

申請日期：93.5.7

IPC分類

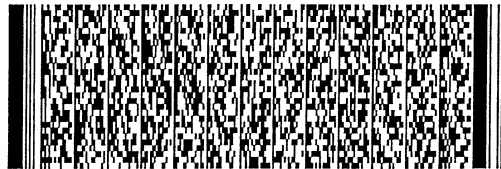
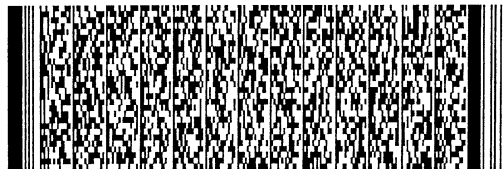
申請案號：93112870

C08G 63/183 (2006.01)

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|                    |                      |                                                                                                                                  |
|--------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、<br>發明名稱         | 中文                   | 由對苯二甲酸製程製備之易染共聚酯聚合物，使用此聚合物之纖維及製備之方法                                                                                              |
|                    | 英文                   | EASILY DYEABLE COPOLYESTER POLYMER PREPARED BY TEREPHTHALIC ACID PROCESS, FIBER USING THE SAME, AND METHOD OF PREPARING THE SAME |
| 二、<br>發明人<br>(共4人) | 姓名<br>(中文)           | 1. 金應秀<br>2. 梁承哲<br>3. 孫亮國                                                                                                       |
|                    | 姓名<br>(英文)           | 1. Eung Soo KIM<br>2. Seung Cheol YANG<br>3. Yang Kuk SON                                                                        |
|                    | 國籍<br>(中英文)          | 1. 韓國 KR 2. 韓國 KR 3. 韓國 KR                                                                                                       |
|                    | 住居所<br>(中文)          | 1. 大韓民國漢城市永登浦區大林1洞韓信公寓202棟308號<br>2. 大韓民國京畿道安養市東安區平村洞鄉村現代五次公寓111棟102號<br>3. 大韓民國京畿道群浦市山本洞樂天妙鄉公寓942棟703號                          |
|                    | 住居所<br>(英文)          | 1.<br>2.<br>3.                                                                                                                   |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓名<br>(中文)    | 1. 曉星股份有限公司                                                                                                                      |
|                    | 名稱或<br>姓名<br>(英文)    | 1. HYOSUNG CORPORATION                                                                                                           |
|                    | 國籍<br>(中英文)          | 1. 南韓 KR                                                                                                                         |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(中文) | 1. 大韓民國漢城市麻浦區孔德洞450番地 (本地址與前向貴局申請者相同)                                                                                            |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(英文) | 1.                                                                                                                               |
|                    | 代表人<br>(中文)          | 1. 李相雲                                                                                                                           |
|                    | 代表人<br>(英文)          | 1. Sang Woon LEE                                                                                                                 |



I286558

|       |       |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： |       |

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|                    |                       |                                      |
|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 一、<br>發明名稱         | 中 文                   |                                      |
|                    | 英 文                   |                                      |
| 二、<br>發明人<br>(共4人) | 姓 名<br>(中 文)          | 4. 權益鉉                               |
|                    | 姓 名<br>(英 文)          | 4. Ik Hyeon KWON                     |
|                    | 國 籍<br>(中 英 文)        | 4. 韓國 KR                             |
|                    | 住居所<br>(中 文)          | 4. 大韓民國京畿道始興市大也洞548銀杏二次青丘公寓202棟1304號 |
|                    | 住居所<br>(英 文)          | 4.                                   |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓 名<br>(中 文)   |                                      |
|                    | 名稱或<br>姓 名<br>(英 文)   |                                      |
|                    | 國 籍<br>(中 英 文)        |                                      |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(中 文) |                                      |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(英 文) |                                      |
|                    | 代表人<br>(中 文)          |                                      |
|                    | 代表人<br>(英 文)          |                                      |



一、本案已向

| 國家(地區)申請專利 | 申請日期       | 案號              | 主張專利法第二十四條第一項優先權 |
|------------|------------|-----------------|------------------|
| 韓國 KR      | 2003/05/27 | 10-2003-0033608 | 有                |

