



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202239836 A

(43) 公開日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 16 日

(21) 申請案號：111103876 (22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 28 日

(51) Int. Cl. :            *C08J5/18 (2006.01)*            *C08G63/183 (2006.01)*  
                               *B29C55/14 (2006.01)*            *B29K67/00 (2006.01)*  
                               *B29L7/00 (2006.01)*

(30) 優先權：2021/02/03            日本            2021-015840

(71) 申請人：日商東洋紡股份有限公司 (日本) TOYOBO CO., LTD. (JP)  
                               日本

(72) 發明人：真鍋信之 MANABE, NOBUYUKI (JP)；春田雅幸 HARUTA, MASAYUKI (JP)

(74) 代理人：王彥評；黃政誠

申請實體審查：無    申請專利範圍項數：9 項    圖式數：5            共 60 頁

(54) 名稱

雙軸配向聚酯薄膜及其製造方法

(57) 摘要

課題在於提供一種雙軸配向聚酯薄膜及其製造方法。

解決手段為一種雙軸配向聚酯薄膜，其係由包含 50 重量%以上的聚酯樹脂且包含粒子的聚酯樹脂組成物所構成之雙軸配向聚酯薄膜，該聚酯樹脂係由源自生質的乙二醇與源自化石燃料的二羧酸單元所構成，至少一面滿足下述要件(1)~(3)全部；

(1) 每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度小於 3nm 的微細突起數為 250 個以上 600 個以下；

(2) 每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度 3nm 以上的微細突起數為 300 個以上 600 個以下；

(3) 算術平均高度 Sa 為 0.010 $\mu\text{m}$  以上 0.025 $\mu\text{m}$  以下。

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

雙軸配向聚酯薄膜及其製造方法

### 【中文】

課題在於提供一種雙軸配向聚酯薄膜及其製造方法。

解決手段為一種雙軸配向聚酯薄膜，其係由包含 50 重量%以上的聚酯樹脂且包含粒子的聚酯樹脂組成物所構成之雙軸配向聚酯薄膜，該聚酯樹脂係由源自生質的乙二醇與源自化石燃料的二羧酸單元所構成，至少一面滿足下述要件(1)~(3)全部；

(1)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度小於 3nm 的微細突起數為 250 個以上 600 個以下；

(2)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度 3nm 以上的微細突起數為 300 個以上 600 個以下；

(3)算術平均高度 Sa 為  $0.010 \mu\text{m}$  以上  $0.025 \mu\text{m}$  以下。

### 【指定代表圖】

無。

### 【代表圖之符號簡單說明】

無。

### 【特徵化學式】

無。

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

雙軸配向聚酯薄膜及其製造方法

### 【技術領域】

【0001】本發明關於雙軸配向聚酯薄膜及其製造方法，詳細而言，關於一種雙軸配向聚酯薄膜及其製造方法，其適合進行用於更提高雙軸配向聚酯薄膜的功能之塗布或蒸鍍的二次加工，藉由採用使用生質乙二醇的碳中和聚酯樹脂而為關懷環境的聚酯薄膜，同時即使為捲繞長度長的長條薄膜卷筒，也長度方向的物性之偏差少。

### 【先前技術】

【0002】以往，雙軸配向聚酯薄膜，由於其優異的機械強度、熱特性及光學特性等，而被大量地利用於包裝用材料或工業用材料等廣範圍的領域。雙軸配向聚酯薄膜係阻氧性優異者，在一般食品用或殺菌袋裝食品用、醫藥品等之包裝用途中，對與內容物的變質或劣化有關的阻氧性、阻水蒸氣性的要求逐漸變高，有發生內容物的變質或劣化之問題。

【0003】因此，於一般食品用或殺菌袋裝食品用、醫藥品等包裝用途所使用的雙軸配向聚酯薄膜中，採取進一步提高與印刷油墨的密著性，或進一步提高氧或水蒸氣等氣體阻隔性之對策。

