



(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 I502020 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：099131088

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 14 日

(51)Int. Cl. : C08L67/06 (2006.01)

C08G63/183 (2006.01)

C08G63/78 (2006.01)

(30)優先權：2009/09/14 南韓

10-2009-0086244

(71)申請人：S K化學股份有限公司(南韓) SK CHEMICALS CO., LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：李明烈 LEE, ROY (KR)；金鐘亮 KIM, JONG RYANG (KR)；林在鳳 LIM, JAE-BONG (KR)；尹院載 YOON, WON-JAE (KR)；金東鎮 KIM, DONG-JIN (KR)；朴奎泰 PARK, KYU-TAE (KR)；李有真 LEE, YOO-JIN (KR)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

CN 17113202A

審查人員：李志清

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：0 共 17 頁

(54)名稱

聚酯樹脂及其製備方法

POLYESTER RESIN AND METHOD FOR PREPARING THE SAME

(57)摘要

揭示一種具有改良耐衝擊強度的聚酯樹脂及其製造方法，該聚酯樹脂係由異山梨醇與 1,4-環己烷二甲醇所共聚合而成。上述的共聚合聚酯樹脂具有酸部分與二醇部分交替結構，其中酸部分衍生自酸成分，二醇部分衍生自二醇成分，而酸成分包括對苯二甲酸，以及相對於全部二醇成分，二醇成分包括(i)5~99 莫耳百分比的 1,4-環己烷二甲醇和(ii)1~60 莫耳百分比的異山梨醇。

A polyester resin copolymerized with isosorbide and 1,4-cyclohexane dimethanol having an improved impact strength, and a method for preparing the same are disclosed. The copolymerized polyester resin has an alternating structure of acid moieties which are derived from acid components and diol moieties which are derived from diol components, wherein the acid components comprise terephthalic acid and the diol components comprising (i) 5~99 mol% of 1,4-cyclohexanedimethanol and (ii) 1~60 mol% of isosorbide with respect to the total diol components.

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序,請勿任意更動,※記號部分請勿填寫;惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號: 99131088

※申請日期: 2010年9月14日

※IPC 分類: C08L 67/06 (2006.01)  
C08G 63/83 (2006.01)  
63/88 (2006.01)

## 一、發明名稱:

聚酯樹脂及其製備方法

POLYESTER RESIN AND METHOD FOR PREPARING THE SAME

## 二、中文發明摘要:

揭示一種具有改良耐衝擊強度的聚酯樹脂及其製造方法,該聚酯樹脂係由異山梨醇與 1,4-環己烷二甲醇所共聚而成。上述的共聚聚酯樹脂具有酸部分與二醇部分交替結構,其中酸部分衍生自酸成分,二醇部分衍生自二醇成分,而酸成分包括對苯二甲酸,以及相對於全部二醇成分,二醇成分包括(i) 5~99 莫耳百分比的 1,4-環己烷二甲醇和(ii) 1~60 莫耳百分比的異山梨醇。

## 三、英文發明摘要:

A polyester resin copolymerized with isosorbide and 1,4-cyclohexane dimethanol having an improved impact strength, and a method for preparing the same are disclosed. The copolymerized polyester resin has an alternating structure of acid moieties which are derived from acid components and diol moieties which are derived from diol components, wherein the acid components comprise terephthalic acid and the diol components comprising (i) 5 ~ 99 mol% of 1,4-cyclohexanedimethanol and (ii) 1 ~ 60 mol% of isosorbide with respect to the total diol components.