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

## 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種共聚酯聚合物，其係利用以對苯二甲酸(以下，稱為"TPA")為原料之對苯二甲酸製程製備，並關於使用該共聚酯聚合物之纖維，及其製備方法。更特定地說，本發明係關於一種共聚酯聚合物及利用TPA製程製備該共聚酯聚合物之方法，其中，數平均分子量為200~2000之聚烯烴二醇醚(以下，稱"PAG")1~10wt%(以共聚酯聚合物為基準)係利用TPA製程與對苯二甲酸進行共聚合，且乙二醇與對苯二甲酸之莫耳比被控制在1.05~1.15以控制共聚酯聚合物中之DEG含量。所得到之共聚酯聚合物其分子鏈開始振動之玻璃轉移溫度( $T_g$ )對熔融溫度( $T_m$ )之比值( $T_g/T_m$ )為1.51~1.55(以卡爾文絕對溫度為基準)。故，相對於傳統的對苯二甲酸聚乙二醇酯(下稱"PET")纖維欲確保固有、良好之物理性質，染色溫度為130℃，本發明之共聚酯聚合物可於較低溫度下染色(約100℃)。因此，可使用分散性染料加以染色之共聚酯聚合物不定形區域融合熱(下稱" $\Delta H_f$ ")，為傳統PET纖維之67~87%。

## 【先前技術】

PET纖維由於具有良好物理性質並且對化學物質或環境具有耐受性，因此為一種常被使用為衣料用纖維原材料、工業用纖維及薄膜之聚合物材料。然而，即使PET纖維具有良好物理及化學性質，但由於其在生產衣料時缺乏染色用的官能基，因此，在使用分散染料染色時有須以高溫例如130℃才能染色的問題。

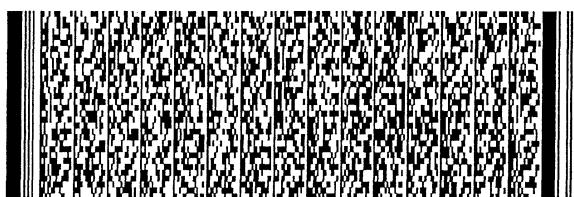
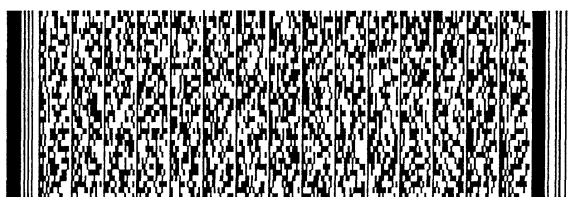


