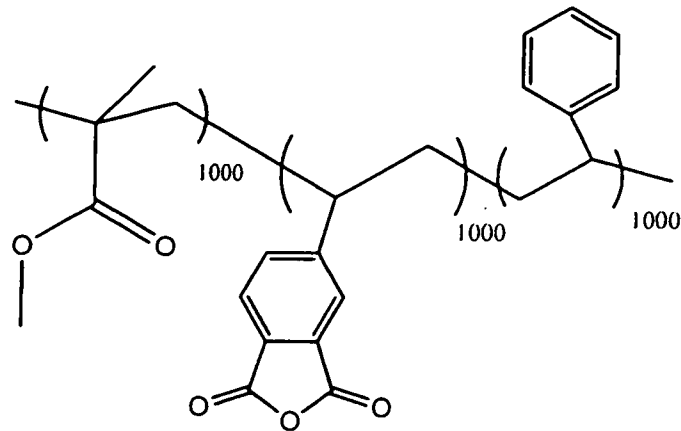
變控制劑是具下示化學結構的 5-乙炔異苯並呋喃-1,3-二酮和甲基丙烯酸甲酯 (MMA) 的共聚物：



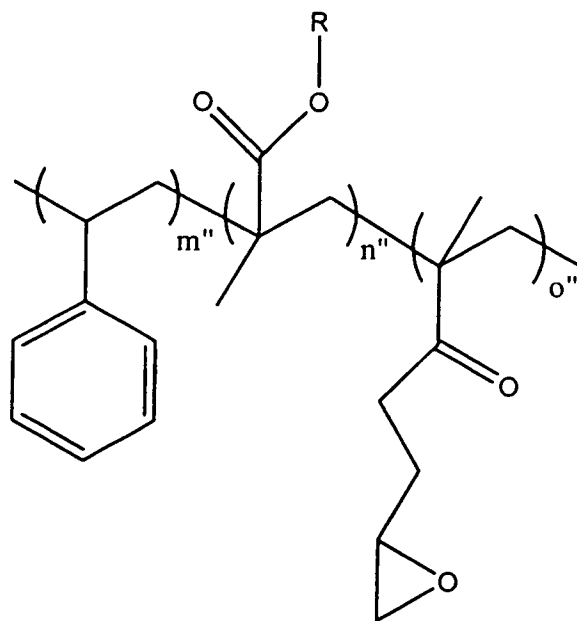
在式 IV 之化合物的另一特定體系中，其中 q 和 s 是 1000； r 和 p' 是 0； m' 和 n' 是 1； R^8 是含有 1 個碳原子的三價烴； R^{10} 是含有 1 個碳原子的二價烴； t 和 v 是單鍵， i 、 ii 、和 iii 是雙鍵； A^1 是苯乙烯單體；該潛變控制劑是具下示化學結構的 5-乙炔異苯並呋喃-1,3-二酮和苯乙烯的共聚物：



在式 IV 之化合物的另一特定體系中，其中 r 、 q 和 s 是 1000； p' 是 0； m' 和 n' 是 1； R^8 是含有 1 個碳原子的三價烴； R^{10} 是含有 1 個碳原子的二價烴； w 、 t 和 v 是單鍵， i 、 ii 、和 iii 是雙鍵； A^1 是甲基丙烯酸甲酯單體；且 A^2 是苯乙烯單體；該潛變控制劑是具下示化學結構的甲基丙烯酸甲酯、5-乙炔異苯並呋喃-1,3-二酮和苯乙烯的共聚物



在本發明之另一方面，該聚酯組成物包含具 V 所示之化學結構的潛變控制劑：



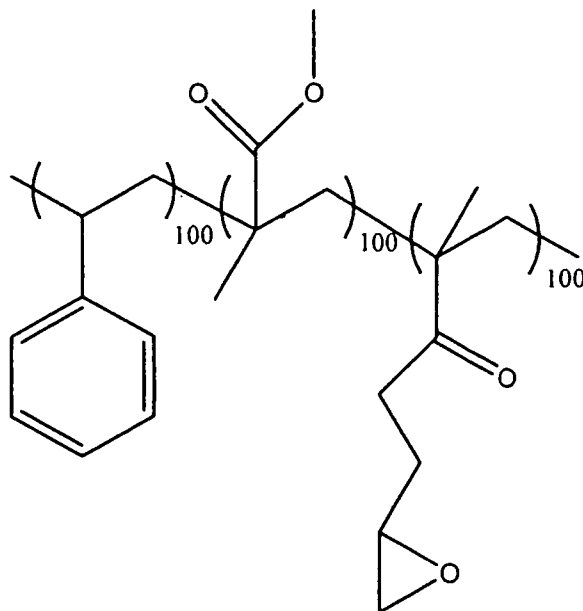
V

其中 R 可包括雜原子、或可未取代或經一或多個官能部分取代的 C₁ 至 C₁₀ 烷基；且

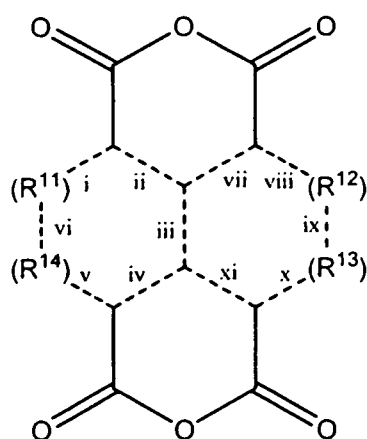
其中 m''、n''、和 o'' 可彼此獨立地為從 0 到 1,000。

式 V 表示 JONCRYL®-ADR (BASF Corporation, Florham Park, N.J., 07932 販售) 之化學結構。式 V 所示之聚合物的分子量是低於約 3000。

於式 V 之化合物之一特定體系中，其中 m'' 、 n'' 、和 o'' 是 100；且 R 是甲基；該潛變控制劑是具下示化學結構的共聚物：



在本發明之另一方面，該聚酯組成物包含具式 VI 之化學結構的潛變控制劑：



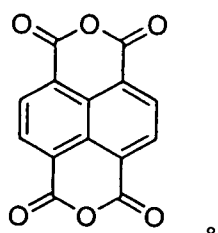
VI

其中 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、和 R^{14} 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一

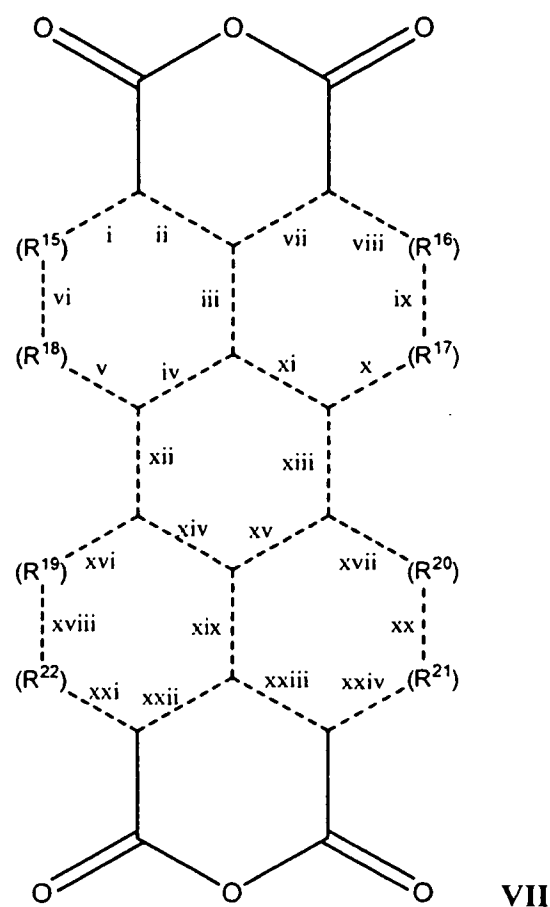
或多個官能部分所取代之 C_1 至 C_{10} 烴基取代；且

其中 i、ii、iii、iv、v、vi、vii、viii、ix、x、及 xi 彼此獨立地是單鍵或雙鍵；其中當 i 是雙鍵時，ii 和 vi 是單鍵；其中當 ii 是雙鍵時，i、iii 和 vii 是單鍵；其中當 iii 是雙鍵時，ii、iv、vii 和 xi 是單鍵；其中當 iv 是雙鍵時，iii、v 和 xi 是單鍵；其中當 v 是雙鍵時，vi 和 iv 是單鍵；其中當 vi 是雙鍵時，i 和 v 是單鍵；其中當 vii 是雙鍵時，ii、iii、和 viii 是單鍵；其中當 viii 是雙鍵時，vi 和 ix 是單鍵；其中當 ix 是雙鍵時，viii 和 x 是單鍵；其中當 x 是雙鍵時，ix 和 xi 是單鍵；其中當 xi 是雙鍵時，iv、x、和 iii 是單鍵。

在式 VI 之化合物的特定體系中，其中 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、和 R^{14} 是含有 1 個碳原子的三價烴；vi、ii、iv、viii、和 x 是雙鍵；且 i、iii、v、vii、ix 是單鍵；該潛變控制劑是具下示化學結構的 1,4,5,8-四甲酸萘二酐：



在本發明之另一方面，該聚酯組成物包含具式 VII 所示之化學結構的潛變控制劑：

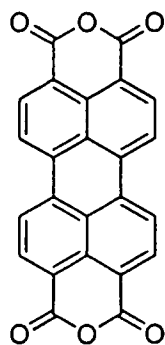


其中 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{17} 、 R^{18} 、 R^{19} 、 R^{20} 、 R^{21} 、和 R^{22} 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分所取代之 C_1 至 C_{10} 烴基取代；且

其中 i 、 ii 、 iii 、 iv 、 v 、 vi 、 vii 、 $viii$ 、 ix 、 x 、 xi 、 xii 、 $xiii$ 、 xiv 、 xv 、 xvi 、 $xvii$ 、 $xviii$ 、 xix 、 xx 、 xxi 、 $xxii$ 彼此獨立地是雙鍵或單鍵；其中當 i 是雙鍵時， ii 和 vi 是單鍵；其中當 ii 是雙鍵時， i 、 iii 、和 vii 是單鍵；其中當 iii 是雙鍵時， ii 、 iv 、 vii 、和 xi 是單鍵；其中當 iv 是雙鍵時， iii 、 v 、 xi 、和 xii 是單鍵；其中當 v 是雙鍵

時，vi、iv、和 xii 是單鍵；其中當 vi 是雙鍵時，i 和 v 是單鍵；其中當 vii 是雙鍵時，ii、iii 和 viii 是單鍵；其中當 viii 是雙鍵時，vii 和 ix 是單鍵；其中當 ix 是雙鍵時，viii 和 x 是單鍵；其中當 x 是雙鍵時，ix、xi、和 xiii 是單鍵；其中當 xi 是雙鍵時，iii、iv、xiii 和 x 是單鍵；其中當 xii 是雙鍵時，v、iv、xvi、和 xiv 是單鍵；其中當 xiv 是雙鍵時，xii、xvi、xv、和 xix 是單鍵；其中當 xv 是雙鍵時，xiii、xvii、xiv、和 xix 是單鍵；其中當 xiii 是雙鍵時，xi、x、xv 和 xvii 是單鍵；其中當 xvi 是雙鍵時，xii、xiv、和 xviii 是單鍵；其中當 xviii 是雙鍵時，xvi 和 xxi 是單鍵；其中當 xxi 是雙鍵時，xviii 和 xxii 是單鍵；其中當 xxii 是雙鍵時，xxi、xix、和 xxiii 是單鍵；其中當 xix 是雙鍵時，xiv、xv、xxii、和 xxiii 是單鍵；其中當 xxiii 是雙鍵時，xix、xxii、和 xxiv 是單鍵；其中當 xxiv 是雙鍵時，xxiii 和 xx 是單鍵；其中當 xx 是雙鍵時，xvii 和 xxiv 是單鍵；其中當 xvii 是雙鍵時，xv、xiii 和 xx 是單鍵。

在式 VI 之化合物的特定體系中，其中 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{17} 、 R^{18} 、 R^{19} 、 R^{20} 、 R^{21} 、和 R^{22} 是含有 1 個碳原子的三價烴；ii、iv、vi、viii、x、xiv、xvii、xviii、xxii、和 xxiv 是雙鍵；且 i、iii、v、vii、xi、xii、xiii、ix、xv、xvi、xix、xxi、xxiii、和 xx 是單鍵；該潛變控制劑包含具下示化學結構的茛-3,4,9,10-四甲酸二酐：



本發明中所使用之“雜原子”意指碳或氫以外的任何原子。典型地說該雜原子包括氮、氧、或硫。

本發明中所使用之“烴基”習慣於描述在單一化合物內可與另一個原子形成一個鍵的一價烴。本發明中所使用之“二價烴”習慣於描述在單一化合物內可與另一個原子形成雙鍵，或與另二個原子形成個別的單鍵的可形成二個鍵的烴。本發明中所使用之“三價烴”習慣於描述在單一化合物內可與另一個原子形成三鍵，或與另二個原子形成一個雙鍵和一個單鍵，或與三個原子形成個別的單鍵的可形成三個鍵的烴。本發明中所使用之“四價碳原子”習慣於描述在單一化合物內可與另二個原子形成一個三鍵和一個單鍵，或與另二個原子形成二個雙鍵，或與三個不同的原子形成一個雙鍵和二個單鍵，或與四個不同的原子形成四個個別的單鍵的可形成四個鍵的碳原子。

本發明中所使用之“烴”和“烴基”包括脂族基團、芳族或芳基基團、環基團、雜環基團、或前述基團之任一組合、和前述基團之任一經取代的衍生物，其包括（但不限於）前述基團之鹵化物、烷氧化物、或經醯胺取代的衍生物。該烴基之定義亦包括其之任一未取代的、支鏈的、

或直鏈的類似物。該烴基可經如後面所述之一或多個官能部分取代。

在每個實例中脂族基團之實例包括（但不限於）：烷基、環烷基、烯基、環烯基、炔基、二烯烴基、環基團等，且包括前述基團之所有的經取代的、未取代的、支鏈的、和直鏈的類似物或衍生物。烷基基團之實例包括（但不限於）：甲基、乙基、丙基、異丙基、正丁基、叔丁基、異丁基、戊基、己基、異己基、庚基、4,4-二甲基戊基、辛基、2,2,4-三甲基戊基、壬基、和癸基。環烷基部分可為單環或多環的環烷基部分，其之實例包括：環丙基、環丁基、環戊基、環己基、和金剛烷基。烷基部分另外的實例具有直鏈、支鏈、和/或環部分，例如 1-乙基-4-甲基-環己基。典型的烯基部分包括：乙烯基、丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、異丁烯基、1-戊烯基、2-戊烯基、3-甲基-1-丁烯基、2-甲基-2-丁烯基、2,3-二甲基-2-丁烯基、1-己烯基、2-己烯基、3-己烯基、1-庚烯基、2-庚烯基、3-庚烯基、1-辛烯基、2-辛烯基、3-辛烯基、1-壬烯基、2-壬烯基、3-壬烯基、1-癸烯基、2-癸烯基、和 3-癸烯基。典型的炔基部分包括：乙炔基、丙炔基、1-丁炔基、2-丁炔基、1-戊炔基、2-戊炔基、3-甲基-1-丁炔基、4-戊炔基、1-己炔基、2-己炔基、5-己炔基、1-庚炔基、2-庚炔基、6-庚炔基、1-辛炔基、2-辛炔基、7-辛炔基、1-壬炔基、2-壬炔基、8-壬炔基、1-癸炔基、2-癸炔基、和 9-癸炔基。

芳基或芳族部分之實例包括（但不限於）：萘基、聯

苯基、苄基、茛、茛基、萘基、萘基、1,2,3,4-四氫化萘等，在每個實例中包括具有從 6 到約 10 個碳原子的前述基團之經取代的衍生物。芳族化合物之經取代的衍生物包括（但不限於）：甲苯基、二甲苯基、三甲苯基等，包括前述基團之任一經雜原子取代的衍生物。在每個實例中環基團之實例包括（但不限於）：環烷、環烯、環炔、芳族烴（例如苯基和雙環基團等），包括前述基團之經取代的衍生物。因此本發明亦包括經雜原子取代的環基團和雙環基團（例如呋喃基和異山梨醇基）。

在每個實例中，脂族基團和環基團是包括脂族部分和環部分的基團，其之實例包括（但不限於）： $-(CH_2)_m C_6 H_q M_{5-q}$ 基團，其中 m 是從 1 到約 10 的整數， q 是從 1 到 5 的整數； $(CH_2)_m C_6 H_q R_{10-q}$ 基團，其中 m 是從 1 到約 10 的整數， q 是從 1 到 10 的整數； $(CH_2)_m C_5 H_q R_{9-q}$ 基團，其中 m 是從 1 到約 10 的整數， q 是從 1 到 9 的整數。在每個實例和前述定義中 M 獨立地選自：脂族基團；芳族基團；環基團；前述基團之任一組合；前述基團之任一經取代的衍生物，其包括（但不限於）：前述基團之經鹵根基、烷氧化基、或醯胺取代的衍生物；前述基團中任一者具有從 1 到約 10 個碳原子；或氫。一方面脂族基團和環基團包括（但不限於）： $-CH_2 C_6 H_5$ ； $-CH_2 C_6 H_4 F$ ； $-CH_2 C_6 H_4 Cl$ ； $-CH_2 C_6 H_4 Br$ ； $-CH_2 C_6 H_4 I$ ； $-CH_2 C_6 H_4 OMe$ ； $-CH_2 C_6 H_4 OEt$ ； $-CH_2 C_6 H_4 NH_2$ ； $-CH_2 C_6 H_4 NMe_2$ ； $-CH_2 C_6 H_4 NEt_2$ ； $-CH_2 CH_2 C_6 H_5$ ； $-CH_2 CH_2 C_6 H_4 F$ ； $-CH_2 CH_2 C_6 H_4 Cl$ ； $-CH_2 CH_2 C_6 H_4 Br$ ； $-CH_2 CH_2 C_6 H_4 I$ ；-