例如，作為提高阻氣性之方法，有以下之方法：將由聚偏二氯乙烯或聚乙烯乙烯醇共聚物等阻氣性良好的

樹脂所構成之薄膜貼合於雙軸配向聚酯薄膜之方法；塗布溶解有該等樹脂的液體，積層薄膜之方法，或是蒸鍍鋁等金屬或氧化鋁等金屬氧化物，使薄膜形成在該薄膜表面之方法。

【0004】特別地，在薄膜表面設有金屬氧化物的蒸鍍聚酯薄膜，係除了阻氣性之外，還有耐熱性或透明性方面也優異，因此常被使用。

然而，不容易在工業上安定地得到在薄膜表面設有具有良好阻氣性的氧化矽或氧化鋁膜等金屬氧化物薄膜之蒸鍍聚酯薄膜。

【0005】因此，有提案藉由控制蒸鍍聚酯薄膜的基材所使用的雙軸配向聚酯薄膜之表面狀態，而進行使蒸鍍聚酯薄膜的阻氣性提升者，規定雙軸配向聚酯薄膜的中心面表面粗糙度或突起數(例如，參照專利文獻 1)，或規定雙軸配向聚酯薄膜的中心線表面粗糙度(例如，參照專利文獻 2)。

【0006】再者，有提案控制了特定高度以上的微細突起數之雙軸配向聚酯薄膜(例如，參照專利文獻 3)。

【0007】此等薄膜僅著眼於使設置金屬氧化物薄膜後的阻氣性提升，但在薄膜製造後捲取成薄膜卷筒時，薄膜卷筒中的皺紋或薄膜卷筒中的薄膜彼此之密著亦即所謂黏連之改善，不能說是充分。而且，塗布或蒸鍍等二次加工後之性能亦不充分。

【0008】又，近年來，要求循環型社會的構築之聲音升高，同時在材料領域中亦與能源同樣地希望擺脫化

石燃料，生質的利用係受到注目。生質係由二氧化碳與水所光合成的有機化合物，藉由利用其，再度變成二氧化碳與水，為所謂碳中和的能再生之能源。最近，以該等生質作為原料的生質塑膠之實用化係急速進展，亦嘗試由該等生質原料來製造通用高分子材料的聚酯。

【0009】例如，專利文獻 4 中揭示一種樹脂組成物及薄膜，該樹脂組成物係包含由二醇單元與二羧酸單元所構成的聚酯而成之樹脂組成物，其特徵在於相對於樹脂組成物全體，含有 50~95 質量%的二醇成分單元為源自生質的乙二醇且二羧酸成分單元為源自石油的二羧酸之聚酯而成。

根據該技術，代替以往之由化石燃料所得的乙二醇，以源自植物的乙二醇作為其原料的聚酯，係與以往使用由化石燃料所得的乙二醇而製造的聚酯，或與以往使用源自化石燃料的乙二醇之情況，得到同等的機械特性。

【0010】然而，未言及在薄膜表面設有具有良好阻氣性的氧化矽或氧化鋁膜等金屬氧化物薄膜之蒸鍍聚酯薄膜，雖然使用平均粒徑  $0.9\mu\text{m}$  的多孔質二氧化矽 (porous silica)，但是最大山高度 Sp 容易變小，薄膜卷筒的排氣變差，有發生皺紋、黏連之課題，未充分考慮。又，透明性優異，容易進行塗布或蒸鍍等二次加工，且二次加工後的特性亦優異，且藉由採用使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂而為關懷環境的聚酯薄膜係尚未實現。

**【0011】** 作為得到如上述的透明性優異，容易進行塗布或蒸鍍等二次加工，且二次加工後的特性亦優異，且藉由採用使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂而為關懷環境的聚酯薄膜之手段，可期待能藉由對於使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂，摻合包含粒子的聚酯樹脂，將所得之聚酯樹脂組成物雙軸延伸而獲得，一般為混合通常的比重之樹脂碎片與包含粒子的比重大之樹脂碎片，進行成膜。然而，由於包含粒子的樹脂碎片與通常樹脂碎片之比重差異大，因此容易因這些原料樹脂碎片之偏析，而在混合、擠出步驟中發生原料比率之偏差，在薄膜長度方向發生物性差異。結果，有在長條的製品卷筒之長度方向難以得到均勻物性的製品之案例。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

**【0012】**

專利文獻 1：日本特開平 10-119172 號公報

專利文獻 2：日本特開平 11-010725 號公報

專利文獻 3：日本發明專利第 4834923 號公報

專利文獻 4：日本特開 2012-097163 號公報

**【發明內容】**

[發明欲解決之課題]

**【0013】** 本發明之目的係為了改善該些習知技術之問題點，提供一種雙軸配向聚酯薄膜及其製造方法，該雙軸配向聚酯薄膜係透明性優異，容易進行塗布或蒸鍍

等二次加工，二次加工後的特性亦優異，且藉由採用使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂而關懷環境，更佳為提供一種即使是捲繞長度長的長條薄膜卷筒，也長度方向的物性之偏差少的雙軸配向聚酯薄膜卷筒及其製造方法。