## 五、發明說明 (2)

因此，PET纖維不能使用於在高溫高壓染色製程下易損傷之紗線，例如，金屬紗或天然紗。

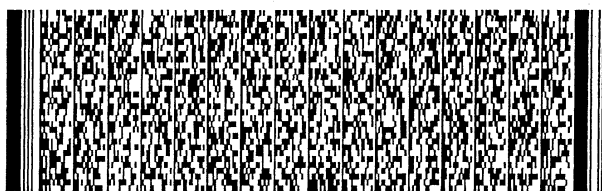
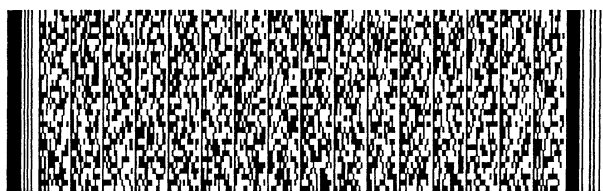
目前，聚酯生產之製程可依起始材料分類為2種。第1種製程為以TPA為起始材料(TPA製程)。TPA製程係以TPA為起始材料，且在聚酯領域被用得很廣，先將TPA以乙二醇(下稱"EG")酯化以產生雙(對苯二甲酸羥基乙酯)(下稱"BHET")及其低度聚合的寡聚物，然後於高真空度下使BHET及寡聚物進行縮聚反應。第2種生產聚酯之製程係使用對苯二甲酸二甲酯(DMT)為起始材料(DMT製程)。其中，雙(對苯二甲酸羥基乙酯)及其低度聚合的寡聚物係利用於觸媒存在下使DMT與EG進行轉酯反應而產生，然後將得到之BHET及寡聚物於高真空度下進行縮聚反應。這2種不同的製程中，以TPA為起始材料之TPA製程在生產成本及生產性上較具競爭力。相對的，以DMT為起始材料之DMT製程的缺點為生產成本高及低生產性(對生產既定量之聚酯，須使用的DMT較TPA多17%)。於以DMT為起始材料之DMT製程中，在DMT與EG之轉酯反應中係使用金屬鹽，例如，乙酸鋅、乙酸錳及乙酸鎂，作為觸媒。但，DMT製程會有的問題是，上述觸媒會促進聚酯去聚合化，且觸媒會對陽光例如紫外光有活性，故必須另外在DMT及EG中加入安定劑。但對於TPA製程，並未使用該觸媒於TPA與EG之酯化反應，而多半使用具有相對低的活性之三氧化錫作為縮聚反應觸媒。故，在TPA製程中，不須要額外使用分開的安定劑。

本發明中，分子量為200~2000之共聚化PAG係用於在



## 五、發明說明 (3)

相當低溫下對聚酯進行深染色。本發明領域可使用某些傳統使用PAG之技術。但，本發明與傳統技術在目的及結構上是明顯不同的，例如，生產聚酯之方法以及聚酯的分子量。日本專利早期公開號平9-13229揭示了一種製造聚酯的製程，其包括使分子量3000~25000之聚乙二醇醚(下稱"PEG")0.3~3wt%與分子量500~3000之PEG0.3~3wt%混合。在該製程中，PEG被萃取以於聚酯纖維表面形成縱溝。故，該製程與欲省略萃取PEG步驟之本發明有所不同。再者，日本專利早期公開號昭58-120815揭示了一種製造聚酯的技術，其包括同時使用磺酸5-鈉二甲酯及PAG以容易地將聚酯染色。然而，該技術係關於陽離子染料之染色能力，與本發明以提供容易以分散染料染色之聚酯纖維為目標者有所不同。再者，該技術採用DMT製程而非TPA製程。此外，美國專利第6218007號專利建議一種生產纖維之方法，該方法係利用含0.5~4wt%PEG之聚合物以生產單細絲丹尼爾支數(denier)為1.2~2.25dpf(每細絲之丹尼爾支數)之纖維。然而，該美國專利與本發明明顯不同，因其並未敘述PEG之分子量範圍，且在該美國專利中揭示之實施例係採用DMT製程。又，美國專利第5091504號及4975233號揭示一種製造聚酯纖維之製程，係使用分子量200~1500之PEG1.0~4.0wt%。然而，因使用TPA製程所產生之聚酯纖維其二乙二醇(下稱"DEG")含量為1wt%或更低，使的在TPA製程中產生之副產物之熱安定性降低。故，本發明目標為抑制產生DEG含量為1wt%或更低之聚酯纖維。



## 五、發明說明 (4)

但美國專利第5091504號及4975233號中，係進一步將DEG加至聚酯纖維中以改變聚酯纖維之物理性質。若產生了DEG，聚酯纖維之結晶性及熔融溫度會下降，造成不易生產熔融溫度為510~525K之聚酯。此外，美國專利第4211678號揭示一種生產易染色共聚酯之製程，其包括將PEG2~4wt%與二聚酸1~3wt%反應。然而，該製程之缺點為聚合過程複雜且因為使用二聚酸會使生產成本增加。