四、指定代表圖：無

(一)本案指定代表圖為：第 ( ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

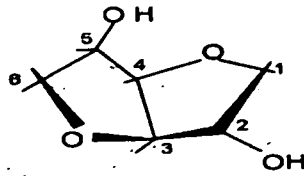
### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種聚酯樹脂及其製備方法，尤其是關於一種具有改良耐衝撞性的聚酯樹脂及其製備方法，聚酯樹脂係由異山梨醇和 1,4-環己烷二甲醇所共聚合而成。

### 【先前技術】

聚酯樹脂常被廣泛的用於充填材料、成型產品及薄膜領域，且聚酯樹脂是一種對環境友好的塑膠，不會產生內分泌干擾物。最近，聚碳酸酯常被用來作耐熱性的食物容器，且已發表雙酚-A 對人體是有害的。所以，對環境友好、透明且抗熱的聚酯樹脂需求逐漸上升。由至少兩個以上的乙二醇或二羧酸成分共聚合所形成的聚酯樹脂已經廣泛地應用在商業上，以增加聚酯樹脂之可塑性及減少其結晶度。就只用對苯二甲酸及乙二醇聚合所形成之單聚酯共聚物而言，其材料特性和耐熱性可藉伸展誘導結晶和熱定型來加強之。然而，在應用和耐熱性增強上還是相當受限。以聚酯樹脂由至少兩個二醇或對苯二甲酸成分所共聚合而成的例子而言，較難藉伸展或結晶的方式加強其耐熱性。另一增加聚酯耐熱性的方法是使用異山梨醇作為單體之一，已知異山梨醇是一個環境友好的二醇化物，其衍生自澱粉，以化學式 1 表示。

[化學式 1]



根據先前的研究結果，異山梨醇作為二級醇(secondary alcohol)使用時具有較低活性，所以較難製備可用來製作薄片或瓶子的高本質黏度之聚酯。然而，最近美國專利第 5,959,066 號揭露一種製備聚酯的方法，使用對苯二甲酸或二甲基對苯二甲酸(dimethylterephthalate)及含有異山梨醇之各種二醇類，經由熔融聚合作用所製備之聚酯樹脂的本質黏度高於 0.35 dl/g。聚酯樹脂的本質黏度高於 0.35 dl/g 者，可用於光學產品及塗層；聚酯樹脂的本質黏度高於 0.4 dl/g 者，可用於來作光碟片；聚酯樹脂的本質黏度高於 0.5 dl/g 者，可用於瓶子、薄膜、薄片和射出模製。除此之外，美國專利第 6,063,464 號揭露以熔融聚合方式來製備本質黏度高於 0.15 dl/g 之聚酯的方法，其使用含有異山梨醇的乙二醇成分。上述專利揭露一種使用一般催化劑與全部的酸類和包含異山梨醇的二醇類來聚合聚酯的方法。然而，普通塑膠成品似乎需要較高的耐衝擊性。如美國專利第 6,063,464 號所示，藉添加 29.6%玻璃纖維至含有 3、6、13%異山梨醇之聚酯樹脂所製造的產品，顯示切口耐衝擊性範圍為 43~116 J/m，依照異山梨醇的含量而定；但是並未提及沒有添加玻璃纖維時的產品切口耐衝擊性。如果添加玻璃纖維，耐衝擊性一般皆會增加，但透光度會明顯下降，且其使

用會因玻璃纖維的有害性而被限制。

### 【發明內容】

因此，本發明之一目的是提供一種具有優異耐熱性和耐衝撞性的共聚合聚酯樹脂及其製造方法。

本發明另一其他目的是提供一種具有高分子量的共聚合聚酯樹脂及其製造方法，其係使用 1,4-環己烷二甲醇和異山梨醇作為二醇成分。

為了達到上述目的，本發明提供一種具有酸部分與二醇部分交替結構的共聚合聚酯樹脂，其中酸部分衍生自酸成分以及二醇部分衍生自二醇成分，其中酸成分包含對苯二甲酸，以及相對於全部二醇成分計，二醇成分包含(i) 5~99 莫耳百分比的 1,4-環己烷二甲醇和(ii) 1~60 莫耳百分比的異山梨醇。