[用以解決課題之手段]

【0014】本發明者們檢討使二次加工後的特性降低之原因，結果發現：雙軸配向聚酯薄膜由於具有電絕緣性，故在薄膜製造步驟或二次加工步驟中容易發生因與搬送輥的接觸、剝離等而局部帶電的部分之靜電斑痕(static mark)，或因蓄積的靜電放電等所造成的靜電斑痕放電痕跡，在該部分所塗布的溶解樹脂或所蒸鍍的無機氧化物分子係難以在薄膜表面上規則、均勻且無缺陷地形成薄膜。

【0015】本發明者們專心致力起檢討，結果發現：對於使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂，摻合包含粒子的聚酯樹脂，於將所得之聚酯樹脂組成物雙軸延伸而得的雙軸配向聚酯薄膜中，在成為原料的樹脂碎片之混合時，從上方將包含寶特瓶的從市場、社會所回收的聚酯樹脂碎片供給至料斗，同時通過位於料斗內且在擠壓機正上方具有出口的配管(以下，亦稱為內管)，供給包含粒子的聚酯樹脂碎片，混合兩碎片，進行熔融擠出，而可得到在薄膜之長度方向中物性的偏差少之均勻薄膜。再者，發現：藉由將形成塗布膜或蒸鍍膜之側的薄膜表面中特定高度以下的微細突起之數設為特定之數

以上，而能抑制前述被稱為靜電斑痕的局部強烈帶電的部分或放電痕跡之發生，可提高二次加工後的性能，例如阻氣性等，另外藉由將特定高度以上的微細突起之數與突起形狀設為特定範圍，可提高薄膜彼此的滑動性，終於完成本發明。

【0016】亦即，本發明包含以下的構成。

1.一種雙軸配向聚酯薄膜，其係由包含 50 重量%以上的聚酯樹脂且包含粒子的聚酯樹脂組成物所構成之雙軸配向聚酯薄膜，該聚酯樹脂係由源自生質的乙二醇與源自化石燃料的二羧酸單元所構成，至少一面滿足下述要件(1)~(3)全部；

(1)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積的高度小於 3nm 的微細突起數為 250 個以上 600 個以下；

(2)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積的高度 3nm 以上的微細突起數為 300 個以上 600 個以下；

(3)算術平均高度 Sa 為  $0.010 \mu\text{m}$  以上  $0.025 \mu\text{m}$  以下。

【0017】2.如 1.記載之雙軸配向聚酯薄膜，其中相對於構成前述雙軸配向聚酯薄膜中之總碳量，放射性碳(C14)測定的源自生質的碳之含量為 10~18%。

【0018】3.如 1.至 2.中任一項記載之雙軸配向聚酯薄膜，其中前述雙軸配向聚酯薄膜的滿足前述要件(1)~(3)全部之面與其相反面的動摩擦係數為 0.20 以上 0.60 以下。

【0019】4.如 1.至 3.中任一項記載之雙軸配向聚酯薄膜，其中前述雙軸配向聚酯薄膜的滿足前述要件(1)~(3)全部之面的潤濕張力為 50mN/m 以上。

【0020】5.如 1.至 4.中任一項記載之雙軸配向聚酯薄膜，其中前述雙軸配向聚酯薄膜的外部霧度為 1.8% 以下，內部霧度為 2.0% 以下。

【0021】6.一種雙軸配向聚酯薄膜卷筒，其係將如前述 1.至 5.中任一項記載之雙軸配向聚酯薄膜捲取成卷筒狀而成之薄膜卷筒，其特徵為：

在薄膜長度方向，從薄膜卷筒的表層到卷芯為止每 1000m 取樣時的每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度小於 3nm 的微細突起數及每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度 3nm 以上的微細突起數之偏差皆為 40% 以下；

(偏差係將最大值設為  $X_{\max}$ ，將最小值設為  $X_{\min}$ ，將平均值設為  $X_{\text{ave}}$  時，以下述式 [1] 表示，

$$\text{偏差}(\%) = 100 \times (X_{\max} - X_{\min}) / X_{\text{ave}} \cdot \cdot \cdot [1])。$$

【0022】7.如 6.記載之雙軸配向聚酯薄膜卷筒，其中在薄膜長度方向，從薄膜卷筒的表層到卷芯為止每 1000m 取樣時的算術平均高度  $S_a$  之偏差為 40% 以下；