## 【發明內容】

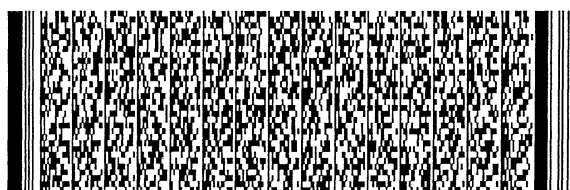
有鑑於上述先前技術之缺點，本發明之目的為提供一種以TPA製程生產聚酯纖維用共聚酯聚合物之方法，其生產成本具有競爭力，且該共聚酯聚合物可於較傳統染色溫度為低之溫度染色，且仍能確保該聚酯纖維具有良好之物理性質。

詳而言之，係將分子量200~2000之聚烯烴二醇醚1~10wt%(以共聚酯聚合物為基準)與對苯二甲酸以TPA製程進行共聚合，其中G值(乙二醇與對苯二甲酸之莫耳比)被控制在1.05~1.15以控制共聚酯聚合物中的DEG含量。當共聚酯聚合物完成時，其玻璃轉移溫度( $T_g$ )與熔融溫度( $T_m$ )之比值為1.51~1.55。

本發明之另一目的為提供一種共聚酯聚合物，其係依上述方法生產，並提供一種使用該共聚酯聚合物之纖維。

## 【實施方式】

本發明者等為解決先前技術所遭遇之問題，對理論上可於低溫染色之共聚酯分子結構進行了密集且完整的探



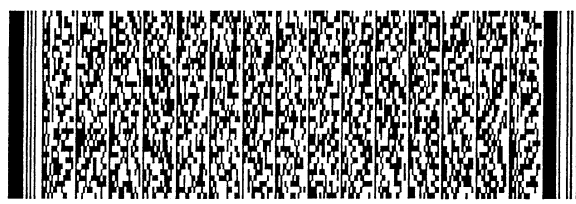
## 五、發明說明 (6)

大會改變，此會阻止本發明目標之達成。

再者，共聚酯聚合物之PAG含量為1~10wt%。若共聚酯聚合物之PAG含量低於1wt%，會太少以致於無法確保共聚物之效率。相反的，若PAG含量超過10wt%，則PET的結晶區會溶解於PAG不定形區（無論PAG之分子量為多少），以致顯著改變PET之物理性質。

於共聚酯聚合物之TPA製程，未反應之TPA為不可溶且不可熔融。故，未反應之TPA會阻塞聚合裝置之寡聚物過濾器或聚合物過濾器，或者，當TPA進行精紡紗時，其擁擠壓力會急速增加，使生產聚酯聚合物之作業性降低。因此，須要有足夠長的酯化時間以及足夠高的酯化溫度以使未反應TPA量減低。然而，若酯化時間長或酯化溫度高，所產生之DEG副產物會增加使共聚酯聚合物之熱安定性下降。故，較佳為儘可能使G值（乙二醇與對苯二甲酸之莫耳比）下降以抑制DEG之產生。依本發明，較佳之G值為1.05~1.15。當所生產之共聚酯聚合物其G值落於此範圍，聚酯聚合物之DEG含量為0.7~1.5wt%，可達到本發明的目標，即生產出之共聚酯聚合物其玻璃轉移溫度( $T_g$ )為330~350K，熔融溫度( $T_m$ )為510~525K， $T_m$ 與 $T_g$ 之比例( $T_m/T_g$ )為1.51~1.55。

典型上用於生產聚酯之觸媒可使用於作為本發明之共縮聚觸媒。共縮聚觸媒之例包括例如銻類觸媒，例如三氧化銻及乙酸銻、鍺類觸媒，例如二氧化鍺，及鈦類觸媒，例如四丁基鈦酸及四異丙基鈦酸。用於生產共聚酯聚合物



## 五、發明說明 (8)

2. DEG 含量: 將聚合物樣本以單乙醇胺水解, 再以氣相層析法(GC)分析。

3. 熔融溫度( $T_m$ )及玻璃轉移溫度( $T_g$ ): 聚合物樣本之熔融溫度及玻璃轉移溫度係以DSC7(Perkin Elmer Inc製)分析聚合物樣本於 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 升溫速度時在熔融範圍之峰值。