$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OMe}$; $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OEt}$; $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$
 ; $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{NMe}_2$; $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{NEt}_2$; 前述基團之任一區域異構物 ; 或前述基團之任一經取代的衍生物。

在每個實例中包含至少一個雜原子的雜環可選自下列所組成群：嗎啉基、硫嗎啉基、硫嗎啉基 S-氧化物、硫嗎啉基 S,S-二氧化物、哌嗪基、高哌嗪基、吡咯烷基、吡咯啉基、四氫吡喃基、哌啶基、四氫呋喃基、四氫噻吩基、高哌啶基、高嗎啉基、高硫嗎啉基、高硫嗎啉基 S,S-二氧化物、噁唑烷酮基、二氫吡啶基、二氫吡咯基、二氫吡嗪基、二氫吡啶基、二氫嘧啶基、二氫呋喃基、二氫吡喃基、四氫噻吩基 S-氧化物、四氫噻吩基 S,S-二氧化物、高硫嗎啉基 S-氧化物、吡啶基、嘧啶基、喹啉基、苯並噻吩基、吲哚基、吲哚啉基、噻嗪基、吡嗪基、異吲哚基、異喹啉基、喹啉基、喹噁啉基、酞嗪基、咪唑基、異噁唑基、吡唑基、噁唑基、噻唑基、吲嗪基、吲唑基、苯並噻唑基、苯並咪唑基、苯並呋喃基、呋喃基、噻吩基、吡咯基、噁二唑基、噻二唑基、三唑基、四唑基、噁唑並吡啶基、咪唑並吡啶基、異噻唑基、萘啶基、噲啉基、呋唑基、 β -呋啉基、異色原烷基、色原烷基、四氫異喹啉基、異吲哚啉基、異苯並四氫呋喃基、異苯並四氫噻吩基、異苯並噻吩基、異山梨醇基、苯並噁唑基、吡啶並吡啶基、苯並四氫呋喃基、苯並四氫噻吩基、嘌呤基、苯並間二氧雜環戊烯基、三嗪基、吩噁嗪基、吩噻嗪基、喋啶基、苯並噻唑基、咪唑並吡啶基、咪唑並噻唑基、二氫苯並異噁嗪

基、苯並異噁嗪基、苯並噁嗪基、二氫苯並異噁嗪基、苯並吡喃基、苯並噻喃基、香豆素基、異香豆素基、色酮基、二氫色原酮基、吡啶基 N-氧化物、四氫喹啉基、二氫喹啉基、二氫喹啉酮基、二氫異喹啉酮基、二氫香豆素基、二氫異香豆素基、異吲哚啉酮基、苯並二噁烷基、苯並噁唑啉酮基、吡咯基 N-氧化物、嘧啶基 N-氧化物、噻嗪基 N-氧化物、吡嗪基 N-氧化物、喹啉基 N-氧化物、吲哚基 N-氧化物、吲哚啉基 N-氧化物、異喹啉基 N-氧化物、喹啉基 N-氧化物、噁噁啉基 N-氧化物、酞嗪基 N-氧化物、咪唑基 N-氧化物、異噁唑基 N-氧化物、噁唑基 N-氧化物、噻唑基 N-氧化物、吲哚嗪基 N-氧化物、吲唑基 N-氧化物、苯並噁唑基 N-氧化物、苯並咪唑基 N-氧化物、吡咯基 N-氧化物、噁二唑基 N-氧化物、噻二唑基 N-氧化物、三唑基 N-氧化物、四唑基 N-氧化物、苯並噻喃基 S-氧化物、或苯並噻喃基 S,S-二氧化物。

本發明中所使用之烷氧基，除非另有指示否則意指結構 -O-烷基部分，其中烷基如前面所定義。

本發明中所使用之醯基意指式 $C(O)R'$ 所示之基團，其中 R' 是烷基、芳基、雜芳基、雜環基、烷芳基或芳烷基基團、或經取代的烷基、芳基、雜芳基、雜環基、芳烷基或烷芳基基團，其中這些基團如前面所定義。

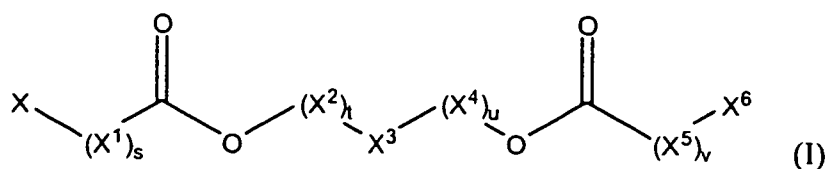
除非另有指示，否則在被用來描述化學結構或部分時，“經取代”意指其之氫原子中的一或多者經化學部分或官能基取代的化學結構或部分之衍生物。本發明所使用的

適合的官能部分之非限制性實例包括：鹵根基、羥基、胺基、醯胺基、烷胺基、芳胺基、烷氧基、芳氧基、硝基、醯基、氰基、磺酸基、硫酸根絡、氫硫基、亞胺基、磺醯基、次磺醯基、亞磺醯基、胺磺醯基、磷醯基（phosphonyl）、次磷醯基、磷氧基、磷基、硫酯、硫醚、酞、羥亞胺基、胼基、胺甲醯基、磷酸、磷酸根絡（phosphonato）、醚、酮、酯、和任何其他可行的官能基。

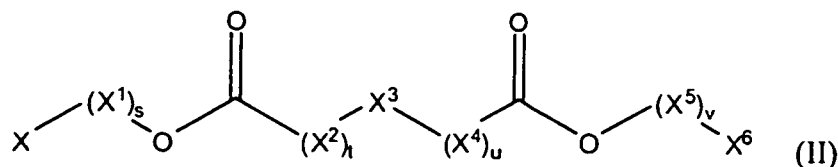
III. 氣體障壁添加劑組成物

概括地說本發明所提供之氣體障壁提高添加劑包含具有比先前所發現的氣體障壁添加劑減少的揮發性之氣體障壁添加劑。本發明所使用的“氣體障壁提高添加劑”、“氣體障壁提高添加劑”、和“氣體障壁添加劑”是相同意義的名詞且可替換地使用。

於一體系中本發明提供具式 I 或式 II 之化學結構的氣體障壁提高添加劑：



或



其中 X 和 X⁶ 彼此獨立地包括氫、鹵根基、雜原子、羥基、胺基、醯胺基、烷胺基、芳胺基、烷氧基、芳氧基

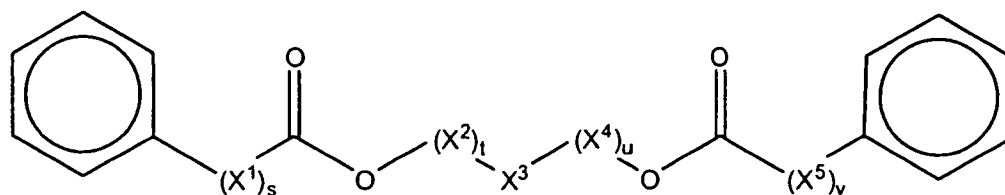
、硝基、醯基、氰基、磺酸基、硫酸根絡、氫硫基、亞胺基、磺醯基、次磺醯基、亞磺醯基、胺磺醯基、磷醯基、次磷醯基、磷氧基、磷基、硫酯、硫醚、酞、羥亞胺基 (oximno)、胼基、胺甲醯基、膦酸、膦酸根絡、或可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 一價烴；

其中 X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、和 X^5 彼此獨立地包括雜原子或 C_1 至 C_{10} 二價烴，其中每個雜原子或 C_1 至 C_{10} 二價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；及

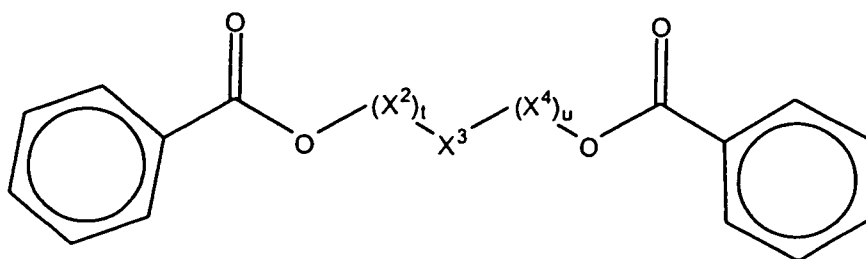
其中 s 、 t 、 u 、和 v 彼此獨立地是從 0 到 10 的數字。

於特定體系中，當 X^3 可包括 C_6 或 C_{10} 二價芳族烴時， X 和 X^6 可彼此獨立地包括氫、鹵根基、雜原子、羥基、胺基、醯胺基、烷胺基、芳胺基、烷氧基、芳氧基、硝基、醯基、氰基、磺酸基、硫酸根絡、氫硫基、亞胺基、磺醯基、次磺醯基、亞磺醯基、胺磺醯基、磷醯基、次磷醯基、磷氧基、磷基、硫酯、硫醚、酞、羥亞胺基 (oximno)、胼基、胺甲醯基、膦酸、膦酸根絡、或可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_3 至 C_{10} 一價環非芳族烴或雜環非芳族烴。

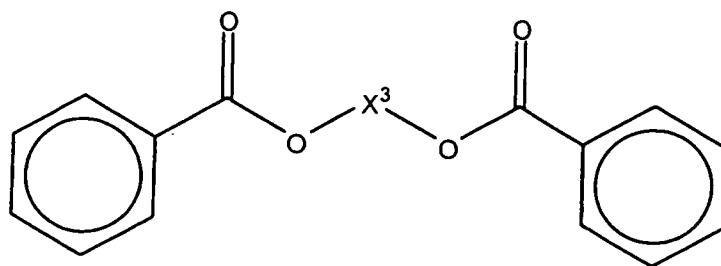
於式 I 之化合物的一體系中，其中 X 和 X^6 各包括苯基，該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



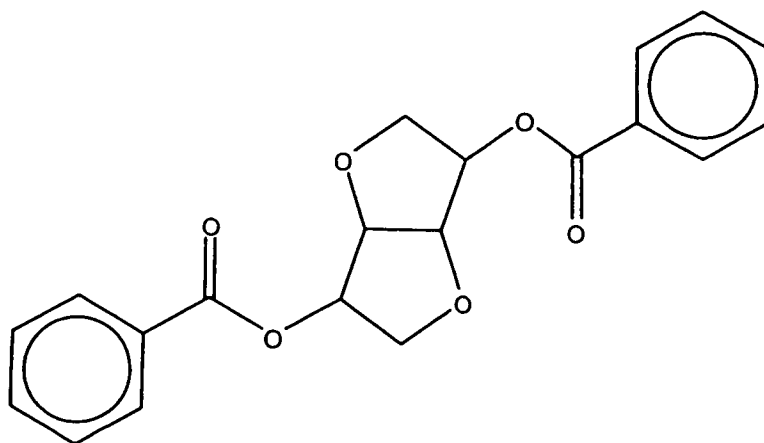
於式 I 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括苯基；且 s 及 v 是 0；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



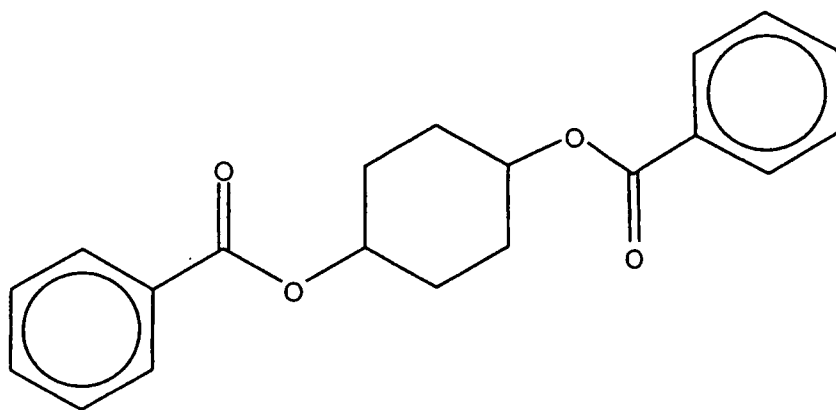
於式 I 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括苯基；且 s、t、u、和 v 是 0；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



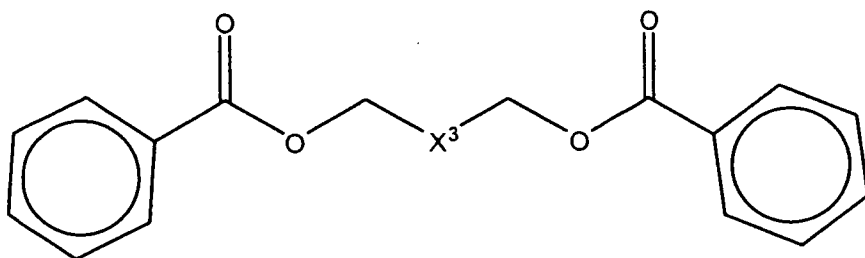
於式 I 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括苯基；s、t、u、及 v 是 0；且 X³ 包括二價異山梨醇酯；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的二苯甲醯異山梨醇酯：



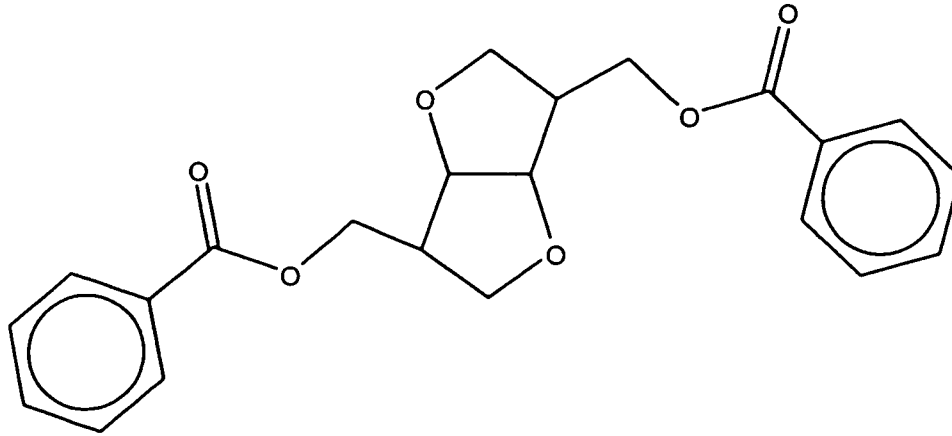
於式 I 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 包括苯基；s、t、u、及 v 是 0；且 X³ 包括二價環己烷；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



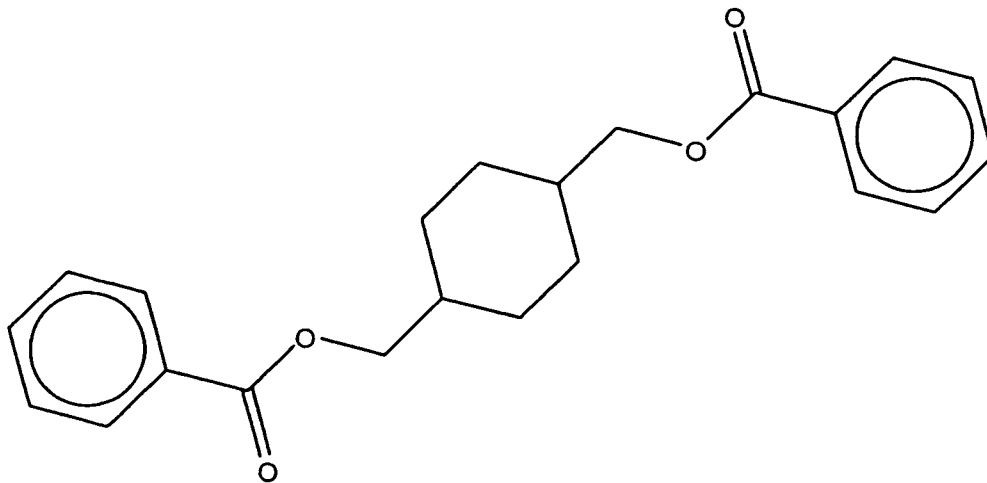
於式 I 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括苯基；s 和 v 是 0；t 和 u 是 1；且 X² 和 X⁴ 各包括二價 C₁ 烴；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



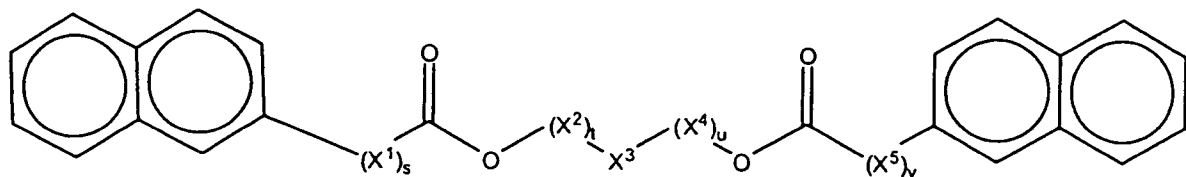
於式 I 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括苯基；s 及 v 是 0；t 及 u 是 1；X² 和 X⁴ 各包括二價 C₁ 烴；且 X³ 包括二價氫化雙環咪喃；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



於式 I 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 包括苯基；s 及 v 是 0；t 及 u 是 1；X² 和 X⁴ 包括二價 C₁ 烴；且 X³ 包括二價環己烷；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的雙（亞甲基）二苯甲酸環己-1,4-二酯：