(偏差係將算術平均高度  $S_a$  的最大值設為  $X_{\max}$ ，將最小值設為  $X_{\min}$ ，將平均值設為  $X_{\text{ave}}$  時，以下述式 [2] 表示，

$$\text{偏差}(\%) = 100 \times (X_{\max} - X_{\min}) / X_{\text{ave}} \cdot \cdot \cdot [2])。$$

【0023】8.如 1.至 5.中任一項記載之聚酯薄膜之製造方法，其係雙軸配向聚酯薄膜之製造方法，其特徵為

包含聚酯原料樹脂的熔融擠出步驟及雙軸延伸步驟而成，於前述聚酯原料樹脂的熔融擠出步驟中具有：從上方將使用前述源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂的原料樹脂碎片供給至料斗，同時通過位於料斗內且在擠壓機正上方具有出口的配管，供給包含前述粒子的聚酯樹脂組成物的原料樹脂碎片，混合兩碎片，進行熔融擠出之步驟。

【0024】9.如 6.或 7.中任一項記載之雙軸配向聚酯薄膜卷筒之製造方法，其係雙軸配向聚酯薄膜卷筒之製造方法，其特徵為包含聚酯原料樹脂的熔融擠出步驟、雙軸延伸步驟及將雙軸延伸後的薄膜捲取成卷筒狀的步驟而成，於前述聚酯原料樹脂的熔融擠出步驟中具有：從上方將使用前述源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂的原料樹脂碎片供給至料斗，同時通過位於料斗內且在擠壓機正上方具有出口的配管，供給前述包含粒子的聚酯樹脂組成物的原料樹脂碎片，混合兩碎片，進行熔融擠出之步驟。

[發明之效果]

【0025】根據本發明，可提供一種雙軸配向聚酯薄膜及其製造方法，該雙軸配向聚酯薄膜係透明性優異，於薄膜製造後在捲取成薄膜卷筒時，不易在薄膜卷筒發生皺紋，薄膜卷筒中的薄膜彼此間之密著(所謂黏連現象)少，因此容易進行塗布或蒸鍍等二次加工，二次加工後的性能亦優異，且藉由採用使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂而為關懷環境的聚酯薄膜，即使為捲

繞長度長的長條薄膜卷筒，也長度方向的物性之偏差少。

【0026】特別地近年來，為了提高雙軸配向聚酯薄膜的生產效率，而進行將經過延伸步驟而最初捲取的雙軸配向聚酯薄膜卷筒(以下，母卷(master roll))之寬度方向的長度與長度方向的長度更增大，但即使於如此的尺寸之大薄膜卷筒中，也能得到皺紋、黏連少，容易進行二次加工，且也能滿足二次加工後的性能，例如蒸鍍薄膜的阻氣性之雙軸配向聚酯薄膜。

將母卷切割分成小卷的薄膜卷筒也同樣。

#### 【圖式簡單說明】

##### 【0027】

圖 1 係藉由帶電分布判定調色劑(toner)來將從薄膜卷筒捲出的薄膜表面之強烈帶電的部位可視化之狀態的薄膜表面的照片。觀察靜電斑痕。

圖 2 係藉由帶電分布判定調色劑來將從薄膜卷筒捲出的薄膜表面之具有放電痕跡的部位可視化之狀態的薄膜表面的照片。觀察靜電斑痕放電痕跡。

圖 3 係捲出中的雙軸配向聚酯薄膜、薄膜卷筒、除電刷、蛇行防止裝置的配置圖。

圖 4 係為了說明用於製造本發明之雙軸配向聚酯薄膜用的樹脂碎片的混合方法之一例的概略圖。

圖 5 係圖 4 的部分放大圖。

#### 【實施方式】

[用以實施發明的形態]

【0028】以下，詳細地說明本發明。

[源自生質的聚酯樹脂]

本發明中的雙軸配向聚酯薄膜較佳為由下述之源自生質的乙二醇與源自化石燃料的二羧酸單元所構成。由於使用由源自生質的乙二醇與源自化石燃料的二羧酸單元所構成之聚酯樹脂，可提高薄膜中之源自生質的碳之含量(以下，亦稱為「生質度」)，可得到碳中和之關懷環境的薄膜。