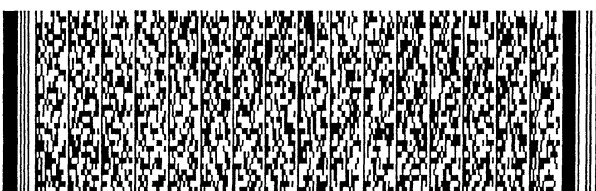
4. 染色能力: 將灰紗線進行圓形編織製程並於 $100^\circ\text{C}$ 以倉敷綸(kuralon)海軍藍染色。接著, 以肉眼觀察得到之灰紗線樣本。被染成所欲情形之灰紗線樣本評價為"○", 其他染成不欲情形者則評為"×"。各染色灰紗線之色彩密度係計算由分光光譜計得到之K/S最大值。

以上已對本發明加以一般性說明, 進一步的闡明可參照此處提供之實施例及比較例, 其係用於解說, 且除非特別指明, 並非意欲限制本發明。

## 實施例

## 實施例1~5及比較例1~3

將對苯二甲酸1270kg及乙二醇620kg(G值1.13)加入反應容器並攪拌使成為漿狀物。此時, 在對苯二甲酸及乙二醇加入反應容器前反應容器內已含有酯化度96%之寡聚物1.3噸, 添加之乙二醇係使聚合物樣本中二氧化鈦含量為表1所示實施例及比較例之量, 且乙二醇內含有30%二氧化鈦。該含寡聚物之漿狀物於反應容器內維持於 $260^\circ\text{C}$ 4小時以使漿狀物充分排出理論量之流出物, 接著, 再攪拌30分鐘直到酯化度達95.5%~97.5%。將1.3噸以外之一部分寡聚物移到聚縮聚反應器, 再將PAG加入聚縮聚反應器。此時



## 五、發明說明 (10)

表 2

|             | 實施例 1 | 實施例 2 | 實施例 3 | 實施例 4 | 實施例 5 | 比較例 1 | 比較例 2 | 比較例 3 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 韌性<br>(g/d) | 4.8   | 4.7   | 4.6   | 4.6   | 4.4   | 4.5   | 4.3   | 4.7   |
| 延展性<br>(%)  | 40    | 41    | 38    | 40    | 37    | 36    | 28    | 38    |
| 染色能力        | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ×     | ×     | ×     |
| *K/s<br>最大值 | 19.3  | 18.2  | 18.0  | 17.5  | 19.0  | 8.3   | 6.5   | 3.0   |

\*K/s 最大值：K/s 值愈高，染色紙的顏色愈深。

由上述很明顯地，本發明所提供之共聚酯聚合物，其係以對苯二甲酸為原料且可在較傳統PET纖維染色更低溫以分散染料加以深染色，且同時能確保所欲傳統PET纖維之物理性質，本發明並提供製造該共聚酯聚合物之方法。故，可以透過TPA製程廉價的生產具有良好染色能力之聚酯纖維用共聚酯聚合物。

以上已對本發明進行說明，須了解所使用之用語係欲敘述之用並非限定。本發明可依上述解說進行許多修飾及改變。因此，須瞭解除了特別敘述者以外，本發明在所附之申請專利範圍內可被實施。



圖式簡單說明

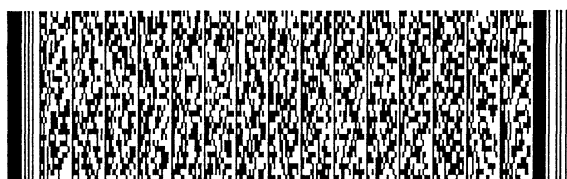
四、中文發明摘要 (發明名稱：由對苯二甲酸製程製備之易染共聚酯聚合物，使用此聚合物之纖維及製備之方法)