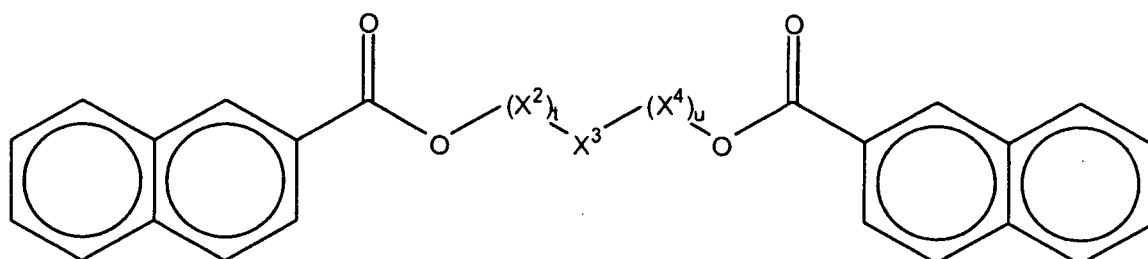


於式 I 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括萘基，該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：

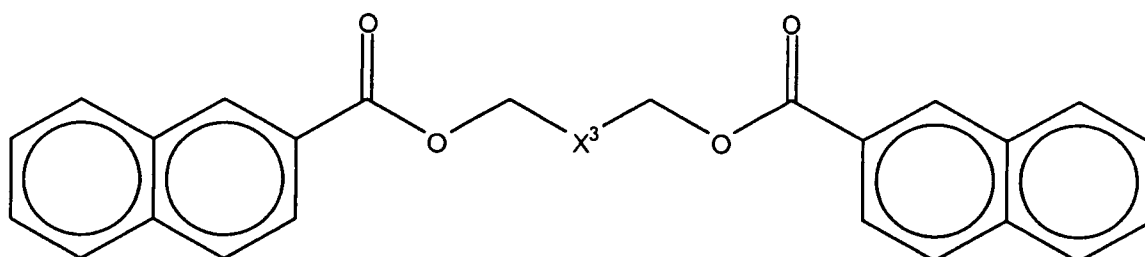


於式 I 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括萘

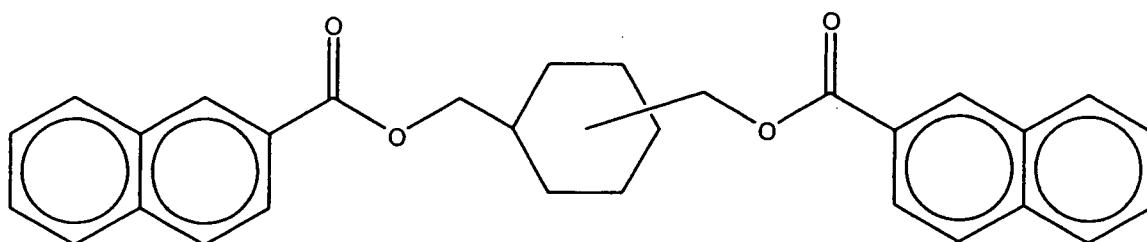
基；且 s 及 v 是 0；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



於式 I 之化合物的一體系中，其中 X 和 X^6 各包括萘基； s 及 v 是 0； t 及 u 是 1；且 X^2 和 X^4 各包括二價 C_1 烴；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：

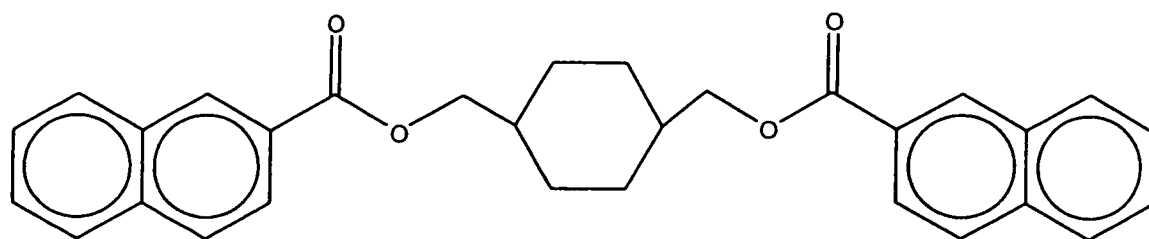


於式 I 之化合物的一體系中，其中 X 和 X^6 各包括萘基； s 及 v 是 0； t 及 u 是 1； X^2 和 X^4 各包括二價 C_1 烴；且 X^3 包括可經鄰位、間位、或對位取代的二價環己烷；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：

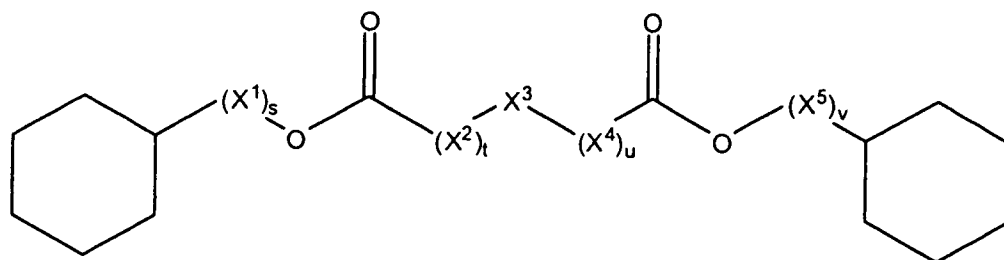


舉例來說，在該二價環己烷經對位取代的特定體系中

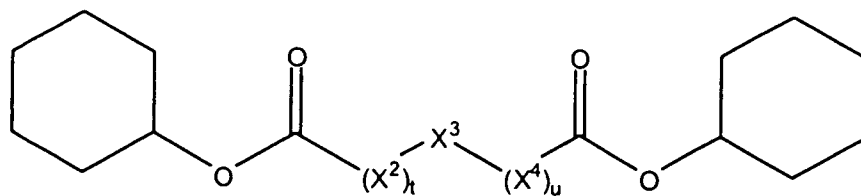
，該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的雙（亞甲基）二-2-萘甲酸環己-1,4-二酯：



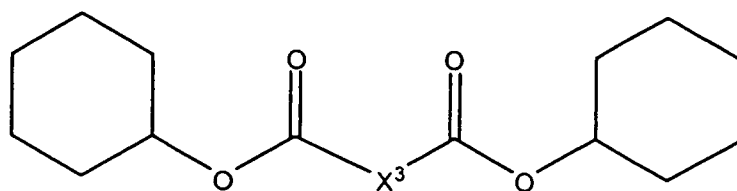
於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括環己基，該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



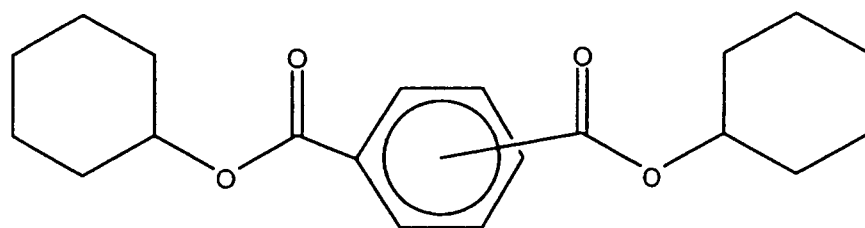
於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括環己基；且 s 及 v 是 0；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



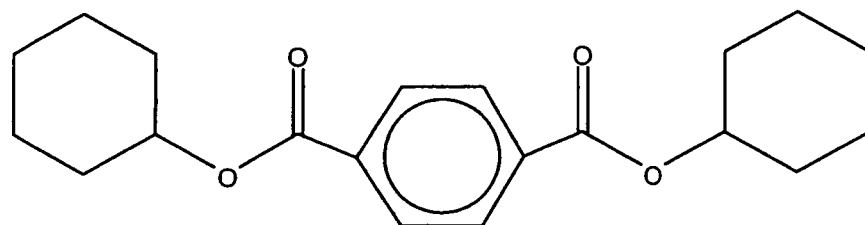
於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括環己基；且 s、t、u、和 v 是 0；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



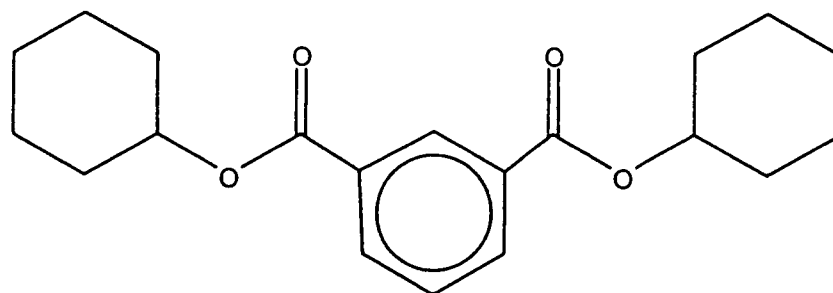
於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括環己基；s、t、u、和 v 是 0；且 X³ 包括可經鄰位、間位、或對位取代的二價苯；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



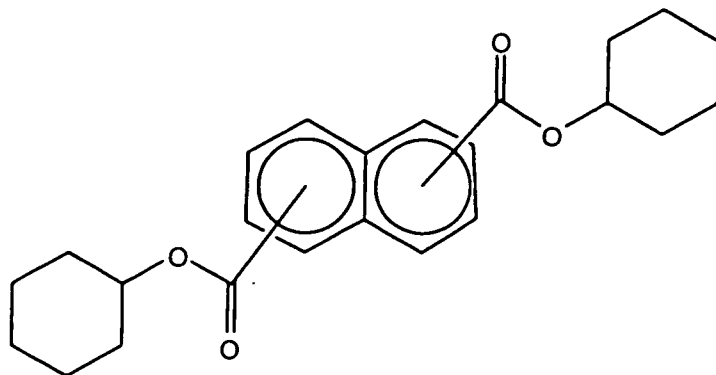
舉例來說，於該二價苯經對位取代的特定體系中，該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的對苯二甲酸二環己酯：



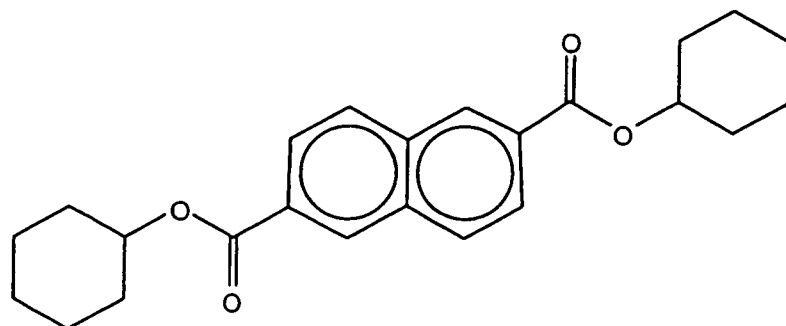
於另一體系中該二價苯經間位取代，從而該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的間苯二甲酸二環己酯：



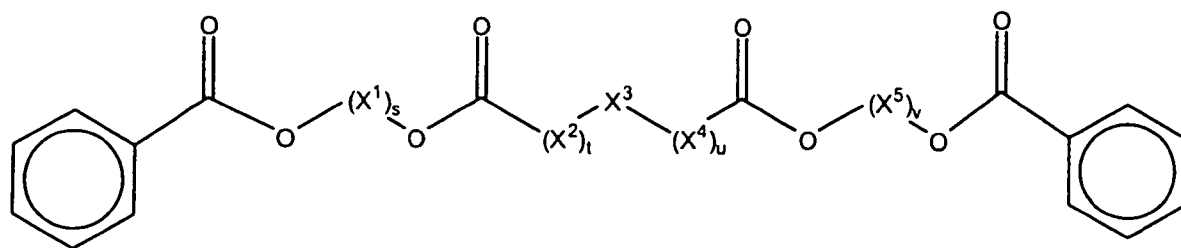
於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括環己基；s、t、u、和 v 是 0；且 X³ 包括可在任一環上的任一位置（例如 1、2、3、4、5、6、7、或 8）經取代的二價萘；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



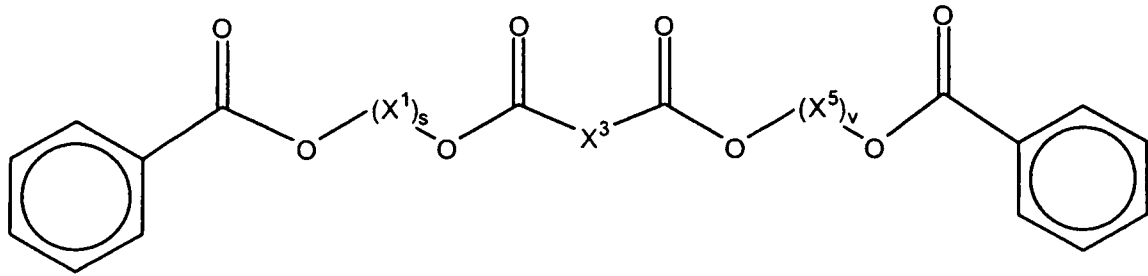
舉例來說，在該二價萘經 2 和 6 位置取代的特定體系中，該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的萘-2,6-二甲酸二環己酯：



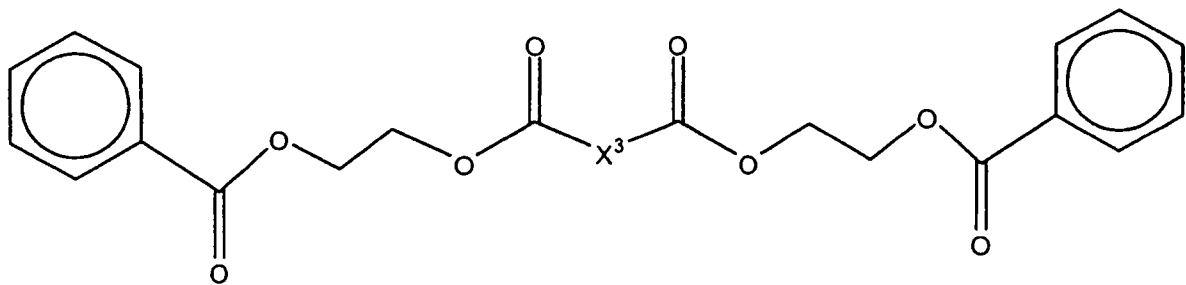
於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括苯甲酸根基團，該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



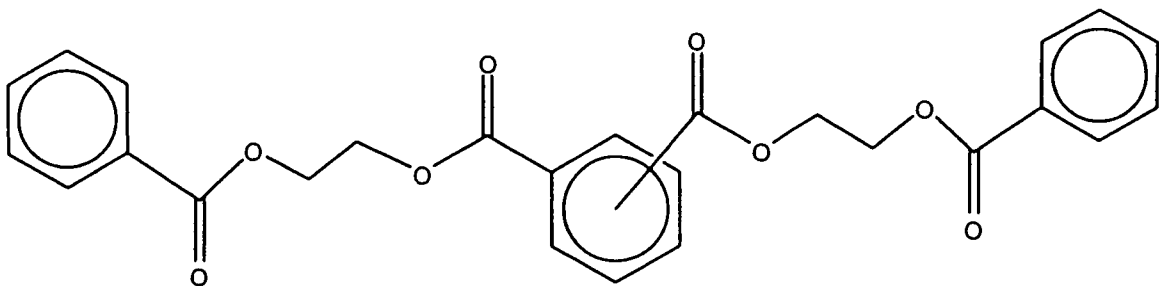
於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括苯甲酸根基團；且 t 和 u 是 0；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X^6 各包括苯甲酸根基團； t 和 u 是 0； s 和 v 是 1；且 X^1 和 X^5 各包括二價 C_1 烴；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：

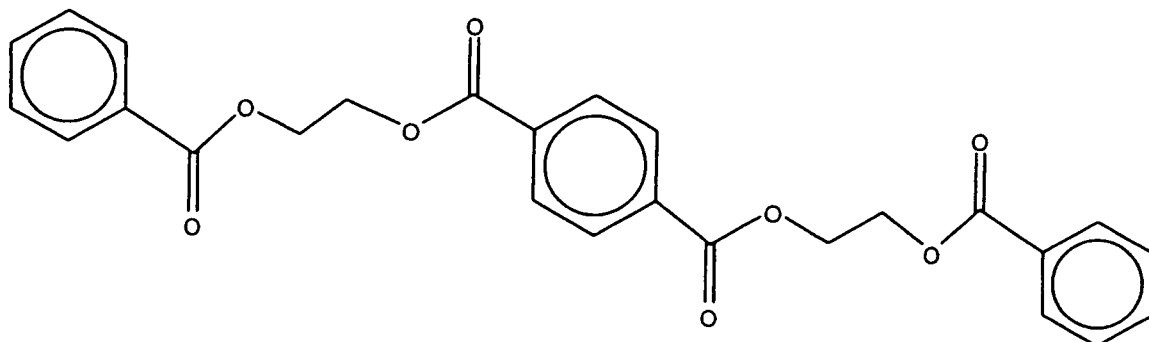


於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X^6 各包括苯甲酸根基團； t 和 u 是 0； s 和 v 是 1；且 X^1 和 X^5 各包括二價 C_1 烴；且 X^3 是可經鄰位、間位、或對位取代的二價苯；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：