本發明亦提供聚酯樹脂之製造方法，包含下列步驟：使酸成分與二醇成分進行酯化反應或酯交換(trans-etherification)反應，反應條件為加壓至 0.2~3.0 kg/cm<sup>2</sup>、溫度為 200~300 °C 以及平均停留時間為 2~10 小時；以及使酯化反應或酯交換反應的產物進行聚縮合反應，反應條件為減壓 0.1~400 mmHg、溫度為 240~300 °C 以及平均停留時間為 1~10 小時，其中酸成分包含對苯二甲酸，而二醇成分包含(i) 5~99 莫耳百分比的 1,4-環己烷二甲醇和(ii) 1~60 莫耳百分比的異山梨醇。本發明之聚酯樹脂經由使用 1,4-環己烷二甲醇以及異山梨醇

作為二醇成分，而表現優異的耐熱性及耐衝撞性。

### 【實施方式】

參考下列詳細之說明，可更完整瞭解本發明及其伴隨之優點。

根據本發明之共聚合聚酯樹脂是經由酸成分與二醇成分共聚合所製備，具有酸部分與二醇部分的交替結構，其中酸部分衍生自酸成分，二醇部分衍生自二醇成分。

酸成分包括對苯二甲酸作為主要成分。特別是酸成分可全部由對苯二甲酸所組成；或視需要為改進聚酯樹脂之特性，可包括微量的一或多種共聚合酸成分(共聚合單體)，其係選自由 8~14 碳數的芳香族二羧酸成分、4~2 碳數的脂肪族二羧酸以及其混合物所組成之族群。對苯二甲酸成分的含量以全部酸成分計，較佳為 80~100 莫耳百分比。共聚合酸成分的含量以全部酸成分計，較佳為 0~50 莫耳百分比，更佳為 0.1~40 莫耳百分比，最佳為 1~10 莫耳百分比，但是一般為 0~20 莫耳百分比。如果共聚合酸成分的量超越上述範圍，聚酯樹脂的特性可能無法被充分地改善或甚至惡化。除了對苯二甲酸外，8~14 碳數的芳香族二羧酸成分傳統上是用來製作聚酯樹脂，其包含各種芳香族二羧酸成分，例如苯二羧酸(如鄰苯二甲酸和異苯二甲酸)、萘系二羧酸(如 2,6-萘二羧酸和聯苯二羧酸等)。4~12 碳數的脂肪族二羧酸成分也是傳統上用來製作聚酯樹脂的成分，包括各種線狀、分枝或環狀的脂肪族二羧酸成分，例如包括環己烷二羧酸(例如 1,4-環

己烷二羧酸及 1,3-環己烷二羧酸)、癸二酸、琥珀酸、異癸琥珀酸、丁烯二酸、富馬酸、己二酸、戊二酸、壬二酸 (azelaic acid) 等。在本發明中，可以同時使用單一或多個共聚合酸成分。在本說明書中，用語「對苯二甲酸」或「對苯二甲酸成分」包含對苯二甲酸、對苯二甲酸的烷酯 (低級烷酯 (1~4 碳數))，例如單烷酯、單乙酯、二甲酯、二乙酯或二丁基酯) 和其酸酐，而與乙二醇成分反應時可得對苯二甲醯基部份 (terephthaloyl moiety)。此外，在本說明書中，酸部份或二醇部份，分別代表酸成分和二醇成分在聚合反應中移除氫、羥基團或烷氧基團後所剩下的殘留基。

本發明之二醇成分包括 (i) 1,4-環己烷二甲醇 (CHDM mol%) 佔總二醇成分之 5~99 莫耳百分比，較佳為 5~95 莫耳百分比，更佳為 8~91 莫耳百分比，最佳為 20~91 莫耳百分比，以及 (ii) 異山梨醇 (ISB mol%) 佔總二醇成分之 1~60 莫耳百分比，較佳範圍由下面公式 1 所計算而得，此結果為等於或少於 60 莫耳百分比，更佳為 4~40 莫耳百分比，最佳為 8~40 莫耳百分比。

$$[ \text{公式 1} ] \quad 0.0012(\text{CHDM mol}\%)^2 - 0.2401(\text{CHDM mol}\%) + 14.136 \leq \text{ISB mol}\% \leq 0.0049(\text{CHDM mol}\%)^2 - 0.2255(\text{CHDM mol}\%) + 71.176$$