揭示一種易染色之共聚酯聚合物，係利用對苯二甲酸(TPA)製程以對苯二甲酸為原料以生產，並揭示製備該共聚酯聚合物之方法。該共聚酯聚合物之玻璃轉移溫度( $T_g$ )為330~350K，熔融溫度( $T_m$ )為510~525K，且熔融溫度與玻璃轉移溫度之比值( $T_m/T_g$ )為1.51~1.55。再者，該方法包括將數平均分子量200~2000之聚烯烴二醇醚1~10wt%(以共聚酯聚合物為基準)與對苯二甲酸以TPA製程進行共聚合，以得到固有黏度為0.6~0.7dl/g之易染色共聚酯聚合物。此外，該共聚酯聚合物之優點在於其與傳統對苯二甲酸聚乙二醇酯纖維具有相同的物理性質，且可較傳統對苯二甲酸聚乙二醇酯纖維於更低溫度加以染色。

本案若有化學式，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

五、英文發明摘要 (發明名稱：EASILY DYEABLE COPOLYESTER POLYMER PREPARED BY TEREPHTHALIC ACID PROCESS, FIBER USING THE SAME, AND METHOD OF PREPARING THE SAME)

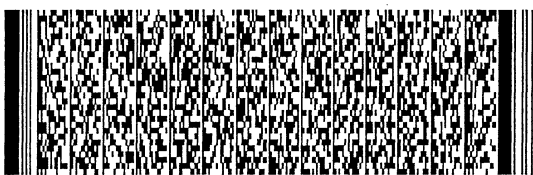
Disclosed is an easily dyeable copolyester polymer produced according to a terephthalic acid (TPA) process using terephthalic acid as a raw material, and a method of preparing the same. The copolyester polymer has a glass transition temperature ( $T_g$ ) of 330 to 350 K, a melting temperature ( $T_m$ ) of 510 to 525 K, and a ratio of the melting temperature to the glass transition



四、中文發明摘要 (發明名稱：由對苯二甲酸製程製備之易染共聚酯聚合物，使用此聚合物之纖維及製備之方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：EASILY DYEABLE COPOLYESTER POLYMER PREPARED BY TEREPHTHALIC ACID PROCESS, FIBER USING THE SAME, AND METHOD OF PREPARING THE SAME)

temperature ( $T_m/T_g$ ) of 1.51 to 1.55. Furthermore, the method includes copolymerizing 1 to 10 wt% of polyalkylene glycol ether with a number average molecular weight of 200 to 2000, based on a weight of the copolyester polymer, with terephthalic acid according to the TPA process, thereby accomplishing the easily dyeable copolyester polymer having an intrinsic viscosity of 0.6 to 0.



四、中文發明摘要 (發明名稱：由對苯二甲酸製程製備之易染共聚酯聚合物，使用此聚合物之纖維及製備之方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：EASILY DYEABLE COPOLYESTER POLYMER PREPARED BY TEREPHTHALIC ACID PROCESS, FIBER USING THE SAME, AND METHOD OF PREPARING THE SAME)

7 dl/g. Additionally, the copolyester polymer is advantageous in that it has the same physical properties as a typical polyethylene terephthalate fiber, and is dyed at a lower temperature than a dyeing temperature of the typical polyethylene terephthalate fiber.



## 六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：無

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：無

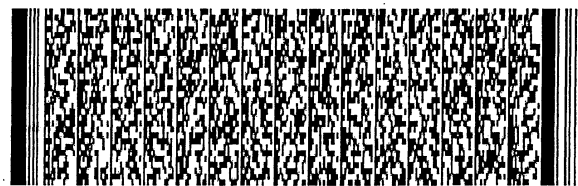
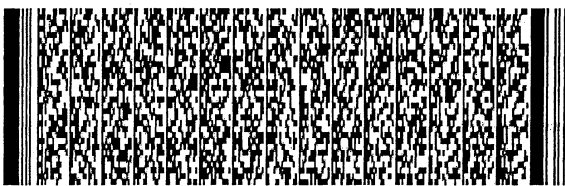


## 五、發明說明 (5)

討。依本發明，係使用脂肪族單體而非芳香族單體。脂肪族單體係擇自由二醇單體所構成之群，包括含3個或更多碳之 $\alpha$ ， $\omega$ -二醇，例如1,3-丙二醇及1,4-丁二醇，或聚烯烴二醇醚，例如聚乙二醇醚(PEG)、1,1或1,3-聚丙二醇醚，及1,4-聚丁二醇醚、二元酸，例如己二酸及琥珀酸，及其烷酯及鹵化鹽。