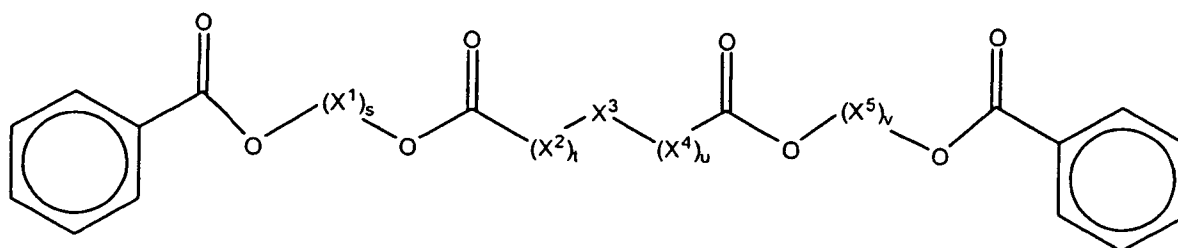


於該二價苯經對位取代的特定體系中，該氣體障壁添

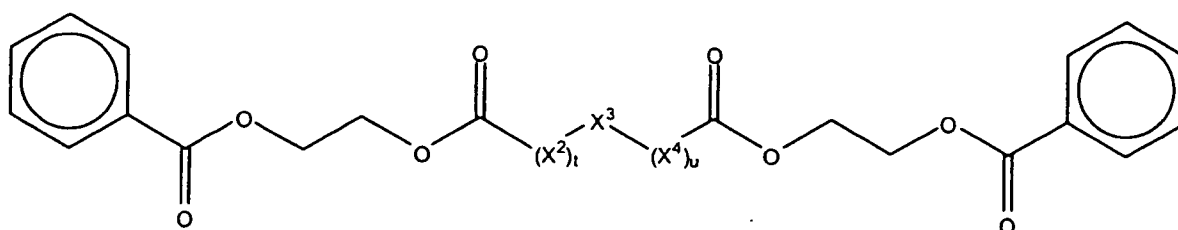
加劑包含具下示化學結構的對苯二甲酸雙(2-苯甲醯氧)乙酯：



於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括苯甲酸根基團，該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：

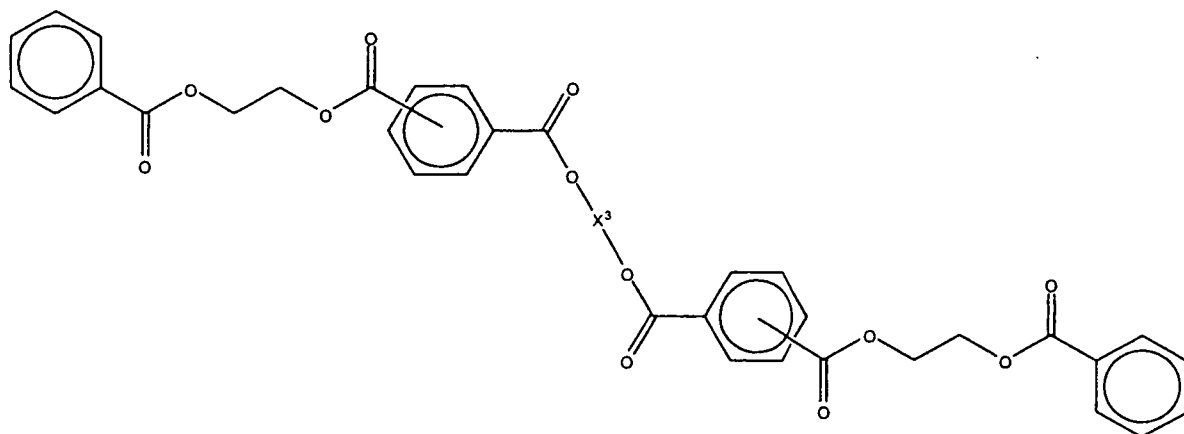


於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括苯甲酸根基團；s 和 v 是 2；且 X¹ 和 X⁵ 各包括二價 C₁ 烴；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：

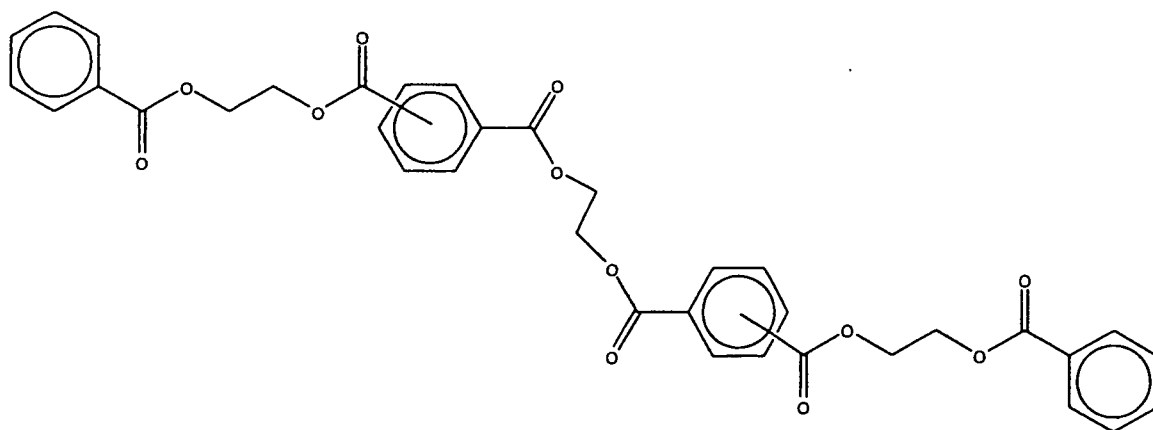


於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括苯

甲酸根基團； s 和 v 是 2； X^1 和 X^5 各包括二價 C_1 烴； t 和 u 是 1；且 X^2 和 X^4 各包括可經鄰位、間位、或對位取代的二價苯甲酸根；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：

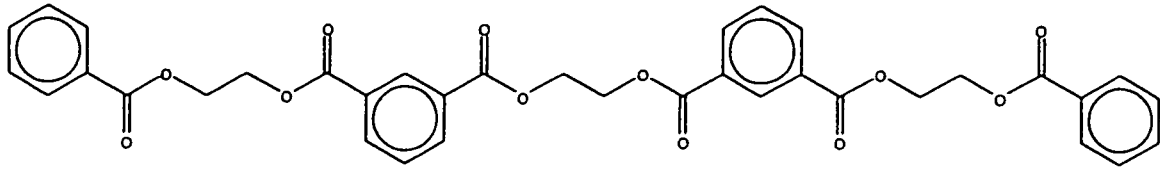


於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X^6 各包括苯甲酸根基團； s 和 v 是 2； X^1 和 X^5 各包括二價 C_1 烴； t 和 u 是 1； X^2 和 X^4 各包括可經鄰位、間位、或對位取代的二價苯甲酸根；且 X^3 包括二價 C_2 烴；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：

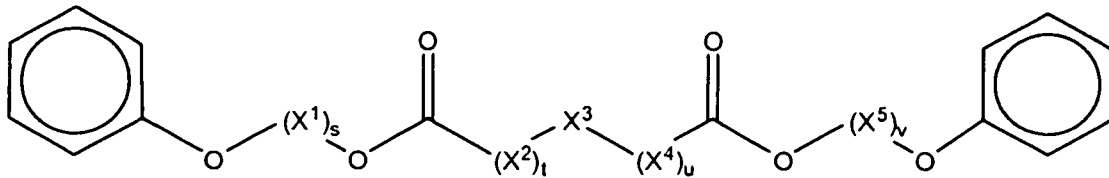


於該二價苯甲酸根經間位取代的特定體系中，該氣體

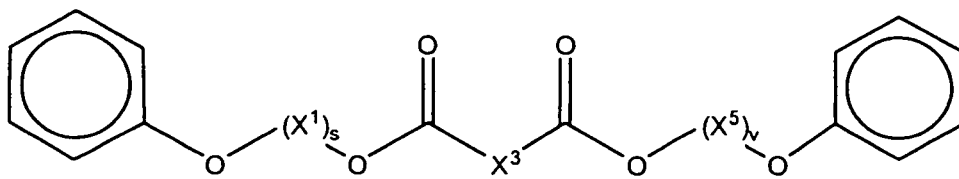
障壁添加劑包含具下示化學結構的二間苯二甲酸雙(2-(苯甲醯氧)乙基)-乙-1,2-二酯：



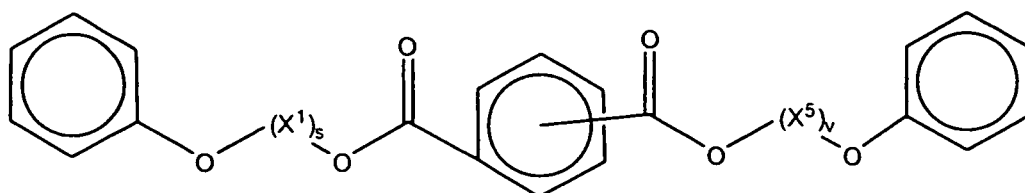
於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括芳氧基（例如苯氧基），該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



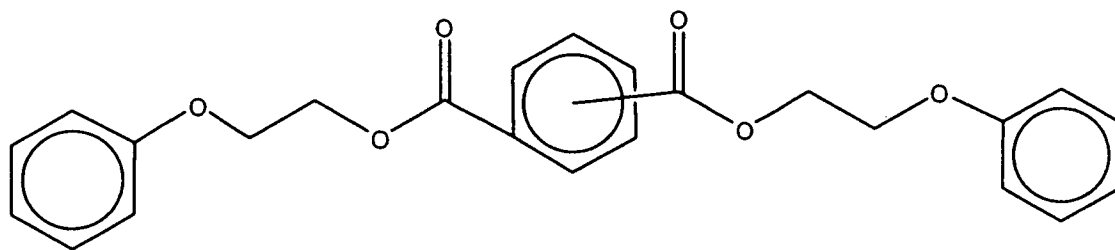
於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括芳氧基（例如苯氧基）；且 t 和 u 是 0；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



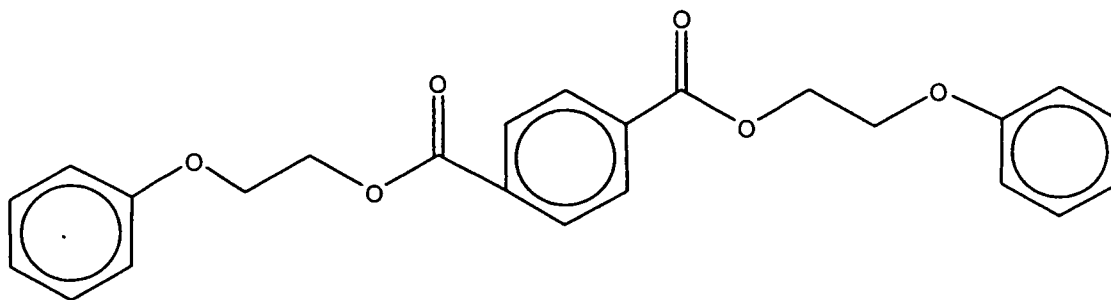
於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括芳氧基（例如苯氧基）；t 和 u 是 0；且 X³ 包括可經鄰位、間位、或對位取代的二價苯；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



於式 II 之化合物的一體系中，其中 X 和 X⁶ 各包括芳氧基（例如苯氧基）；t 和 u 是 0；s 和 v 是 1；X¹ 和 X⁵ 包括直鏈二價 C₂ 烴；且 X³ 包括可經鄰位、間位、或對位取代的二價苯；該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的化合物：



舉例來說，在該二價苯經對位取代的特定體系中，該氣體障壁添加劑包含具下示化學結構的對苯二甲酸雙（2-苯氧基）乙酯（PEM）：



適合在本發明所提供之體系中使用的其他氣體障壁提高添加劑為精於此藝人仕所熟悉，該其他氣體障壁提高添加劑之非限制性實例在下面揭露：美國專利公告 2005/0221036 號、美國專利公告 2006/0275568 號、和美國專利公告 2007/0082156 號，這些案之全文以引用的方式併入本文中。

IV. 製造聚酯組成物及容器之方法

如前所述，本發明所提供之聚酯組成物可用來製造所希望的提高機械性及氣體障壁性的容器。簡言之，製造前述之容器係借習用之方法（例如熔體成型）在所希望的容器內將前述之聚酯組成物成型。適合的熔體成型法包括（但不限於）：射出成型、擠出成型、熱成型、和壓縮成型。製造本發明之容器的特別合宜的方法是拉吹成型。

本發明亦提供將該潛變控制劑及任選的氣體障壁提高添加劑併入該容器和聚酯組成物內之方法。該方法亦為精於此藝人仕所熟悉。舉例來說可在射出成型期間將添加劑直接投料到該聚酯內；可在射出成型前和該聚酯樹脂預摻合；或可在射出成型該容器前，先以高濃度與聚對苯二甲酸乙二酯（PET）合併成為母料，接著和該聚酯樹脂摻合。精於此藝人仕會明瞭該方法可視所使用之添加劑的種類而定予以修改。舉例來說當使用粉體添加劑時，可將該聚酯樹脂磨碎以減少粒劑的體積，和促進均質摻合物之形成。

圖 1 說明用於製造剛性容器預製件 12（在圖 2 中說明）和來自該預製件的剛性容器 14（在圖 3 中所說明）之本發明體系之系統 10。如在圖 1 中所示，將 PET 20 及潛變控制劑 22 和任意的氣體障壁提高添加劑加入投料器或給料斗 24 中（輸送組成分到熱熔體擠出機 26，在其中該組成分融化且摻合）。接著該熱熔體擠出機 26 將 PET 20 和潛變控制劑 22 的熔融混合物擠壓進入射出成型機 28 內形成該預製件 12。將該預製件 12 冷卻，從該射出成型機 28

移走該預製件 12，輸送到拉吹成型機 30，該拉吹成型機 30 將該預製件 12 拉吹成型形成完成的剛性容器 14。

製造該預製件的熔體逗留時間宜為少於 5 分鐘，較偏好從約 1 到約 3 分鐘。該熔體溫度宜為從約 270 到約 300 °C，較偏好從約 270 到約 290 °C。當該 PET 20 和潛變控制劑 22 進入該熱熔體擠出機 26 且開始熔化時，該熔體逗留時間開始，且在將該熔融摻合物射出成型形成該預製件 12 之後終止。

V. 容器

精於此藝人仕熟悉藉由將容器預製件拉吹成型可以製造容器。適合的預製件和容器構造之實例在美國專利 5,888,598 號中揭露，該有關預製件和容器構造的揭露特別地以引用的方式併入本文中。

圖 2 說明聚酯容器預製件 12。製造此預製件 12 係藉由將以 PET 為基礎的樹脂射出成型，且預製件 12 包括螺紋 112，該螺紋終止於下端的瓶蓋法蘭 114。一般在該瓶蓋法蘭 114 下方有圓筒段 116，該圓筒段 116 終止於外徑漸增段 118 以便提供漸增的壁厚。在該外徑漸增段 118 下方有延伸的瓶體段 120。

圖 2 中所說明之預製件 12 可以拉吹成型形成圖 3 和 4 中所說明之容器 14。該容器 14 包括：殼 124，該殼包括螺紋 126，該螺紋使瓶口 128 的界線明確，在該螺紋下方的瓶蓋法蘭 130，從該瓶蓋法蘭延伸的錐形段 132，在該

錐形段下方延伸的瓶體段 134，和在該容器底部的瓶底 136。該容器 122 適合用來製造包裝飲料 138（如圖 4 中所說明）。該包裝飲料 138 包括配置於該容器 122 內的飲料（例如碳酸蘇打飲料），和將該容器的瓶口 128 密封的瓶蓋 140。

該聚酯容器可任意地包括眾多層。精於此藝人仕會明瞭該包含聚酯和氣體障壁添加劑的聚酯組成物可配置於該多層容器的一或多層中的任一者。舉例來說該包含聚酯和氣體障壁提高添加劑的聚酯組成物可配置於二或多層外層之間。

該預製件 12、容器 14、和包裝飲料 138 只是使用本發明之預製件的應用之實例。吾人應了解本發明所提供之方法和裝置可用來製造具各式各樣的外形的預製件及容器。

【實施方式】

本發明藉下示實施例進一步說明，而下示實施例不應以任何方式理解為限制本發明之範圍。相反地，應清楚了解的是習於此藝人仕在研讀在此之描述後，可在不違反本發明之精神和 / 或所附屬的申請專利範圍之情況下訴諸其各種其他的體系、修改、和等效物。

實施例

實施例 1：製造預製件和拉吹成型容器

摻合經磨碎的 1103 聚酯樹脂 (Invista, Spartanburg, SC) 和 500 到 2500 ppm 的潛變控制劑苯均四酸二酐 (PMDA) 和 JONCRYL® 以製造聚酯組成物。

使用習用之方法將該聚酯組成物射出成型得到容器預製件。該容器預製件似乎在透明度及形狀方面有良好的品質，沒有任何在中心銷上面，或在螺紋分割器和射出成型機的其他零件內澱積的跡象，這暗示在射出成型機機台上沒有實質的澱積。接著使用習用之方法將該容器預製件拉吹成型得到目視為透明無色的，且彼此無明顯特徵的瓶子。

實施例 2：包含潛變控制劑的 PET 容器之儲存壽命及障壁改進係數

使用單獨的前述之聚酯，和使用前述之聚酯和 500 到 2500 ppm 的潛變控制劑之組合以在實施例 1 中所描述之方式製造容器。該潛變控制劑包括苯均四酸二酐 (PMDA) 和 JONCRYL®。

將該容器裝填乾冰以達到內壓 56 psi。使用美國專利 5,473,161 號 (該案之全文以引用的方式併入本文中) 所描述之方法在 22°C 和 50% RH 測量瓶子的二氧化碳損失率。障壁改進係數 (BIF) 定義為無添加劑的聚酯容器之二氧化碳損失率除以具添加劑的聚酯容器之二氧化碳損失率。亦借美國專利 5,473,161 號所描述計算每個容器的仿碳酸飲料的儲存壽命。結果彙總於下表中。