全部二醇成分中剩下的二醇成分可選自由下列二醇所組成之族群：(iii) 乙二醇、(iv) 用於改良聚酯樹脂性質之其他共聚合二醇成分 (單體)，例如乙二醇、三甘醇、丙

二醇(如 1,2-丙二醇和 1,3-丙二醇)、1,4-丁二醇、戊二醇、己二醇(如 1,6-己二醇)、新戊二醇(2,2-二甲基-1,3-丙二醇)、1,2-環己烷二醇、1,4-環己烷二醇、1,2-環己烷二甲醇、1,3-環己烷二甲醇、四甲基環丁烷二醇及其混合物。當使用非(i) 1,4-環己烷二甲醇和(ii)異山梨醇之其他二醇成分時，此其他二醇成分的主要成分以(iii)乙二醇較佳。換句話說，除了使用(i) 1,4-環己烷二甲醇和(ii)異山梨醇，剩下的二醇成分以(iii)乙二醇較佳。如果為了要改進聚酯樹脂之性質而使用(iv)之其他共聚合二醇成分，(iv)其他共聚合二醇成分的用量，以整個二醇部分計較佳為 0~50 莫耳百分比，更佳為 0.1~40 莫耳百分比，以及一般為 1~10 莫耳百分比。當(i) 1,4-環己烷二甲醇和(ii)異山梨醇(1,4:3,6-二脫水葡萄糖醇)的用量在此發明的範圍內時，1,4-環己烷二甲醇的用量越多，所製造之聚酯的耐衝撞性就快速增加。因此，相較於只有由對苯二甲酸和乙二醇所製備之同聚物(homopolymer)，本發明之聚酯樹脂，因含有(i) 1,4-環己烷二甲醇和(ii)異山梨醇，而具有改良的聚酯樹脂特性，如耐衝撞性和造模性。當 1,4-環己烷二甲醇的用量小於 5 莫耳百分比時，聚酯樹脂的耐衝撞性較不理想。當 1,4-環己烷二甲醇的用量高於 99 莫耳百分比，且異山梨醇的量小於 1 莫耳百分比時，聚酯樹脂的耐熱性會下降。同時，當異山梨醇的量小於 1 莫耳百分比時，聚酯樹脂的耐熱性會不夠，且當異山梨醇的量高於 60 莫耳百分比時，聚酯樹脂的顏色會變為

黃色。

將本發明之聚酯樹脂模壓成厚度 3.2 mm 的測試樣本進行切口耐衝撞性測試 (ASTM D256 方法，溫度:23°C)，測試樣本一般高於 50 J/m。另一方面，當由乙二醇和異山梨醇所共聚合而成之聚酯樹脂，其樣本的切口耐衝撞性一般小於 50 J/m。當本發明之聚酯樹脂在 300 °C 的溫度經過退火處理 5 分鐘，並冷卻至室溫，然後再以 10 °C /min 的速度再加熱，則聚酯樹脂具有玻璃轉移溫度 (T<sub>g</sub>) 高於 90 °C。同時，當以鄰氯苯酚 (OCP) 溶解本發明的聚酯樹脂為濃度 1.2 g/dl 時，聚酯樹脂在溫度 35 °C 時，本質黏度大於 0.35 dl/g，較佳為高於 0.40 dl/g，更佳為 0.45 dl/g。因本發明之聚酯樹脂具有優異的耐熱性及耐衝撞性，該聚酯樹脂適於製造選自由薄膜、薄片、飲料瓶、育嬰瓶、纖維以及光學用產品等所組成之族群之聚酯樹脂物品。