此外，PAG被使用於防止共聚酯聚合物之熔融溫度(528K)顯著下降，而同時共聚酯聚合物仍能與傳統聚酯具有類似之良好物理性質。其原因為將含3個或更多碳之 $\alpha$ ， $\omega$ -二醇聚合化會使共聚酯聚合物之 $T_m$ 因為結晶性下降而顯著下降，而使用脂肪族二元酸或其衍生物可使共聚酯聚合物之 $T_m$ 在比起使用含3個或更多碳之 $\alpha$ ， $\omega$ -二醇下降得較少。傳統上，若共聚酯聚合物之苯含量較少，其 $T_m$ 會降低較多。原因為共聚酯聚合物之苯含量會影響其物理性質。

關於此點，PAG之數平均分子量依共聚酯聚合物之 $T_g$ 及 $T_m$ 而定。共聚酯聚合物必須有團塊結構以減緩 $T_m$ 之降低。另一方面，聚酯聚合物必須有無規結構以減緩 $T_g$ 之降低。當共聚酯聚合物具有顯著之大的共聚物團塊部分，則該共聚酯聚合物會有分隔的共聚物團塊部分，使該共聚酯聚合物與傳統聚酯具有不同的物理性質。考慮上述各點，將PAG之數平均分子量定為200~2000。若PAG之數平均分子量低於200，則該共聚酯聚合物會具有無規結構，使其 $T_m$ 之降低會增加。另一方面，若PAG之數平均分子量高於2000，聚酯聚合物之 $T_m$ 之降低不顯著，但共聚酯聚合物之 $T_g$ 則不



## 五、發明說明 (7)

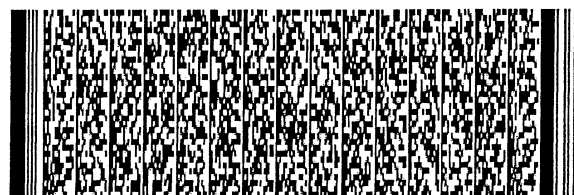
之共縮聚觸媒量為共聚酯聚合物之0.01~5wt%。

因本發明之共聚酯聚合物大多用於生產衣用纖維，可與典型之聚酯一樣，於共聚酯聚合物內添加銳鈦型(Anatase)二氧化鈦。詳細地說，銳鈦型(Anatase)二氧化鈦在生產超明亮纖維時未被添加在共聚酯聚合物內。添加至共聚酯聚合物內之銳鈦型(Anatase)二氧化鈦量依生產明亮纖維、半陰沉纖維及全陰沉纖維，分為200~500ppm、1000~5000ppm及10000~40000ppm。再者，可在共聚酯聚合物內添加硫酸鋇5wt%或更少量，以增加共聚酯聚合物比重，或改善共聚酯聚合物之透明性及磨擦性。

雖PEG之醚鍵比聚酯之酯鍵結合能為低，對熱耐性弱，但共聚酯聚合物對熱或光耐受性不弱，其原因為PET基質中存在小區域之分散相PEG。關於此點，可使用磷類安定劑，例如三甲基磷酸及三乙基磷酸，及苯酚類安定劑，例如依魯加奴司(Irganox)1010及1098(Ciba Geigy Group製)，及HALS(空間阻礙胺光安定劑)例如依魯加服司(Irgafos)168，以增進共聚酯聚合物對熱或光的耐受性，在此情形，共聚酯聚合物之聚合觸媒催化活性將不會下降，共聚酯聚合物之物理性質也不會顯著下降。