表1：容器儲存壽命和BIF彙總

	對照組	500 ppm PMDA	1000 ppm PMDA	1250 ppm JONCRYL®	2500 ppm JONCRYL®
儲存壽命 (週)	7.24	9.46	9.01	10.15	10.11
BIF	---	1.13	1.19	1.20	1.22

實施例 3：包含潛變控制劑和氣體障壁添加劑的 PET 容器之儲存壽命及障壁改進係數

使用單獨的前述之聚酯，和使用前述之聚酯和不同的潛變控制劑和氣體障壁添加劑之組合製造容器。該容器之儲存壽命及障壁改進係數如在實施例 2 中所描述測定。

表2：容器儲存壽命及BIF彙總

聚酯組成物	儲存壽命 (週)	BIF
對照組	7.24	-
3 wt% DCN	7.75	1.06
3 wt% BPO1	9.27	1.24
JONCRYL® (1250 ppm)	10.15	1.20
JONCRYL® (2500 ppm)	10.11	1.22
PMDA (500 ppm)	9.46	1.13
PMDA (1000 ppm)	9.01	1.19
PMDA (500 ppm) + DCN (3 wt%)	7.62	1.09
PMDA (500 ppm) + BPO1 (4 wt %)	10.04	1.39

實施例 4：包含潛變控制劑和氣體障壁添加劑的 PET 容器之平均瓶潛變率 (%)

使用單獨的前述之聚酯，和使用前述之聚酯和不同的潛變控制劑和氣體障壁添加劑之組合製造容器。平均瓶潛變率 (%) 顯示在表 3 中，且在圖 5 中說明。借測量在定溫下以瓶計的水體積位移測量潛變。

表 3：8 週的容器潛變彙總

聚酯組成物	平均瓶潛變率 (%)								
	裝填後	1 週	2 週	3 週	4 週	5 週	6 週	7 週	8 週
對照組	3.78	5.58	5.35	5.23		5.42	5.29	5.24	5.43
3 wt% DCN	3.47	5.24	5.13	5.26	5.37	5.27	5.07	5.28	5.09
3 wt% BPO1	3.35	4.99	5.07	4.80	4.80	5.27	5.04	4.86	4.71
JONCRYL® (1250 ppm)	3.27	4.65	4.59	4.55	4.92	4.76	4.47	4.64	4.70
JONCRYL® (2500 ppm)	3.18	4.69	4.31	4.39	4.07	4.24	4.25	4.29	4.31
PMDA (500 ppm)	2.81	4.20	4.37	4.37	4.23	4.17	4.16	4.40	4.46
PMDA (1000 ppm)	3.14	4.61	4.65	4.76	4.72	4.57	4.68	4.83	4.85
PMDA (500 ppm) + DCN (3 wt%)	3.44	5.85	5.68	5.64	6.05	5.43	5.56	5.45	5.48
PMDA (500 ppm) + BPO1 (4 wt %)	3.67	5.56	5.82	5.53	5.48	5.51	5.94	5.60	5.99

從前面可看出，和無添加劑之聚酯組成物所製造的對照組容器相比較，添加該潛變控制劑降低容器之潛變。

實施例 5：包含潛變控制劑和氣體障壁添加劑的 PET 容器之美學（顏色及混濁）

使用單獨的前述之聚酯，和使用前述之聚酯和不同的潛變控制劑和氣體障壁添加劑之組合製造容器。以 Hunter Lab 分光色差儀測量容器之顏色。結果顯示在表 4 中。Hunter L*, a*, b* 色彩空間是三維矩形色彩空間，係根據對立色理論且擴大黃色區，其中在 L*（明亮度）軸上白色為 100 且黑色為 0；其中在 a*（紅-綠）軸上紅色為正，綠色為負，且中性為 0；其中在 b*（藍-黃）軸上黃色為正，藍色為負，且中性為 0。DE* 為總色差之測量，係借 L*, a*, b* 的變化的平方之和的平方根來計算。在表 4 中的數據表示 9 組測量的平均值。

表 4：容器混濁分析

變數	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	混濁度 (D1003-95)(C)	dE*ab(D65)
對照組	94.85	-0.046	0.821	1.24	0.096
3 wt% DCN	94.95	0.016	0.687	1.49	0.226
3 wt% BPO1	94.86	-0.032	0.688	1.23	0.169
JONCRYL® (1250 ppm)	94.45	-0.008	1.117	2.18	0.453
JONCRYL® (2500 ppm)	93.59	0.072	1.907	3.69	1.633
PMDA (500 ppm)	94.87	-0.043	0.787	1.23	0.088
PMDA (1000 ppm)	94.69	-0.014	1.017	1.45	0.329
PMDA (500 ppm) + DCN (3 wt%)	94.83	0.016	0.656	1.69	0.200
PMDA (500 ppm) + BPO1 (4 wt %)	94.79	-0.037	0.771	1.25	0.089

從前面可看出，概括地說當以控制的量使用時，使用所提議的潛變控制劑不會明顯地減少容器之美觀。特別地，和無添加劑之聚酯所製造的容器相比較，吾人應注意到該潛變控制劑的量似乎對容器之混濁直接地產生影響。

吾人應明白前面只和本發明之合宜體系有關，且在不違反下示申請專利範圍及其之相當件所定義的本發明之精神和範圍下可作出許多的改變和修改。

實施例 6：

吾人亦使用其他聚酯樹脂和氣體障壁提高添加劑和/或潛變控制劑之組合來製造容器。該其他聚酯樹脂包括 1103 A (Invista, Spartanburg, South Carolina) 和 MMP 804 (PET Processors LLC, Painesville, Ohio)。

使用二氧化碳滲透測試來測定容器之儲存壽命。以 4.2 v/v 在瓶子內填充碳酸水，使用 QuantiPerm 在 22°C 和 50% RH 測量瓶子的二氧化碳損失率。使用滲透率 (mL/pkg/日) 計算每週的碳酸飽和損失率 (%) 和儲存壽命

。吾人亦借 QuantiPerm 軟體評估吸收率（%），且測量每個容器的體積膨脹率（%）。

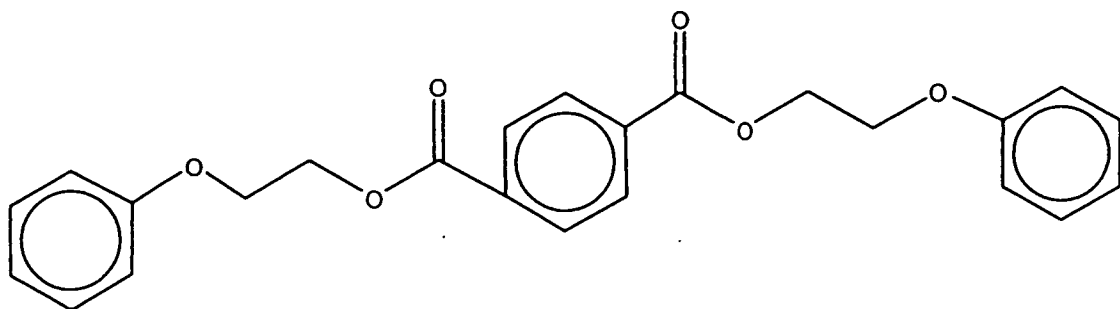
表 5：容器儲存壽命彙總

聚酯組成物	膨脹率 (%)	二氧化碳損失率(%) / 週	吸收率 (%)	儲存壽命 (週)	BIF
1103 A 樹脂	6.26	2.54	1.59	6.31	----
1103 A 樹脂 + 500 ppm PMDA	4.86	2.24	1.63	7.79	1.13
1103 A 樹脂 + 500 ppm PMDA + 4 % BPO-1	7.42	2.20	1.57	6.72	1.15
MMP 804 樹脂	4.36	2.53	1.98	6.97	----
MMP 804 樹脂 + 3 % DBI	5.11	1.92	1.96	8.78	1.32
MMP 804 樹脂 + 3 % DBI + 500 ppm PMDA	4.64	1.88	1.97	9.21	1.35

從前面可看出，添加氣體障壁添加劑和潛變控制劑明顯地提高不同種類的聚酯樹脂所製造的容器之儲存壽命。

實施例 7：製造包含 PEM 的預製件和拉吹成型容器

摻合經磨碎的 1103 A 聚酯樹脂（Invista, Spartanburg, SC）和 3 或 4 wt% 的具下示化學結構的氣體障壁添加劑 PEM 以製造聚酯組成物：



使用習用之方法將該聚酯組成物射出成型得到容器預

製件。該容器預製件似乎在透明度及形狀方面具有良好的品質，沒有任何在中心銷上面，或在螺紋分割器和射出成型機的其他零件內澱積的跡象，這暗示在射出成型機機台上沒有實質的澱積。接著使用習用之方法將該容器預製件拉吹成型得到目視為透明無色的，且彼此無明顯特徵的瓶子。

該聚酯組成物、預製件、和容器之添加劑量及特性黏度（I.V.）陳述在下表中。

表 6： 聚酯組成物及預製件之特性黏度 (I.V.)

聚酯組成物	特性黏度 (I.V.) (dL/g)
1103 A 樹脂	0.83
1103 A 預製件	0.80
1103 A 樹脂+ 3 % PEM-1 預製件	0.79
1103 A 樹脂+ 4 % PEM-1 預製件	0.79
1103 A 樹脂 + 4 % PEM-1 + 750 ppm PMDA	0.84

如前面所說明，可接受的特性黏度損失 0.03 dL/g 在樹脂轉變為預製件期間達到。在該 1103 A 對照組預製件和以 3% 及 4% PEM-1 所製造的預製件之間觀察到特性黏度無明顯差異。以 750 ppm PMDA 和 4% PEM-1 所製造的預製件之特性黏度比無 PMDA 所製造的預製件之特性黏度更高。

精於此藝人仕會明瞭隨氣體障壁添加劑量提高而特性黏度可觀測到的降低並非少見，且使用具較高特性黏度的聚酯樹脂可以提高特性黏度。

實施例 8：

使用習用之方法使用在實施例 7 中的聚酯組成物製造容器，且使用前述之方法評估該容器。結果彙總在下表中。

表 7：儲存壽命及障壁改進係數 (BIF) 結果

聚酯組成物	膨脹率 (%)	二氧化碳損失率(%)/週	吸收率 (%)	儲存壽命 (週)	BIF
對照組	3.72	1.881	1.99	10.7	1.00
3 % PEM-1	3.79	1.623	1.99	12.2	1.18
4 % PEM-1	3.78	1.597	1.99	12.4	1.17
4 % PEM-1 & 750ppm PMDA	3.92	1.523	1.99	12.9	1.25

如前面所說明，和無氣體障壁添加劑的聚酯所製造的容器相比較，添加該氣體障壁添加劑的聚酯明顯地提高容器之儲存壽命及氣體障壁性。出人意外地，添加 3 wt% 的 PEM-1 提高容器 BIF 接近 20% (1.18) 且提高儲存壽命約 2 週。

實施例 9：

儘管 JONCRYL[®] ADR-4368-C 可用於本發明所述之容器中，然而其可造成加工時的困難。不希望受任何特別理論的束縛，吾人咸信 JONCRYL[®] 材料的低熔點導致其在射出成型機台的進料口內軟化，導致 PET 材料的黏聚。因此可使用 CESA EXTEND[™] (Clariant Corporation, Delaware, United States) 代替。CESA EXTEND[™] 被設計來消除射

出成型的黏聚問題，茲借由將 JONCRYL[®]材料併入不具低熔點的載體中。在此實施例中測試 CESA EXTEND[™] 所製造的容器。

在此實施例中的其他容器包含 PMDA，該 PMDA 業已被併入 LNO[™] c 粒 (Phoenix Technologies International LLC, Bowling Green, Ohio) 中。這些材料被設計來測試將 PMDA 併入消費後廢物回收材料之可行性。這些材料的聯合造成消除製造環境中需要不同進料器之可能性。摻合 PMDA 和 ESPS[™] (“極小粒徑”) (Phoenix Technologies International LLC, Bowling Green, Ohio)，該 ESPS[™] 是再利用的細磨 PET 粉，其以二種裝載量 (2,500 和 10,000 ppm) 摻合。接著將這些摻合物壓緊入 LNO[™] c 粒中。使用粒劑耐久性試驗測試該粒劑之品質。結果愈高，粒劑耐久性愈高。該粒劑耐久性指數之尺度到 100。2,500 ppm 和 10,000 ppm 裝載量的結果分別是 96.6 和 96。典型 LNO[™] c 粒的耐久性指數的結果是 98 或以上，品質控制所使用的下限是 96.0。

將前述之添加劑併入 1103 A PET 樹脂 (Invista) 所製造的預製件中。以本發明中所述的習用之方法製造預製件及所形成的容器。接著使用在美國專利 5,473,161 號中所述之方法進行 FTIR 測試以測定容器之儲存壽命。該測試以 Perkin-Elmer[®] FT IR 光譜儀 (具 The Coca-Cola Company 的支援硬體配件和軟體) 進行。下表包括該 FTIR 結果。該數據將有添加劑的 1103 A PET 樹脂所製造

的容器和無添加劑的 1103 A PET 樹脂所製造的容器（標示“1103 A 對照組”）作比較。根據初步的數據，變數之預測的儲存壽命之間的差異小。吾人預測 1103 A/10,000 ppm LNOTMc（最終 750 ppm）所製造之容器的改進最大。最終 FTIR 預測儲存壽命比先前的 FTIR 數據更長，然而該儲存壽命改進係數維持不變。

表 8：初步的及最終的 FTIR 結果

初步 FTIR 結果		
說明	儲存壽命 預測 (週)	儲存壽命 改進係數
1103 A 對照組	7.45 (±0.32)	1.00
1103 A/10,000 ppm LNO TM c (500 ppm 最終)	6.69 (±0.46)	0.90
1103 A/10,000 ppm LNO TM c (750 ppm 最終)	8.31 (±0.33)	1.12
1103 A/CESA EXTEND TM (0.25 %)	7.09 (±0.36)	0.95
1103 A/CESA EXTEND TM (0.375 %)	7.87 (±0.34)	1.06
最終 FTIR 結果		
說明	儲存壽命 預測 (週)	儲存壽命 改進係數
1103 A 對照組	7.78 (±0.57)	1.00
1103 A/10,000 ppm LNO TM c (500 ppm 最終)	7.03 (±0.88)	0.90
1103 A/10,000 ppm LNO TM c (750 ppm 最終)	8.73 (±0.55)	1.12
1103 A/CESA EXTEND TM (0.25 %)	7.41 (±0.7)	0.95
1103 A/CESA EXTEND TM (0.375 %)	8.17 (±0.52)	1.06