【0029】源自生質的乙二醇係將以生質為原料所製造的乙醇(生質乙醇)當作原料。例如，將生質乙醇，藉由習知的方法，經由環氧乙烷生成乙二醇之方法等，可得到源自生質的乙二醇。又，亦可使用市售的生質乙醇。

【0030】聚酯的二羧酸單元係使用源自化石燃料的二羧酸。作為二羧酸，可無限制地使用芳香族二羧酸、脂肪族二羧酸及彼等之衍生物。作為芳香族二羧酸，可舉出對苯二甲酸及間苯二甲酸等，作為芳香族二羧酸的衍生物，可舉出芳香族二羧酸的低級烷基酯，具體而言為甲基酯、乙基酯、丙基酯及丁基酯等。於此等之中，較佳為對苯二甲酸，作為芳香族二羧酸的衍生物，較佳為對苯二甲酸二甲酯。

【0031】又，作為脂肪族二羧酸，具體而言，可舉出草酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、癸二酸、十二烷二酸、二聚酸以及環己烷二羧酸等之通常碳數為2以上40以下的鏈狀或脂環式二羧酸。又，作為脂肪族二羧酸的

衍生物，可舉出上述脂肪族二羧酸的甲基酯、乙基酯、丙基酯及丁基酯等之低級烷基酯或例如琥珀酸酐等之上述脂肪族二羧酸的環狀酸酐。於此等之中，較佳為己二酸、琥珀酸、二聚酸或此等之混合物，特佳為以琥珀酸作為主成分者。作為脂肪族二羧酸的衍生物，更佳為己二酸及琥珀酸的甲基酯或此等的混合物。

【0032】此等二羧酸可為單獨，也可混合 2 種以上使用。

【0033】本發明中使用之使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂，可藉由使上述二醇單元與二羧酸單元聚縮合之習知的方法而獲得。具體而言，進行上述二羧酸成分與二醇成分的酯化反應及/或酯交換反應後，可藉由進行減壓下的聚縮合反應之熔融聚合的一般方法，或使用有機溶劑的眾所周知之溶液加熱脫水縮合方法而製造。

【0034】於聚酯之製造步驟中，或於經製造的聚酯中，在不損害其特性之範圍內，可添加各種的添加劑，例如可添加可塑劑、紫外線安定化劑、著色防止劑、消光劑、消臭劑、難燃劑、耐候劑、抗靜電劑、紗摩擦減少劑、脫模劑、抗氧化劑、離子交換劑、著色顏料等。

### 【0035】

[聚酯樹脂組成物]

本發明中的雙軸配向聚酯薄膜係由包含下述聚酯樹脂作為主成分的聚酯樹脂組成物所構成。

構成本發明之雙軸配向聚酯薄膜的聚酯樹脂，係由

二羧酸或其酯形成性衍生物與二醇或其酯形成性衍生物所合成的聚合物。例如，可舉出聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚 2,6-萘二甲酸乙二酯，從機械特性及耐熱性、成本等之觀點來看，較佳為聚對苯二甲酸乙二酯。

此處所謂主成分，就是意指聚酯樹脂組成物中的含有率為 80 重量%以上，較佳為 90 重量%以上，更佳為 95 重量%以上，最佳為 98 重量%以上。

【0036】又，於此等聚酯樹脂中，只要是不損害本發明目的之範圍，則亦可共聚合其它成分。具體而言，作為共聚成分，於二羧酸成分中，可舉出間苯二甲酸、萘二甲酸、4,4-二苯基二羧酸、己二酸、癸二酸及其酯形成性衍生物等。另外，作為二醇成分，可舉出二乙二醇、六亞甲基二醇、新戊二醇、環己烷二甲醇。又，亦可舉出聚乙二醇、聚丙二醇等之聚氧化烯二醇。作為共聚合量，較佳為每構成重複單元 10 莫耳%以內，更佳為 5 莫耳%以內，最佳為 3 莫耳%以下。

【0037】作為構成本發明之雙軸配向聚酯薄膜的聚酯樹脂之製造方法，可舉出首先以前述二羧酸或其酯形成性衍生物與二醇或其酯形成衍生物作為主要的起始原料，依照常見方法，進行酯化或酯交換反應後，更藉由在高溫・減壓下進行聚縮合反應而製造之方法等。

【0038】作為構成本發明之雙軸配向聚酯薄膜的聚酯樹脂之極限黏度，從製膜性或再回收性等之點來看，較佳為 0.50~0.9dl/g 之範圍，更佳為 0.55~0.8dl/g 之