本發明之實施例及比較例其聚合物樣本之物理性質測量如下。

1. I. V.: 聚合物樣本之固有黏度(I. V.)係於30℃以烏氏(Ubbelohde)黏度計測量，使用苯酚及1,1,2,2-四氯乙烷以60:40之混合比例混合之溶液。



# 五、發明說明 (9)

加入聚縮聚反應器之PAG種類及量如表1所示。然後，將三氧化銻溶解於乙二醇為1wt%之混合物加至聚縮聚反應器使各聚合物樣本之三氧化銻量為300ppm，然後將聚縮聚反應器於真空加熱至290℃。聚縮聚反應器內最終壓力小於0.1托耳。當對攪拌器之負載等於傳統聚酯聚合時之情形時，將氮氣灌入聚縮聚反應器以破除真空。聚合物樣本之物理性質表示於表1。聚合物樣本係於295℃紡紗，且為生產75d/36f之纖維，紡紗拉引製程之紡紗速度為4200m/min，纖維之物理性質表示於表2。

表 1

|                                 | 實施例 1 | 實施例 2 | 實施例 3 | 實施例 4 | 實施例 5 | 比較例 1 | 比較例 2 | 比較例 3 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PAG種類                           | PEG   | PEG   | PEG   | *PTMG | PEG   | PEG   | *PTMG | X     |
| <sup>1</sup> 分子量                | 300   | 400   | 600   | 1000  | 1000  | 150   | 4000  | -     |
| <sup>2</sup> 含量                 | 4     | 4     | 4     | 4     | 6     | 4     | 4     | X     |
| <sup>3</sup> T <sub>g</sub> (K) | 339.7 | 341.4 | 342.0 | 344.7 | 342.8 | 338.2 | 337.9 | 350.3 |
| <sup>4</sup> T <sub>m</sub> (K) | 521.0 | 522.8 | 523.4 | 525.8 | 526.3 | 520.9 | 527.2 | 526.8 |
| T <sub>m</sub> /T <sub>g</sub>  | 1.534 | 1.529 | 1.530 | 1.525 | 1.535 | 1.540 | 1.560 | 1.504 |
| △H <sub>f</sub>                 | 40.5  | 39.6  | 40.8  | 40.8  | 46.7  | 34.8  | 49.6  | 44.3  |
| 二氧化鈦<br>(wt%)                   | 0.3   | 0.03  | 0.3   | 0.3   | 0.03  | 0.3   | 0.3   | 0.3   |

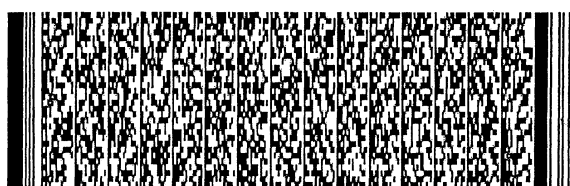
\*PTMG:聚 1,4-丁二醇

<sup>1</sup>分子量: PAG之數平均分子量

<sup>2</sup>含量: PAG之含量 (wt%)

<sup>3</sup>T<sub>g</sub>(K): 聚合物樣本之玻璃轉移溫度

<sup>4</sup>T<sub>m</sub>(K): 聚合物樣本之熔融溫度



## 六、申請專利範圍

1. 一種以對苯二甲酸(TPA)製程生產共聚酯聚合物之方法，包括：

將數平均分子量200~2000之聚烯烴二醇醚1~10wt%(以共聚酯聚合物為基準)與對苯二甲酸進行共聚合，且G值(乙二醇與對苯二甲酸之莫耳比)控制在1.05~1.15。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中共聚酯聚合物包含二乙二醇0.7~1.5wt%。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中聚烯烴二醇醚(PAG)係擇自由聚乙二醇醚(PEG)、1,2-聚丙二醇醚、1,3-聚丙二醇醚及1,4-聚丁二醇醚所構成之群。

4. 一種共聚酯聚合物，係依申請專利範圍第1項之方法生產，其中玻璃轉移溫度( $T_g$ )為330~350K，熔融溫度( $T_m$ )為510~525K，且熔融溫度與玻璃轉移溫度之比值( $T_m/T_g$ )為1.51~1.55。

5. 一種聚酯類纖維，係由申請專利範圍第4項之共聚酯聚合物紡紗製備。