【圖式簡單說明】

圖 1 是用於根據本發明的體系製造氣體障壁提高之 PET 容器的系統之示意圖。

圖 2 是根據本發明體系所製造的模製容器預製件之剖面立視圖。

圖 3 是根據本發明體系而由圖 2 之預製件所製造的拉吹成型容器之剖面立視圖。

圖 4 是根據本發明體系所製造的包裝飲料之透視圖。

圖 5 是根據本發明體系所製造的容器之平均潛變率（%）的說明圖。

【主要元件符號說明】

10：系統

12：預製件

14：容器

20：聚對苯二甲酸乙二酯

22：潛變控制劑

24：給料斗

26：熱熔體擠出機

28：射出成型機

30：拉吹成型機

112：螺紋

114：瓶蓋法蘭

116：圓筒段

118：外徑漸增段

120：延伸的瓶體段

124：殼

126 : 螺紋

128 : 瓶口

130 : 瓶蓋法蘭

132 : 錐形段

134 : 瓶體段

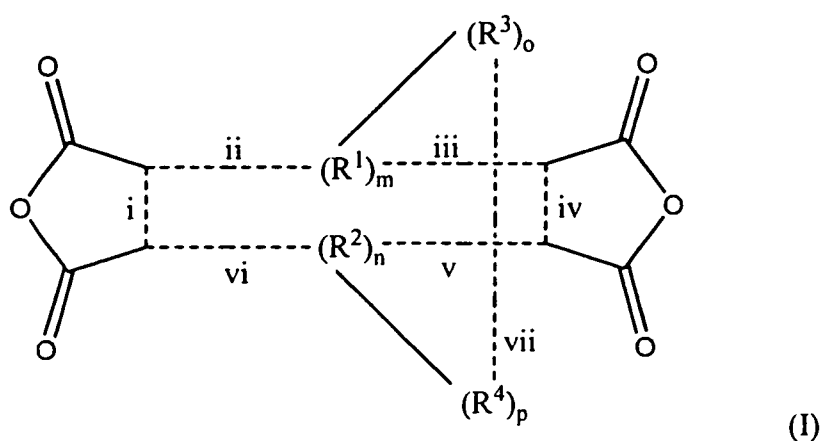
136 : 瓶底

138 : 包裝飲料

140 : 瓶蓋

七、申請專利範圍：

1. 一種包含聚酯組成物的容器，該聚酯組成物包含聚酯、潛變控制劑及氣體障壁提高添加劑，其中該潛變控制劑包含具式 I 所示之化學結構的化合物：



其中 R^1 、 R^2 、 R^3 、和 R^4 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；

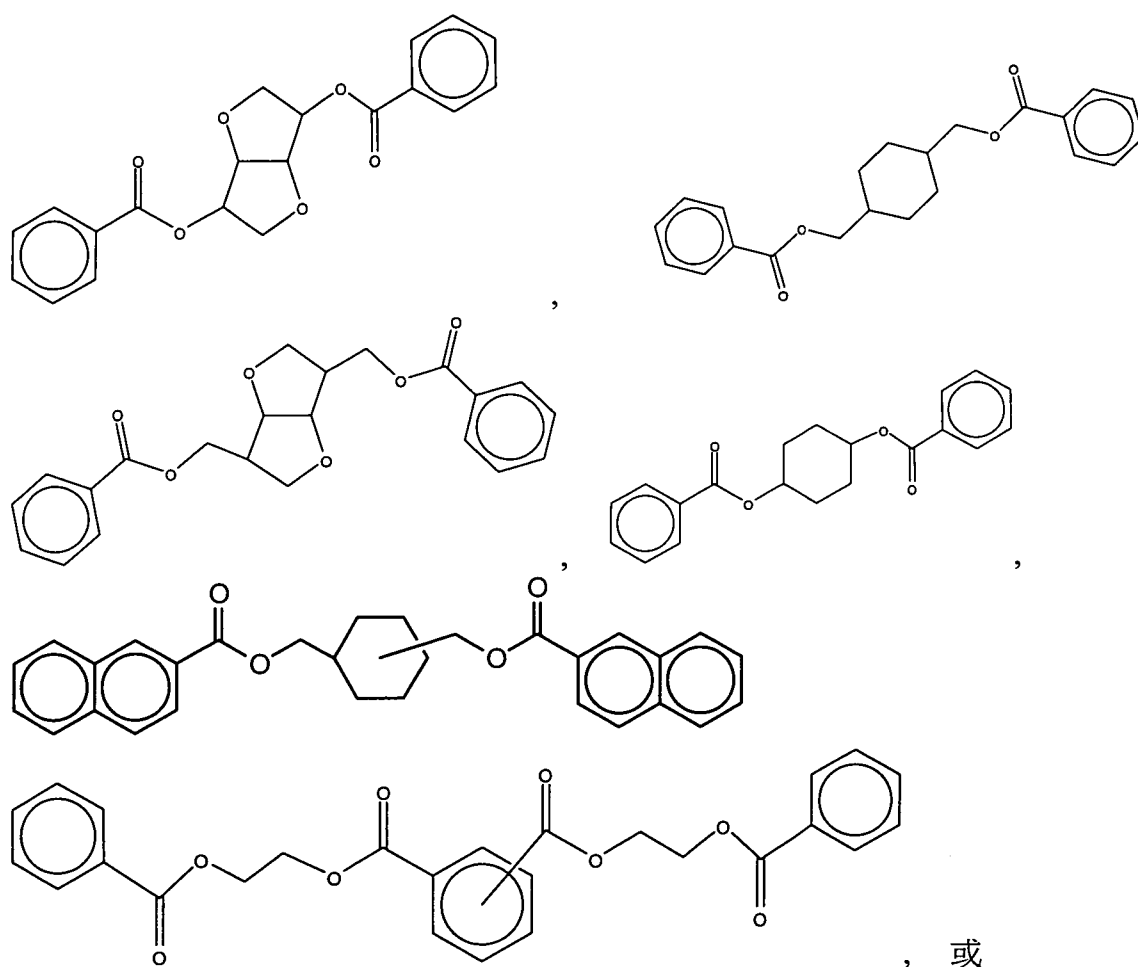
其中 i、ii、iii、iv、v、及 vi 彼此獨立地包括單鍵、雙鍵、或三鍵；其中當 i 是雙鍵時，ii 和 vi 是單鍵；其中當 ii 是雙鍵時，i 和 iii 是單鍵；其中當 iii 是雙鍵時，ii 和 iv 是單鍵；其中當 iv 是雙鍵時，iii 和 v 是單鍵；其中當 v 是雙鍵時，iv 和 vi 是單鍵；其中當 vi 是雙鍵時，i 和 v 是單鍵；其中 vii 可以是單鍵、雙鍵、或完全沒有連結 R^3 和 R^4 的鍵；

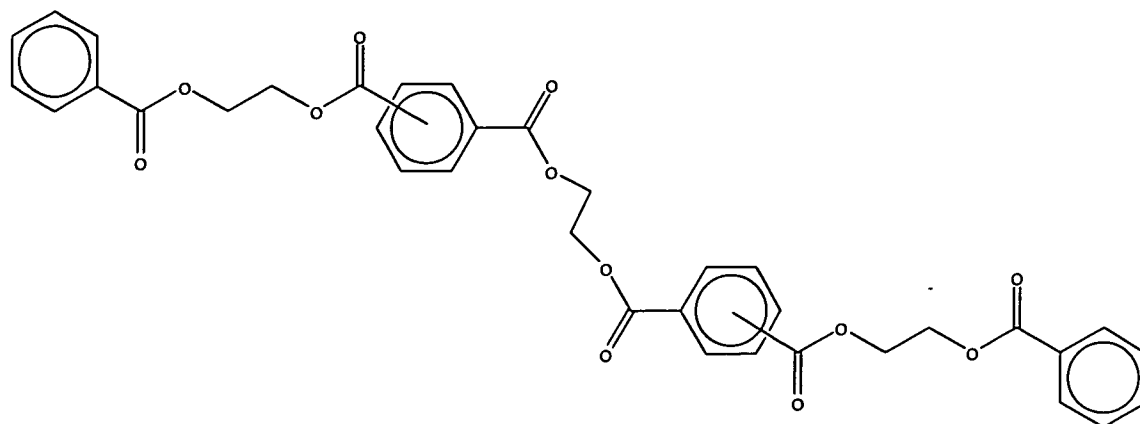
其中 m、n、o、及 p 可彼此獨立地是 0 或 1；其中當 m 是 0 時，鍵 ii 和 iii 形成連續單鍵；其中當 n 是 0 時，

鍵 vi 和 v 形成連續單鍵；其中當 o 是 0 時， R^4 和 R^1 以單鍵連結；且其中當 p 是 0 時， R^3 和 R^2 以單鍵連結；

其中該潛變控制劑以從約 200 到約 2000 ppm 的含量存在於該聚酯組成物中；

其中該氣體障壁提高添加劑包含具有下列其中一個化學結構的化合物：





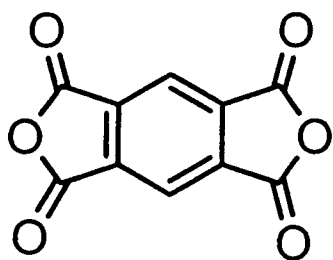
且其中該容器實質上沒有混濁和顏色。

2. 如申請專利範圍第 1 項之容器，其中該聚酯包含聚對苯二甲酸乙二酯。

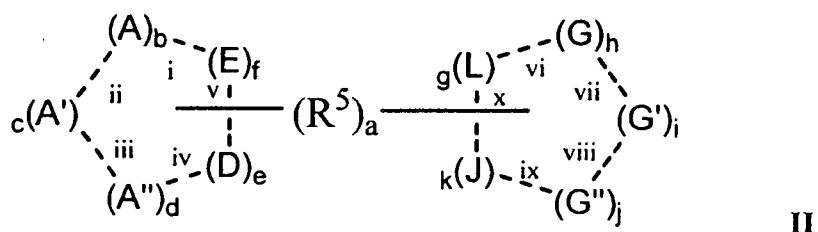
3. 如申請專利範圍第 2 項之容器，其中該聚酯包含以聚對苯二甲酸乙二酯為基礎的共聚物，該共聚物具有以 100 莫耳百分率的二元酸組成分及 100 莫耳百分率的二元醇組成分計少於 20% 的二元酸、10% 的乙二醇變型、或二者。

4. 一種包裝飲料，其含有配置於如申請專利範圍第 1 項之容器中的飲料，及用於將該飲料密封於該包裝內的密封。

5. 如申請專利範圍第 1 項之容器，其中該潛變控制劑包含具有式 I 所示之化學結構的化合物，其中 m 和 n 是 1； o 和 p 是 0； R^1 和 R^2 是含有一個碳原子的三價烴； i 、 iii 、和 v 是雙鍵；且 ii 、 iv 、和 vi 是單鍵；該潛變控制劑包含具有下示化學結構的化合物苯均四酸二酐：



6. 一種包含聚酯組成物的容器，該聚酯組成物包含聚酯、潛變控制劑及氣體障壁提高添加劑；其中該潛變控制劑包含具有式 II 所示之化學結構的化合物：



其中 A、A'、A''、E、D、G、G'、G''、L、和 J 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、或 C₁ 至 C₃ 二價或三價烴；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C₁ 至 C₃ 二價或三價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C₁ 至 C₁₀ 烴基取代；

其中 i、ii、iii、iv、v、vi、vii、viii、ix、及 x 可彼此獨立地包括單鍵或雙鍵；其中當 i 是雙鍵時，ii 和 v 是單鍵；其中當 ii 是雙鍵時，i 和 iii 是單鍵；其中當 iii 是雙鍵時，ii 和 iv 是單鍵；其中當 iv 是雙鍵時，iii 和 v 是單鍵；其中當 v 是雙鍵時，i 和 iv 是單鍵；其中當 vi 是雙鍵時，vii 和 x 是單鍵；其中當 vii 是雙鍵時，vi 和 viii 是單鍵；其中當 viii 是雙鍵時，vii 和 ix 是單鍵；其中當 ix 是雙鍵時，viii 和 x 是單鍵；其中當 x 是雙鍵時，vi 和

ix 是單鍵；

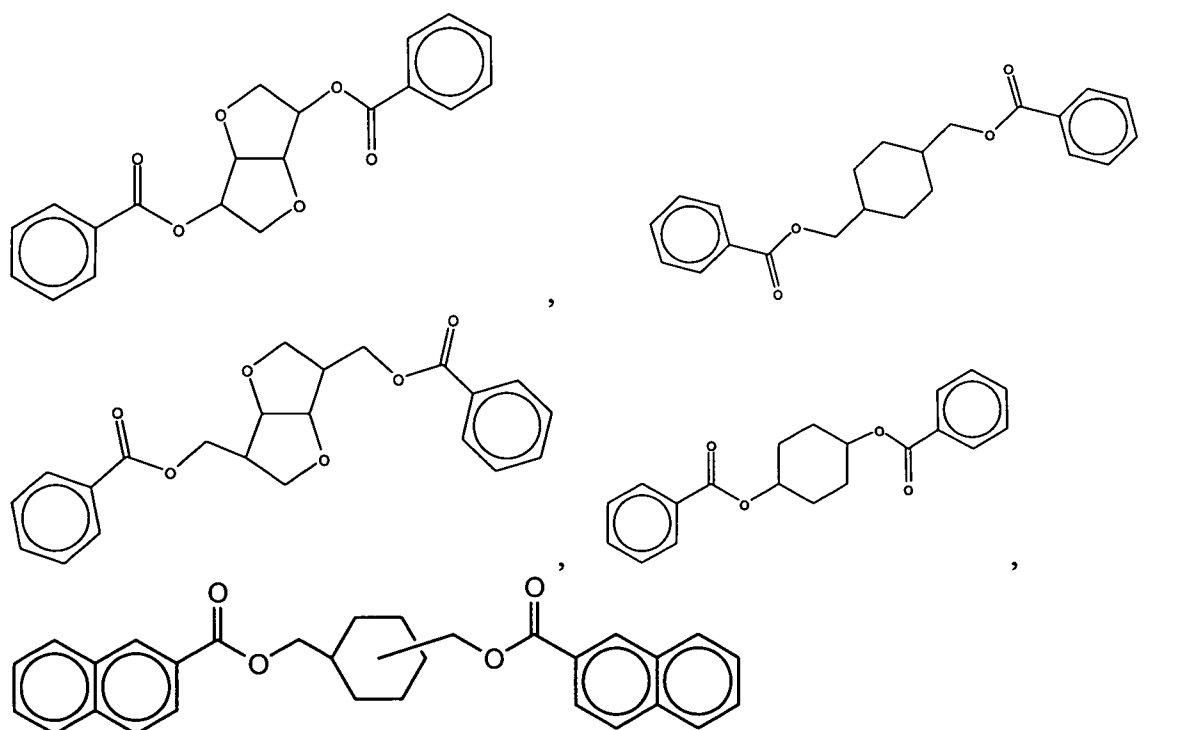
其中 b、c、d、e、f、g、h、i、j、及 k 可彼此獨立地是 0 或 1；

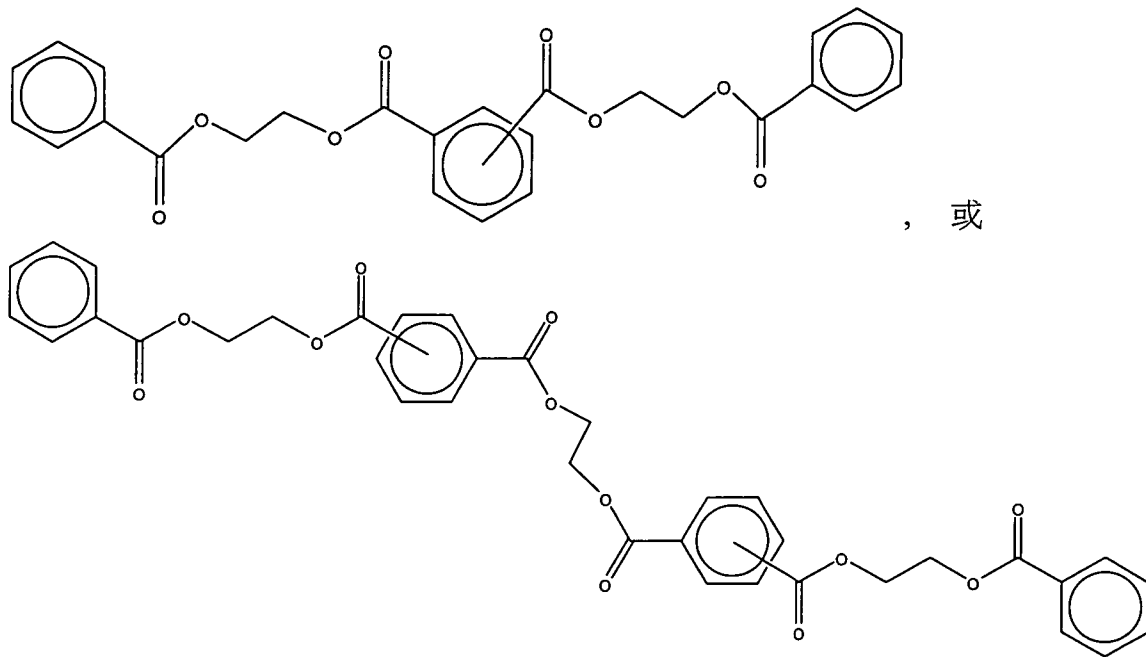
其中 a 可為 0 或 1；

其中 R^5 可為雜原子或 C_1 至 C_{10} 二價烴，該 C_1 至 C_{10} 二價烴可為未取代，或經一或多個官能部分、一或多個雜原子、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；

其中該潛變控制劑以從約 200 到約 2000 ppm 的含量存在於該聚酯組成物中；

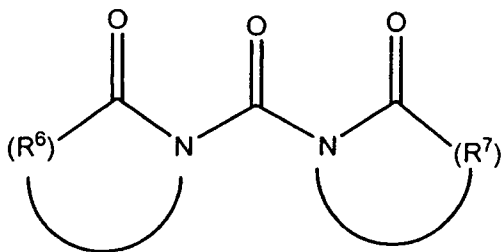
其中該氣體障壁提高添加劑包含具有下列其中一個化學結構的化合物：





且其中該容器實質上沒有混濁和顏色。

7. 一種包含聚酯組成物的容器，該聚酯組成物包含聚酯、潛變控制劑及氣體障壁提高添加劑；其中該潛變控制劑包含具有式 III 所示之化學結構的化合物：

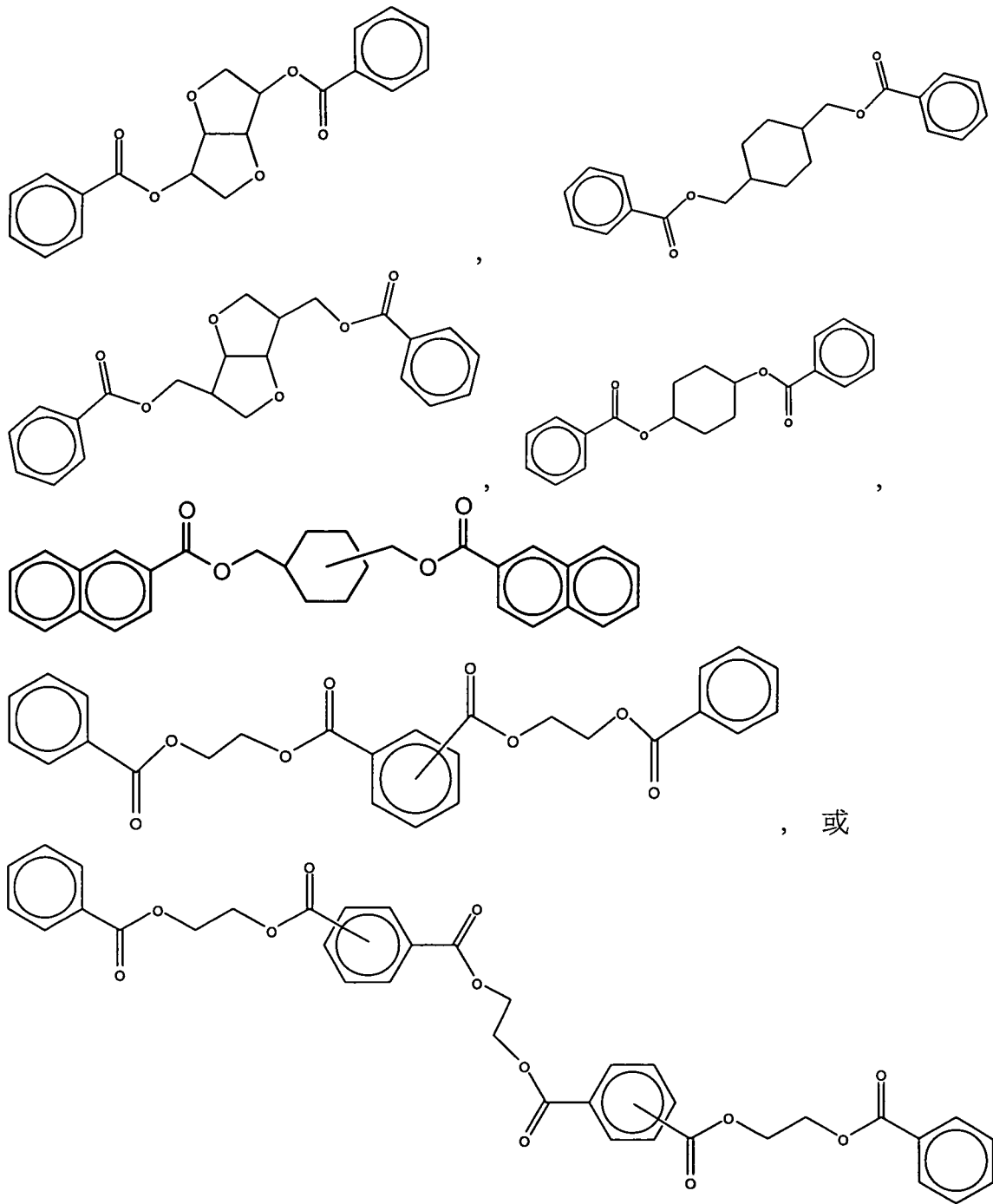


III

其中 R^6 和 R^7 可彼此獨立地包括 C_1 至 C_5 二價烴，該 C_1 至 C_5 二價烴可為未取代、或經一或多個官能部分、一或多個雜原子、或一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；