範圍。

【0039】於本發明中的聚酯樹脂組成物中，為了使本發明之雙軸配向聚酯薄膜的至少一面滿足下述要件(1)~(3)全部，較佳為含有選自包含無機粒子、有機粒子及由此等之混合物所成的粒子之群組的至少1種粒子。

(1)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度小於 3nm 的微細突起數為 250 個以上。

(2)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度 3nm 以上的微細突起數為 300 個以上 600 個以下。

(3)算術平均高度 Sa 為  $0.010 \mu\text{m}$  以上  $0.025 \mu\text{m}$  以下。

【0040】作為所使用的無機粒子，例如可舉出由二氧化矽(氧化矽)、礬土(氧化鋁)、二氧化鈦、碳酸鈣、高嶺土、硫酸鋇所成之粒子。

作為有機粒子，例如可舉出由丙烯酸系樹脂粒子、三聚氰胺樹脂粒子、聚矽氧樹脂粒子、交聯聚苯乙烯所成之粒子。其中較佳為由二氧化矽(氧化矽)、碳酸鈣或礬土(氧化鋁)所成之粒子、或由聚甲基丙烯酸酯、聚丙烯酸甲酯或其衍生物所成之粒子，更佳為由二氧化矽(氧化矽)或碳酸鈣所成之粒子，特佳為由二氧化矽(氧化矽)所成之無機粒子。

【0041】本發明中使用的粒子之粒度分布較佳為單分散。

無機系微粒子之形狀係沒有特別的限定，但愈接近

球狀，愈能在不怎麼改變高度 3nm 以上的微細突起數、算術平均高度 Sa 下，增大高度小於 3nm 的微細突起數。

【0042】本發明中的粒子之以庫爾特計數器測定的重量平均粒徑較佳為 0.8~1.8 $\mu\text{m}$  之範圍。

若粒子的重量平均粒徑為 0.8 $\mu\text{m}$  以上，則容易使高度小於 3nm 的微細突起數、算術平均高度 Sa 分別成為上述(1)、(3)之下限值以上。

若粒子的重量平均粒徑為 1.8 $\mu\text{m}$  以下，則容易使算術平均高度 Sa 成為上述(3)之上限值以下，亦適合使高度小於 3nm 的微細突起數成為上述(1)之下限值以上。

【0043】本發明中之包含粒子的聚酯樹脂組成物中(母料)之粒子的含量之下限為 1000 重量 ppm，較佳為 1300 重量 ppm，特佳為 1400 質量 ppm。若粒子的含量為 1000 重量 ppm 以上，則容易使高度小於 3nm 的微細突起數、高度 3nm 以上的微細突起數分別成為上述(1)、(2)之下限值以上。

粒子的含量之上限較佳為 3000 重量 ppm，更佳為 2500 重量 ppm，尤佳為 2200 重量 ppm，特佳為 1800 重量 ppm。

母料中的無機粒子之濃度較佳為 7000~100000ppm，更佳為 8000~80000ppm，特佳為 9000~50000ppm。母料中的無機粒子之濃度小於 7000ppm 時，含有無機粒子的母料之添加比率變大，由成為主原料的源自生質的乙二醇與源自化石燃料的二羧酸單元所構成

之聚酯樹脂的比例變少，無法有效地得到便宜的樹脂或關懷環境等之樹脂特性。若母料中的無機粒子之濃度大於 100000ppm，則由於原料的偏析而在長度方向中原料比率的變動變大，故所得之薄膜的長度方向之偏差容易變大。

【0044】作為將粒子摻合於本發明中的聚酯樹脂組成物中之方法，例如可在用於製造聚酯系樹脂的酯化階段、酯交換反應結束後或聚縮合反應開始前的階段之任一階段中添加，但較佳作為分散於乙二醇等中的漿料添加，進行縮聚反應。

又，亦較佳為藉由使用附排氣口的混練擠壓機，摻合經分散於乙二醇或水等中之粒子的漿料與聚酯系樹脂原料之方法，或使用混練擠壓機，摻合經乾燥的粒子與聚酯系樹脂原料之方法等而進行。

【0045】於混合粒子與聚酯系樹脂原料之步驟中，盡量減少粒子的凝聚體者，在安定地得到目的之表面狀態上較宜，但藉由調整混合步驟以後的雙軸配向聚酯薄膜的製膜步驟之條件，可減少其影響。