之後將說明本發明之聚酯樹脂的製造方法。首先，(a) 使酸成分與二醇成分進行酯化反應或酯交換 (trans-etherification) 反應，其反應條件為加壓至 0.2~3.0 kg/cm<sup>2</sup>、溫度 200~300 °C 以及平均停留時間 2~10 小時。酸成分較佳為包括 (i) 80~100 莫耳百分比的對苯二甲酸和 (ii) 0~20 莫耳百分比的共聚合酸成分，共聚合酸成分係選自於由 8~14 碳數的芳香族二羧酸成分、4~12 碳數的脂肪族二羧酸及其混合物所組成之族群。二醇成分包括 (i) 5~99 莫耳百分比的 1,4-環己烷二甲醇、(ii) 1~60 莫

耳百分比的異山梨醇，以及選擇性之(iii)乙二醇和其他共聚合二醇成分。接下來，(b)使該酯化反應或該酯交換反應的產物進行聚縮合反應，其反應條件為減壓至0.1~400 mmHg、溫度240~300 °C，平均停留時間為1~10小時。聚縮合反應的最後壓力小於2.0 mmHg較佳，且酯化反應、酯交換化反應和聚縮合反應是在惰性氣體的環境下進行。

製備本發明之聚酯樹脂的聚合反應條件，將在下面更詳細說明。對於製備具有對苯二甲酸和異山梨醇等之經共聚合的聚酯樹脂，相對於含有苯二甲酸等成分的總二羧酸成分，含有1,4-環己烷二甲醇、異山梨醇和乙二醇等的總乙二醇(二醇)成分之莫耳分率，被控制在1.05~3.0，且進行酯化反應的溫度為200~300 °C，較佳為240~260 °C，更佳為245~255 °C，且加壓條件為0.1~3.0 kg/cm<sup>2</sup>，以0.2~3.0 kg/cm<sup>2</sup>為較佳。當總乙二醇成分相對於總二羧酸成分的莫耳分率小於1.05時，二羧酸成分可能沒辦法全部進行聚合反應，而惡化聚酯樹脂的透光性。當莫耳比率高於3.0時，聚合反應速率會下降，且聚酯樹脂的產率也較不理想。酯化反應時間(平均停留時間)一般是100分鐘至10小時，以2小時至500分鐘較佳，其隨反應溫度、反應壓力以及乙二醇成分和二羧酸成分等的莫耳分率而變。聚酯樹脂的合成方法，可分為酯化反應(步驟1)和聚縮合反應(步驟2)。酯化反應不需要催化劑，但可使用催化劑的減少反應時間。酯化反應

(步驟 1)可以批次(batch-wise)或連續的方式進行。每一反應物可分別地置入反應槽中，但將乙二醇成分和二羧酸成分混合成漿狀後，再置入反應槽為佳。在此情形中，乙二醇成分(如異山梨醇)在室溫中為固體，可先溶在水或乙二醇中，再和對苯二甲酸成分一起混合成漿狀物(slurry)。或可將水加入至含有對苯二甲酸、乙二醇和異山梨醇的漿狀物中，以增加異山梨醇之溶解度；或漿狀物也可在高於 60°C 的增高溫度下製備，使異山梨醇融化於漿狀物中。

完成酯化反應(步驟 1)之後，進行聚縮合反應(步驟 2)。進行聚縮合反應之前，可加入聚縮合反應的催化劑、穩定劑、增白劑和其他添加劑至酯化反應的產物中。聚縮合反應催化劑之例包括傳統的鈦系(titanium based)催化劑、鋳系催化劑、銻系催化劑、鋁系催化劑、錫系催化劑及其混合物。鈦系催化劑之較佳例包含鈦酸四乙酯、鈦酸乙醯基三丙酯、鈦酸四丙酯、鈦酸四丁酯、鈦酸聚丁酯、鈦酸 2-乙基己酯、鈦酸辛烯二醇、乳酸鈦酸、鈦酸三乙醇胺、乙醯丙酮鈦酸、乙基乙醯乙酸鈦酸乙酯(ehthyl acetoacetic ester titanate)、鈦酸異硬脂酯、二氧化鈦、二氧化鈦/矽化鈦共沉澱物、二氧化鈦/鋳化鈦共沉澱物等。鋳系催化劑之例包括二氧化鋳和二氧化鋳的共沉澱物為較佳。對於聚縮合反應的安定劑來說，傳統上有多種磷系安定劑，如磷酸，磷酸三甲酯和磷酸三乙酯等可以使用。可加入的安定劑量，相對於所製造之聚酯