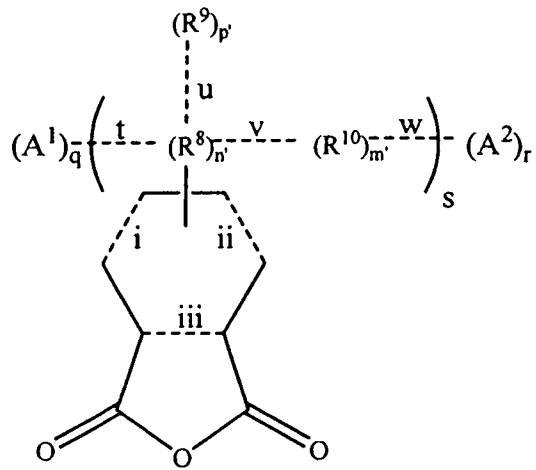
其中該潛變控制劑以從約 200 到約 2000 ppm 的含量存在於該聚酯組成物中；

其中該氣體障壁提高添加劑包含具有下列其中一個化學結構的化合物：



且其中該容器實質上沒有混濁和顏色。

8. 一種包含聚酯組成物的容器，該聚酯組成物包含聚酯、潛變控制劑及氣體障壁提高添加劑；其中該潛變控制劑包含具有式 IV 所示之化學結構的化合物：



IV

其中 A^1 、 A^2 、 R^8 、 R^9 、和 R^{10} 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、 C_1 至 C_{10} 二價或三價烴、或可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_{10} 二價或三價烴可為未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；

其中 m' 、 n' 、和 p' 可彼此獨立地是 0 或 1；

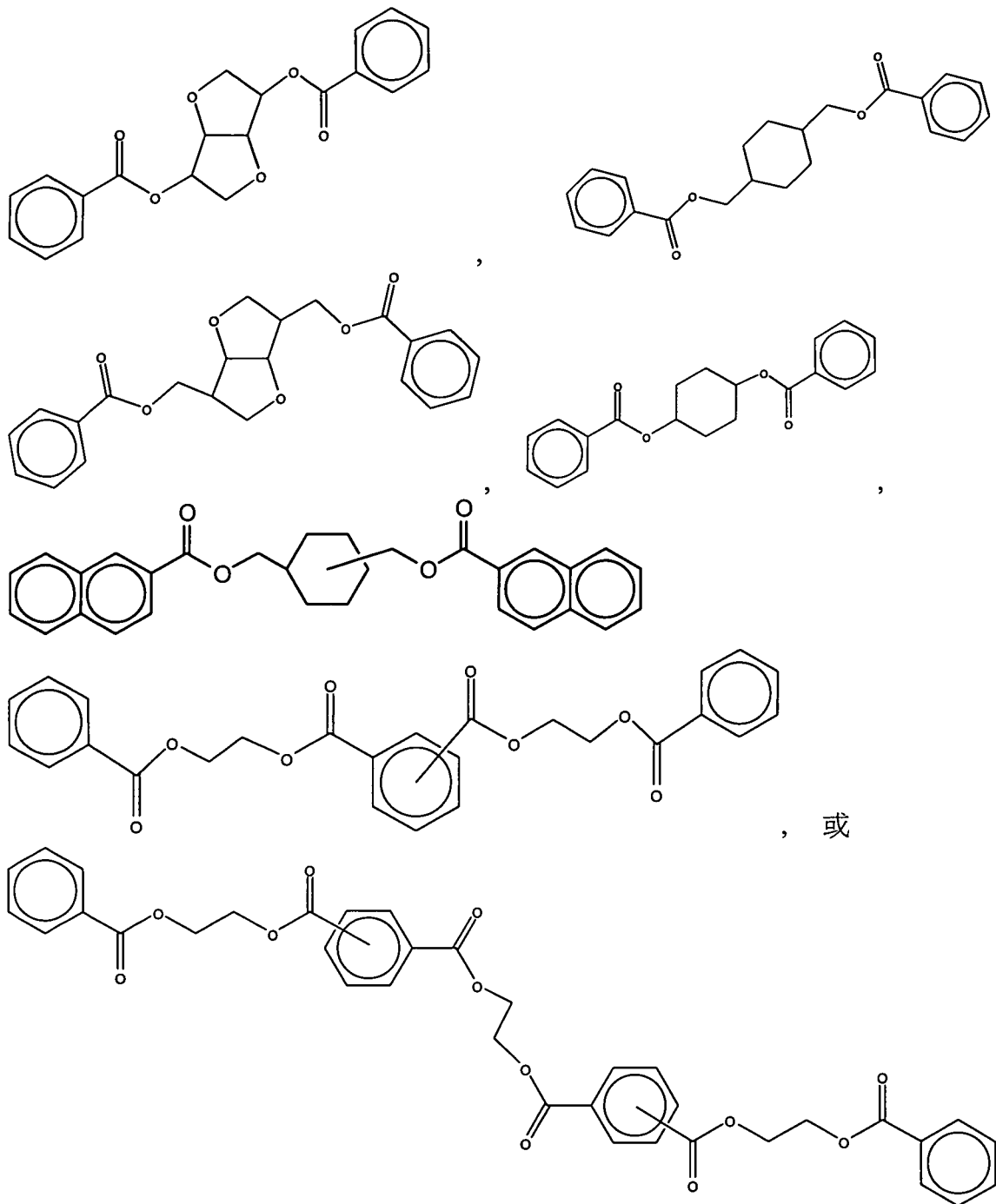
其中 i 、 ii 、和 iii 可彼此獨立地是單鍵或雙鍵；

其中 t 、 u 、 v 、和 w 可彼此獨立地是單鍵、雙鍵、或三鍵；且

其中 q 、 r 、和 s 可為從 0 到 10,000；

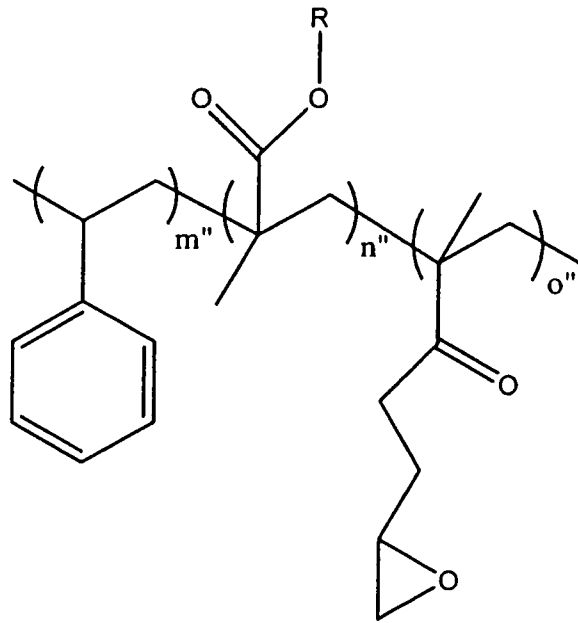
其中該潛變控制劑以從約 200 到約 2000 ppm 的含量存在於該聚酯組成物中；

其中該氣體障壁提高添加劑包含具有下列其中一個化學結構的化合物：



且其中該容器實質上沒有混濁和顏色。

9. 一種包含聚酯組成物的容器，該聚酯組成物包含聚酯、潛變控制劑及氣體障壁提高添加劑；其中該潛變控制劑包含具有式 V 所示之化學結構的化合物：



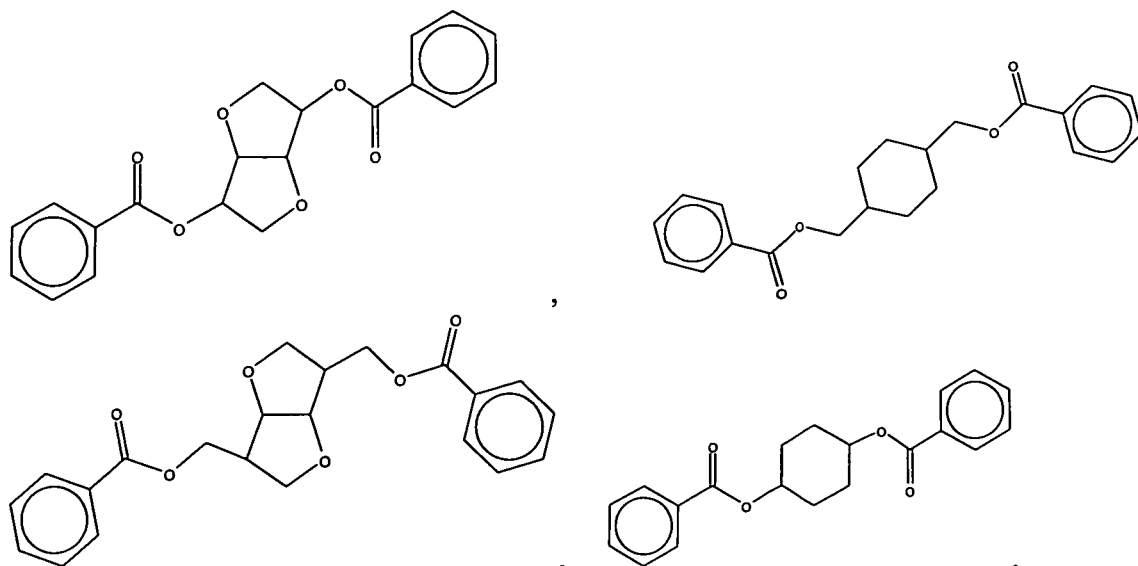
V

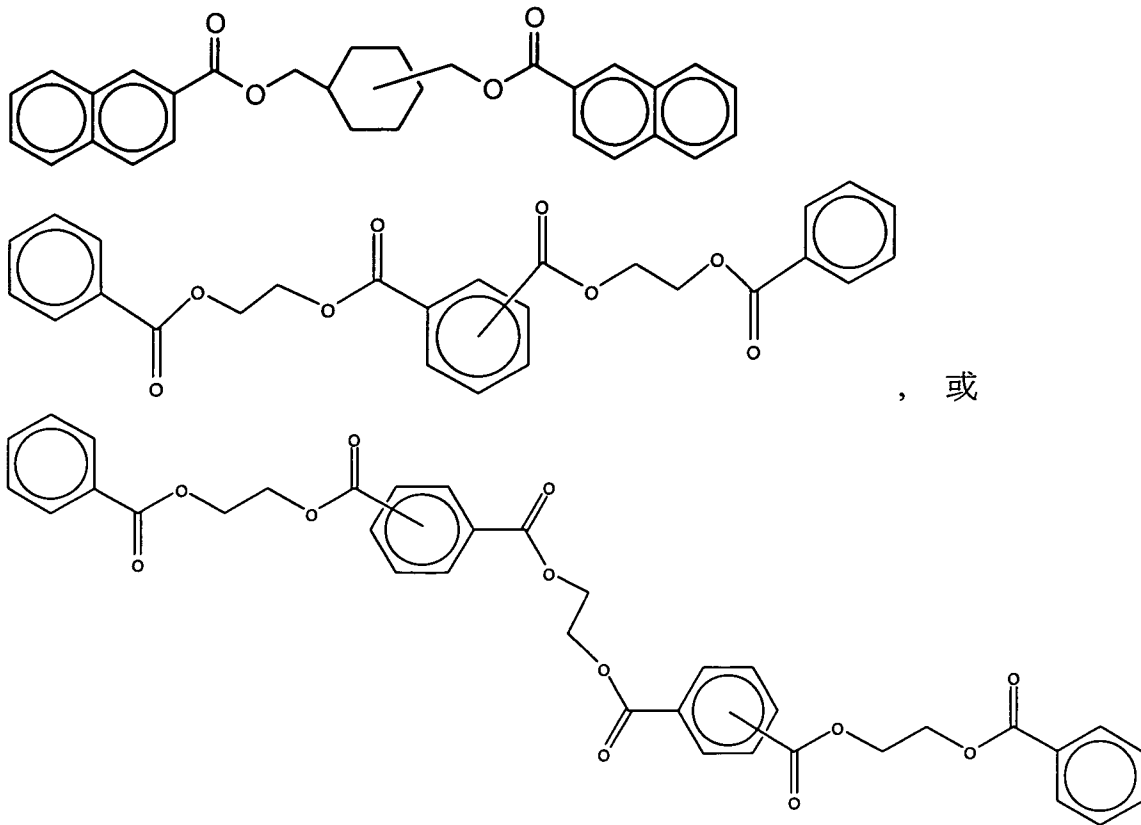
其中 R 可包括雜原子、或可未取代或經一或多個官能部分取代的 C₁ 至 C₁₀ 烴基；且

其中 m''、n''、和 o'' 可彼此獨立地為從 0 到 1,000；

其中該潛變控制劑以從約 200 到約 2000 ppm 的含量存在於該聚酯組成物中；

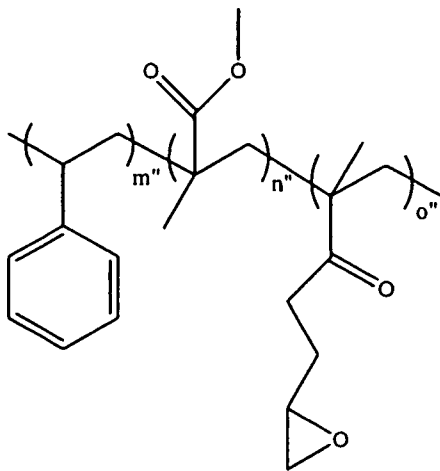
其中該氣體障壁提高添加劑包含具有下列其中一個化學結構的化合物：





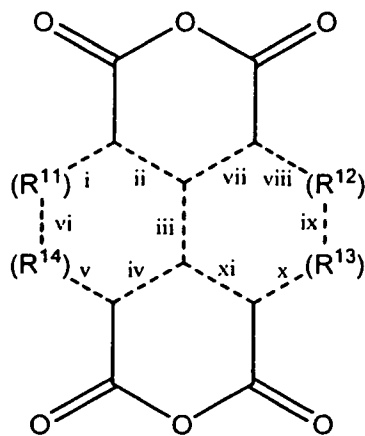
且其中該容器實質上沒有混濁和顏色。

10. 如申請專利範圍第 9 項之容器，其中該潛變控制劑包含具有式 V 所示之化學結構的化合物，其中 m'' 、 n'' 、和 o'' 是 100；且 R 是甲基，該潛變控制劑是具有下示化學結構的共聚物：