【0046】又，於本發明中的聚酯樹脂組成物中，在不損害本發明目的之範圍內，可含有少量的其它聚合物或抗氧化劑、熱安定劑、抗靜電劑、紫外線吸收劑、可塑劑、顏料或其它添加劑等。

【0047】於本發明之聚酯薄膜中，相對於全量，使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂的含有率之下限較佳為 50 重量%，更佳為 70 重量%，尤佳為 90 質量

%，特佳為 100 重量%。若小於 50 重量%，則就碳中和聚酯樹脂之活用而言，含有率不足，對環境保護的貢獻之點不太好。尚且，為了提高作為薄膜的功能而添加無機粒子等之滑劑或添加劑時，作為所用的母料(含有高濃度的樹脂)，亦可採用使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂。

【0048】如上述所得之使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂，從環境負荷減低之觀點來看，放射性碳(C14)測定的生質度之下限較佳為 10%，更佳為 13%。若小於上述，則對於環境負荷減低，作為碳補償(Carbon offset)材料的效果小。生質度之上限較佳為 100%，更佳為 20%。例如，聚對苯二甲酸乙二酯係僅將乙二醇設為源自植物者，生質度理論上成為 20%，為了成為其以上，對苯二甲酸亦必須源自植物，成本變高。

【0049】於大氣中的二氧化碳中，由於 C14 係以一定比例(105.5pMC)被含有，故攝入大氣中的二氧化碳而成長的植物，例如玉米中的 C14 含量亦已知為 105.5pMC 左右。又，亦已知化石燃料中幾乎不含 C14。因此，藉由測定聚酯中的全部碳原子中所含有的 C14 之比例，可算出源自生質的碳之比例。例如，於聚對苯二甲酸乙二酯之情況，聚對苯二甲酸乙二酯係含有 2 個碳原子的乙二醇與含有 8 個碳原子的對苯二甲酸以莫耳比 1：1 聚合者，因此僅使用源自生質者作為乙二醇時，聚酯中之生質度成為 20%。

【0050】

### [雙軸配向聚酯薄膜之製造方法]

本發明之雙軸配向聚酯薄膜，例如可藉由將上述使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂碎片與以聚酯樹脂作為主成分的聚酯樹脂組成物之碎片供給至備有料斗的擠壓機及混合，藉由擠壓機熔融擠出而形成未延伸薄片，將該未延伸薄片延伸而得。

下述中陳述合適的例子，但不受此等所限制。

**【0051】** 本發明之薄膜可為至少 1 層的單層構造，也可為 2 層以上的積層構造。2 層、3 層、4 層、5 層也無妨。2 層之情況為積層部/基層部，3 層之情況為積層部(A)/基層部/積層部(B)，於 3 層之情況中，積層部(A)與積層部(B)可以是相同的組成，構成，也可以是不同的組成，例如可為無粒子層/基層部/含粒子的層之構成。又，可以是實質上相同的厚度，也可以是不同的厚度。較佳為積層部(A)與積層部(B)設計成相同的組成，此係生產容易而較宜。

**【0052】** 接著，本發明之薄膜較佳為構成它的上述各層之至少一層係雙軸地配向。特佳為 2 層以上的積層構造內、全部之層為雙軸地配向。全部之層為無配向或單軸配向時，難以使用於圍繞式標籤用途而不太好。

**【0053】** 較佳在成為原料的樹脂碎片之混合時，從上方將使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂碎片供給至料斗，同時通過位於料斗內且在擠壓機正上方具有出口的配管(以下，亦稱為內管)，供給前述聚酯樹脂組成物之碎片，混合兩碎片，進行熔融擠出。若將使用源

自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂碎片與聚酯樹脂組成物之碎片以混合之狀態送入擠壓機之上的料斗，則比重或碎片之形狀不同的樹脂碎片係有在料斗內發生原料偏析之可能性，尤其在料斗之內壁並非鉛直的部位(成為傾斜的部分)，發生原料偏析的掛慮高，但若通過內管將聚酯樹脂組成物直接供給至料斗內的擠壓機正上方部，則即使比重或碎片形狀不同，也能減少原料偏析，可安定地工業生產聚酯薄膜。

【0054】圖4中顯示具體的混合程序之一例。圖4係顯示具備料斗1的擠壓機2與內管3的關係之一例的概略圖。如圖4所示，本發明之聚酯薄膜的主原料之使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂碎片以外之樹脂係通過內管3供給，聚酯樹脂組成物之碎片係從料斗1的上部供給。而且，由於內管3的出口4成為擠壓機正上方(準確而言為擠壓機2的樹脂供給口5之正上方)，可將原料的混合比率保持一定。