樹脂的全部重量，安定劑的磷含量較佳為 0~100 ppm。當安定劑的磷含量小於 10 ppm 時，聚酯樹脂可能沒辦法被充分地安定下來且聚酯樹脂的顏色會變成黃色。當磷的量大於 100 ppm 時，聚酯樹脂的聚合程度可能不足。增白劑的加入是為了改善聚酯樹脂的顏色。增白劑的例子包括傳統上的增白劑，如乙酸鈷和丙酸鈷。如果必要，也可使用有機增白劑作為增白劑。增白劑量較佳為佔聚酯樹脂的總重量之 0~100 ppm。通常聚縮合反應在低壓 400~0.1 mmHg 下進行，溫度為 240~300 °C，較佳為 250~290 °C，更佳為 260~280 °C。維持低壓 400~0.1 mmHg 是為了去除聚縮合反應的副產物或多餘的乙二醇。聚酯樹脂的聚縮合反應可進行直到聚酯樹脂有理想的本質黏度為止，例如可在平均停留時間為 1~10 小時中進行反應。

提供下列實施例來詳細舉例說明本發明，但本發明不被限制或牽制在下列實施例中。

在下列實施例和比較實施例中，TPA、IPA、ISB、CHDM 和 EG 分別代表對苯二甲酸(terephthalic acid)、間苯二甲酸(isophthalic acid)、異山梨醇(1,4:3,6-dianhydroglucitol)、1,4-環己烷二甲醇和乙二醇，聚合物的性能評估方法如下所述。

(1)本質黏度(Intrinsic viscosity; IV)：使用烏氏黏度計(Ubbelohde viscometer)來測量之。將聚合物溶解於 150 °C 的鄰氯苯酚中，濃度為 0.12%，然後在恆溫 35 °C 下

測量聚合物的 IV。

(2)耐熱性(玻璃-橡膠轉移溫度(Tg))：聚酯樹脂在 300 °C 進行退火處理 5 分鐘後並冷卻至室溫，然後在第二次掃描期間(以 10 °C /min 的速度增加溫度)測量聚酯樹脂的 Tg。

(3)耐衝撞性：在溫度 23 °C 使用切口耐撞測試儀器測量聚酯樹脂測試樣品的切口耐衝撞性，此樣品製備為厚度 3.2 毫米以及根據 ASTM D256 切口。

#### [比較實施例 1] 聚酯樹脂的製備

根據表 1 所示之量，將 TPA、ISB 和 EG 加入至 7 公升容量的反應槽中，將反應槽加熱至溫度 240~300 °C。然後加入催化劑、安定劑和增白劑等至反應槽中，以進行酯化反應和聚縮合反應。在特定黏度下，終止聚合反應。如表 1 所表示，在最終共聚合聚酯樹脂中，酸成分只有 TPA，且乙二醇成分為 4 莫耳百分比的 ISB、0 莫耳百分比的 CHDM、94 莫耳百分比的 EG 和 2 莫耳百分比的 DEG，本質黏度為 0.74 dl/g、耐熱性(Tg)是 85 °C、依據 ASTM D256 的切口耐衝撞性為 38 J/m。

#### [比較實施例 2-5] 聚酯樹脂的製備

除了 TPA、IPA、ISB 和 EG 的用量係根據表 1 所示之外，以和比較實施例 1 所述之相同方式製備聚酯樹脂。測量聚酯樹脂的本質黏度、耐熱性(Tg)和切口耐衝撞性，並列在表 1 中。

#### [實施例 1-6] 聚酯樹脂的製備

除了 TPA、IPA、ISB 和 EG 的用量係根據表 1 所示之外，以和比較實施例 1 所述之相同方式製備聚酯樹脂。測量聚酯樹脂的本質黏度、耐熱性(Tg)和切口耐衝撞性，並列在表 1 中。