11. 一種包含聚酯組成物的容器，該聚酯組成物包含聚酯、潛變控制劑及氣體障壁提高添加劑；其中該潛變控

制劑包含具有式 VI 所示之化學結構的化合物：



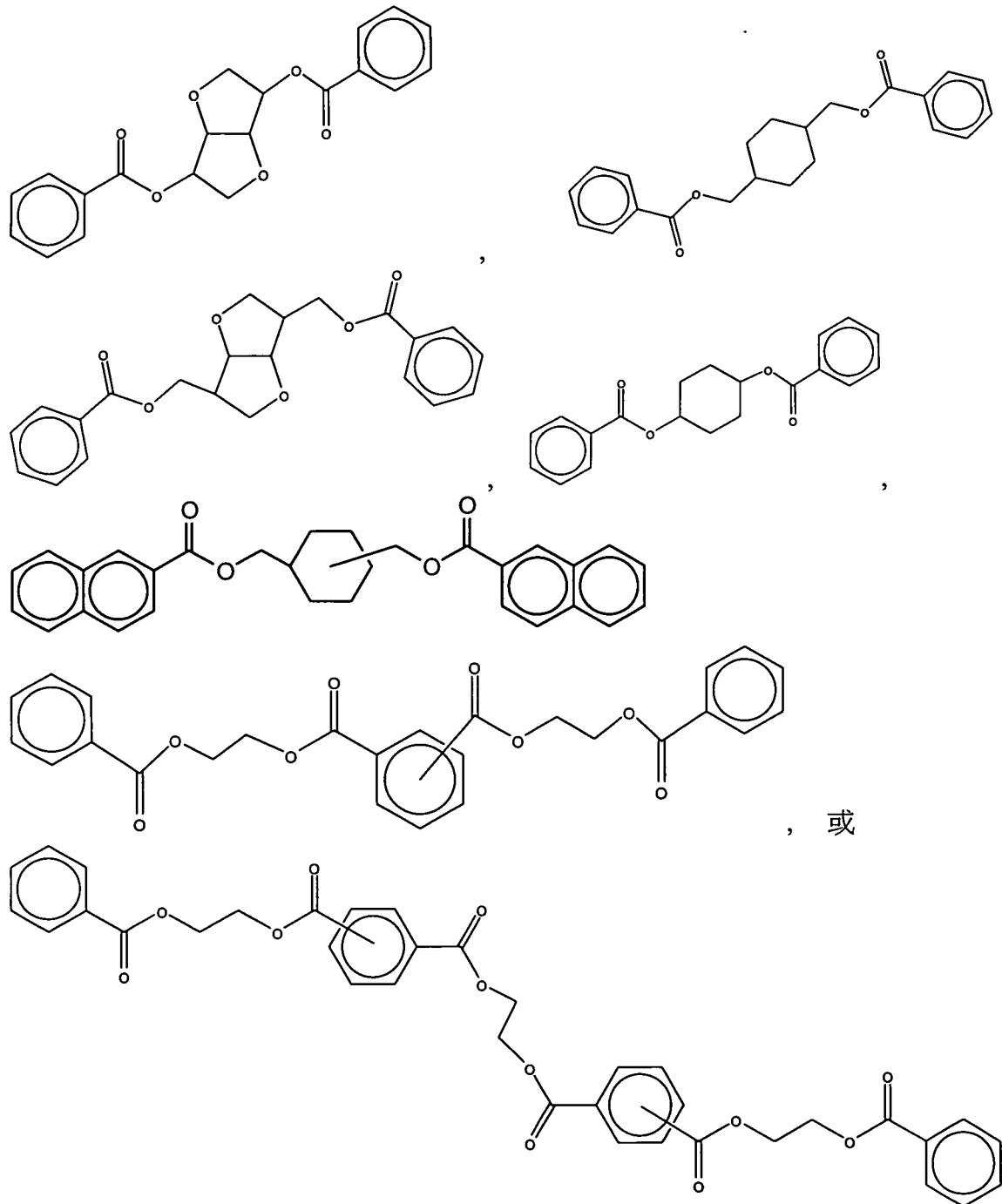
VI

其中 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、和 R^{14} 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；且

其中 i、ii、iii、iv、v、vi、vii、viii、ix、x、及 xi 彼此獨立地是單鍵或雙鍵；其中當 i 是雙鍵時，ii 和 vi 是單鍵；其中當 ii 是雙鍵時，i、iii 和 vii 是單鍵；其中當 iii 是雙鍵時，ii、iv、vii 和 xi 是單鍵；其中當 iv 是雙鍵時，iii、v 和 xi 是單鍵；其中當 v 是雙鍵時，vi 和 iv 是單鍵；其中當 vi 是雙鍵時，i 和 v 是單鍵；其中當 vii 是雙鍵時，ii、iii、和 viii 是單鍵；其中當 viii 是雙鍵時，vi 和 ix 是單鍵；其中當 ix 是雙鍵時，viii 和 x 是單鍵；其中當 x 是雙鍵時，ix 和 xi 是單鍵；其中當 xi 是雙鍵時，iv、x、和 iii 是單鍵；

其中該潛變控制劑以從約 200 到約 2000 ppm 的含量存在於該聚酯組成物中；

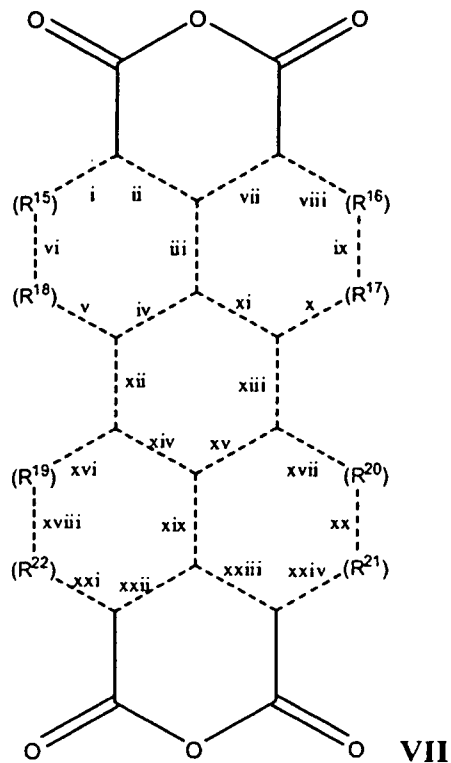
其中該氣體障壁提高添加劑包含具有下列其中一個化學結構的化合物：



且其中該容器實質上沒有混濁和顏色。

12. 一種包含聚酯組成物的容器，該聚酯組成物包含聚酯、潛變控制劑及氣體障壁提高添加劑；其中該潛變控

制劑包含具有式 VII 所示之化學結構的化合物：



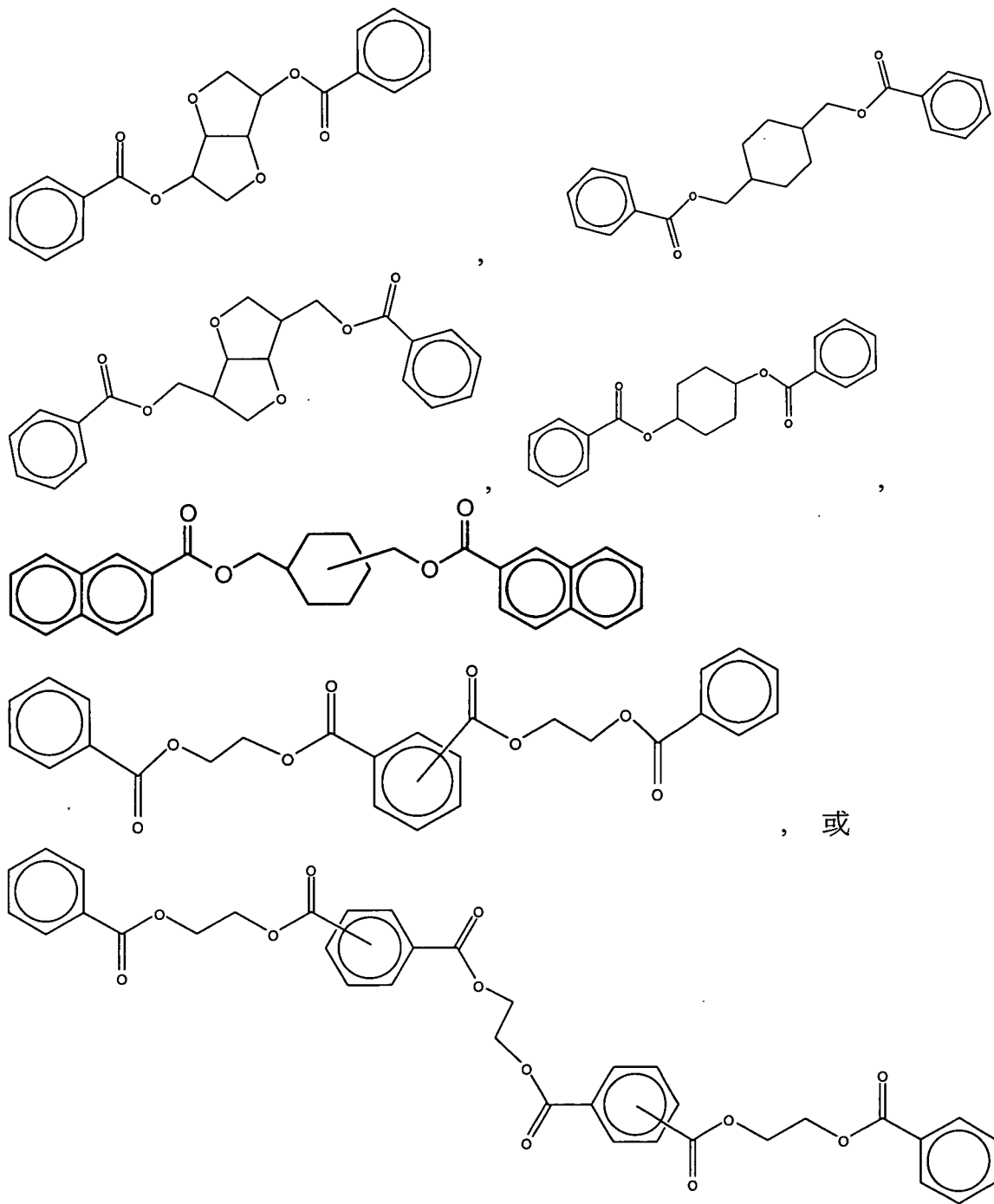
其中 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{17} 、 R^{18} 、 R^{19} 、 R^{20} 、 R^{21} 、和 R^{22} 可彼此獨立地包括雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴；其中每個雜原子、四價碳原子、或 C_1 至 C_3 二價或三價烴可未取代、或經一或多個官能部分取代、或經一或多個可未取代或經一或多個官能部分取代的 C_1 至 C_{10} 烴基取代；且

其中 i、ii、iii、iv、v、vi、vii、viii、ix、x、xi、xii、xiii、xiv、xv、xvi、xvii、xviii、xix、xx、xxi、及 xxii 彼此獨立地是雙鍵或單鍵；其中當 i 是雙鍵時，ii 和 vi 是單鍵；其中當 ii 是雙鍵時，i、iii 和 vii 是單鍵；其中當 iii 是雙鍵時，ii、iv、vii 和 xi 是單鍵；其中當 iv 是雙鍵時，iii、v、xi 和 xii 是單鍵；其中當 v 是雙鍵時，vi、iv 和 xii 是單鍵；其中當 vi 是雙鍵時，i 和 v 是單

鍵；其中當 vii 是雙鍵時，ii、iii、和 viii 是單鍵；其中當 viii 是雙鍵時，vii 和 ix 是單鍵；其中當 ix 是雙鍵時，viii 和 x 是單鍵；其中當 x 是雙鍵時，ix、xi 和 xiii 是單鍵；其中當 xi 是雙鍵時，iii、iv、xiii 和 x 是單鍵；其中當 xii 是雙鍵時，v、iv、xvi 和 xiv 是單鍵；其中當 xiv 是雙鍵時，xii、xvi、xv 和 xix 是單鍵；其中當 xv 是雙鍵時，xiii、xvii、xiv 和 xix 是單鍵；當 xiii 是雙鍵時，xi、x、xv 和 xvii 是單鍵；當 xvi 是雙鍵時，xii、xiv 和 xviii 是單鍵；其中當 xviii 是雙鍵時，xvi 和 xxi 是單鍵；其中當 xxi 是雙鍵時，xviii 和 xxii 是單鍵；其中當 xxii 是雙鍵時，xxi、xix 和 xxiii 是單鍵；其中當 xix 是雙鍵時，xiv、xv、xxii 和 xxiii 是單鍵；其中當 xxiii 是雙鍵時，xix、xxii 和 xxiv 是單鍵；其中當 xxiv 是雙鍵時，xxiii 和 xx 是單鍵；其中當 xx 是雙鍵時，xvii 和 xxiv 是單鍵；及其中當 xvii 是雙鍵時，xv、xiii 和 xx 是單鍵；

其中該潛變控制劑以從約 200 到約 2000 ppm 的含量存在於該聚酯組成物中；

其中該氣體障壁提高添加劑包含具有下列其中一個化學結構的化合物：



且其中該容器實質上沒有混濁和顏色。

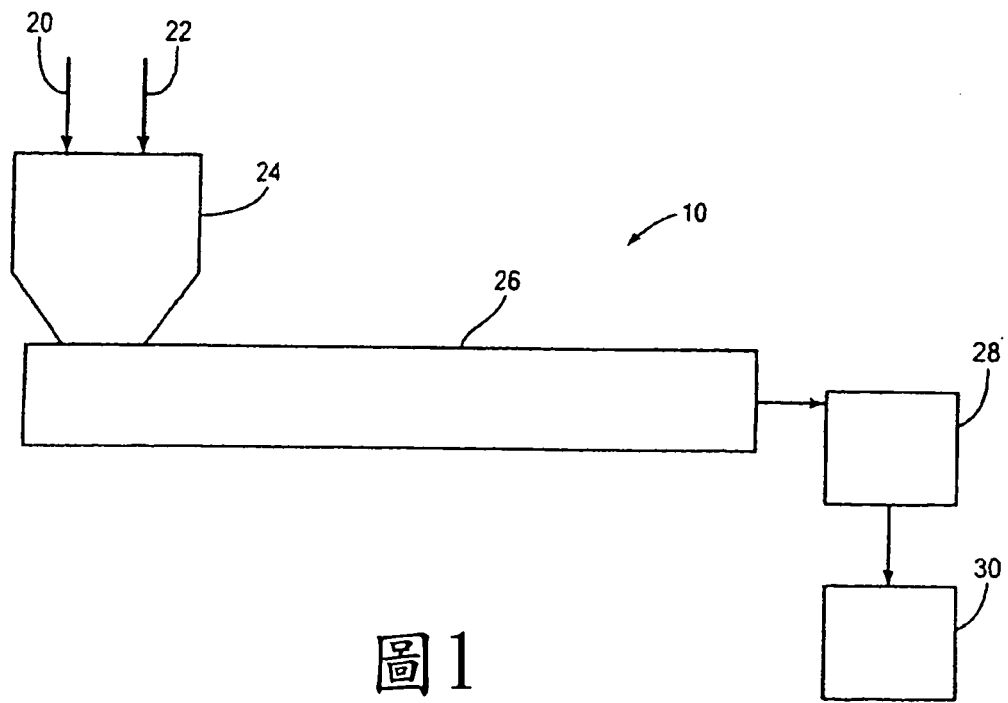


圖 1

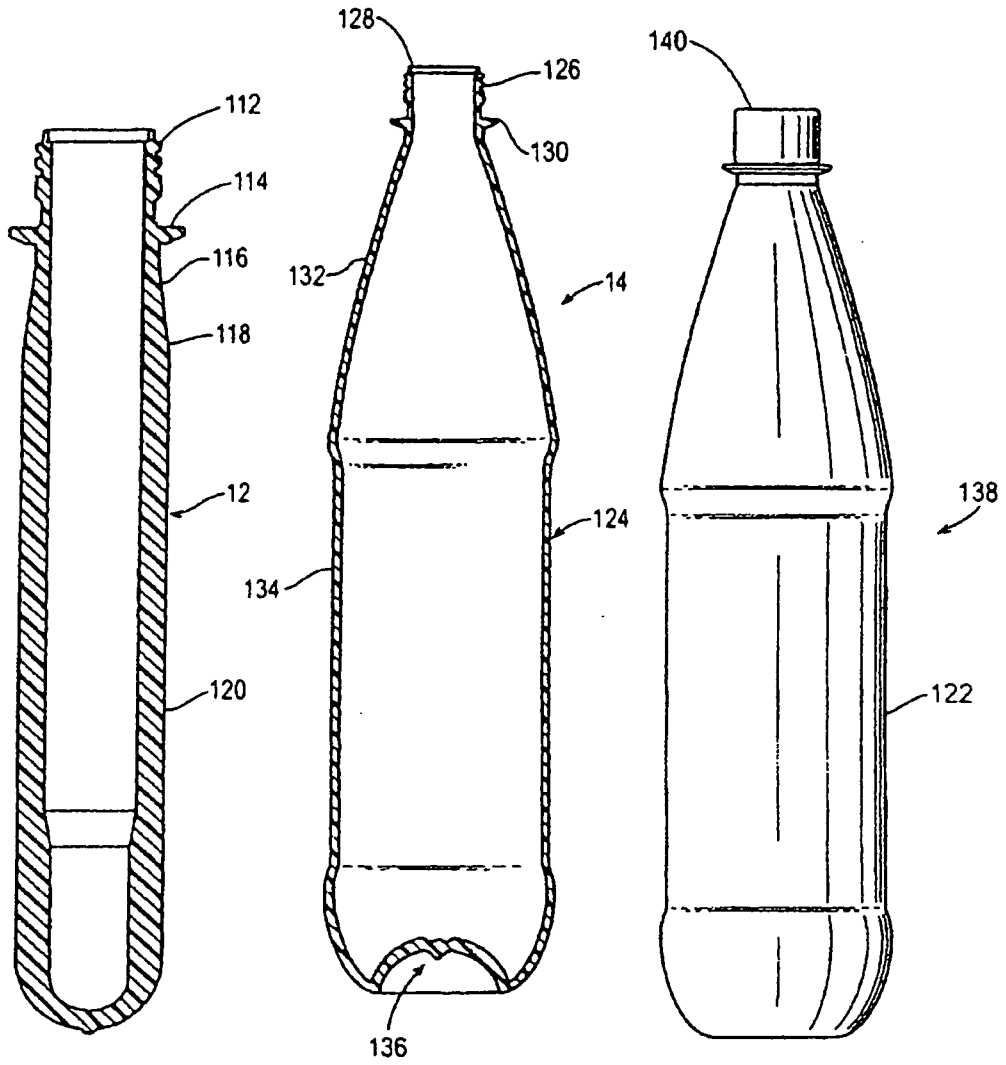


圖2

圖3

圖4

圖5