【表 1】

	實施例						比較實施例				
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
TPA(%)	100	100	90	100	100	100	100	100	100	90	100
IPA(%)			10							10	
ISB(%)	9	38	19	20	40	18	4	10	39	20	0
CHDM(%)	91	22	42	58	55	21	0	0	0	0	60
EG(%)	0	40	39	22	5	61	96	90	61	80	40
IV(dl/g)	0.66	0.59	0.63	0.69	0.55	0.70	0.74	0.65	0.58	0.63	0.75
耐熱性 (Tg, °C)	92	123	104	107	130	102	85	93	124	104	85
耐衝撞性 (J/m)	90	68	129	N.B	302	91	38	37	30	32	N.B

在實施例 4 和比較實施例 5 中，由於高機械性質特性，因此沒有發生斷裂(No Break; N.B)的情形，而未能測量其耐衝撞性。如表 1 所示，與傳統聚酯樹脂比較，本發明之聚酯樹脂具有較優異的耐衝撞性，雖然其耐熱性與傳統聚酯樹脂一樣或較佳。

104年1月21日修正  
對本

## 七、申請專利範圍：

1. 一種具有酸部分與二醇部分交替結構之共聚合聚酯樹脂，其中該酸部分衍生自酸成分，該二醇部分衍生自二醇成分，  
其中該酸成分相對於全部酸成分包含 80~100 莫耳百分比的對苯二甲酸成分，以及該二醇部分相對於全部二醇成分包含 (i) 40~60 莫耳百分比的 1,4-環己烷二甲醇以及 (ii) 15~45 莫耳百分比的異山梨醇，及  
其中該聚酯樹脂之玻璃轉移溫度(Tg)大於 90 °C，且該聚酯樹脂之切口耐衝擊強度大於 50 J/m。
2. 如請求項 1 所述之共聚合聚酯樹脂，其中該酸成分更包含一或多種共聚合酸成分，其係選自於由 8~14 碳數的芳香族二羧酸成分、4~12 碳數的脂肪族二羧酸成分及其混合物所組成之族群，該共聚合酸成分的量相對於全部該酸成分為 0~20 莫耳百分比。
3. 如請求項 1 所述之共聚合聚酯樹脂，其中當以鄰氯苯酚溶解該聚酯樹脂至 1.2 g/dl 的濃度時，該聚酯樹脂在 35 °C 溫度下所測量之本質黏度大於 0.35 dl/g。
4. 一種聚酯樹脂物品，其係選自由薄膜、薄片、飲料瓶、育嬰瓶、纖維以及光學用產品所組成之族群，且其係由

如請求項 1 至 3 項中任一項所述之共聚合聚酯樹脂所做成。

5. 一種聚酯樹脂之製造方法，包含下列步驟：

使酸成分與二醇成分進行酯化反應或酯交換 (trans-etherification) 反應，其反應條件為加壓至  $0.2\sim 3.0$   $\text{kg}/\text{cm}^2$ ，溫度為  $200\sim 300$   $^{\circ}\text{C}$  以及平均停留時間為  $2\sim 10$  小時；以及

使該酯化反應或該酯交換反應的產物進行聚縮合反應，其反應條件為減壓至  $0.1\sim 400$   $\text{mmHg}$ ，溫度為  $240\sim 300$   $^{\circ}\text{C}$  以及平均停留時間為  $1\sim 10$  小時，

其中該酸成分相對於全部酸成分包含  $80\sim 100$  莫耳百分比的對苯二甲酸成分，以及該二醇部分相對於全部二醇成分包含 (i)  $40\sim 60$  莫耳百分比的 1,4-環己烷二甲醇以及 (ii)  $15\sim 45$  莫耳百分比的異山梨醇，

其中該聚酯樹脂之玻璃轉移溫度 ( $T_g$ ) 大於  $90$   $^{\circ}\text{C}$ ，且該聚酯樹脂之切口耐衝擊強度大於  $50$   $\text{J}/\text{m}$ 。