【0055】較佳為在將使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂與聚酯樹脂組成物熔融擠出時，使用料斗乾燥機、槳葉乾燥機等之乾燥機或真空乾燥機進行乾燥。如此地將使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂與聚酯樹脂組成物乾燥後，利用擠壓機，在成為聚酯樹脂的熔點以上且 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ 之溫度下熔融並擠出薄膜狀。或者，可將聚酯樹脂、粒子及視需要的添加物以各自的擠壓機送出，使其合流後混合熔融，擠出薄片狀。

在將熔融樹脂組成物擠出之際，可採用T模法、管

狀法等既有的任意方法。

【0056】然後，藉由將擠出後的片狀熔融聚酯樹脂驟冷，可得到其未拉伸片。再者，作為將熔融聚酯樹脂驟冷之方法，可適宜採用藉由將熔融聚酯樹脂從金屬口澆鑄於旋轉滾筒上而驟冷固化，得到實質上未配向的樹脂薄片之方法。旋轉滾筒之溫度較佳設定在 40°C 以下。

【0057】再者，可將所得之未拉伸片，藉由組合如以下的長度方向及寬度方向的延伸步驟、熱固定步驟、熱鬆弛步驟等之步驟，而得到本發明之雙軸配向聚酯薄膜。

以下詳細地說明。長度方向係意指使未拉伸片行進的方向，寬度方向係意指與其成直角的方向。

【0058】延伸方法可以是同時進行長度方向與寬度方向的延伸之同時雙軸延伸，也可以是先進行長度方向與寬度方向的延伸的任一者之逐次雙軸延伸，但從製膜速度快、生產性高之點與最終所得之雙軸配向聚酯薄膜的厚度均勻性優異之點來看，最佳為逐次雙軸延伸。

此處所言的製膜速度係意指經過延伸步驟被捲取成母卷時的雙軸配向聚酯薄膜之行進速度(m/分鐘)。

【0059】作為未延伸片朝向長度方向延伸時的溫度，較佳為以聚酯樹脂的玻璃轉移點溫度(以下， $T_g$ )作為指標，設在  $(T_g+15) \sim (T_g+55)^\circ\text{C}$  之範圍內，作為延伸倍率，較佳設為 4.2~4.7 倍之範圍內。

延伸時溫度為  $(T_g+55)^\circ\text{C}$  以下，進而延伸倍率為 4.2 倍以上時，容易使高度小於 3nm 的微細突起數成為上述

(1)之下限值以上，而且長度方向與寬度方向的分子配向之平衡良好，長度方向與寬度方向的物性差異小而較宜。又，所得之雙軸延伸聚酯薄膜的平面性亦良好而較宜。

另一方面，長度方向的延伸溫度為  $(T_g+15)^\circ\text{C}$  以上，進而延伸倍率為 4.7 倍以下時，容易使算術平均高度  $S_a$  成為上述(3)之上限值以下。熱鬆弛步驟中在與薄膜的行進方向相反的方向發生的拉伸應力(拱起現象)不會過大而較宜。

【0060】又，於長度方向之延伸中，不是一階段的延伸，而是在複數的輓間分成 2 段、3 段或 4 段以上的階段進行延伸之方法時，從由於不會使延伸速度太大，能增大長度方向的延伸倍率，因此能更減低薄膜寬度方向的物性差異之點來看較宜。從效果、設備方面、成本之點來看，較佳為二段或三段延伸。

【0061】對於將未延伸薄片在長度方向延伸而得之薄膜，視需要施予電暈處理或電漿處理等之表面處理後，為了賦予易滑性、易接著性、抗靜電性等之功能，亦可在薄膜的至少一面塗布樹脂分散液或樹脂溶解液。

【0062】將在長度方向中延伸未延伸片而得之薄膜在寬度方向中延伸時，引導至拉幅裝置，以夾具夾住已在長度方向中延伸未延伸片的薄膜兩端，藉由熱風將薄膜加熱到指定溫度後，邊在長度方向中搬送邊加大夾具間之距離，可將薄膜在寬度方向中延伸。

若寬度方向的延伸時溫度為  $T_g+5^\circ\text{C}$  以上，則容易使

算術平均高度  $Sa$  成為上述(3)之上限值以下，且在延伸時不易發生斷裂而較宜。

又，若延伸時溫度為  $T_g+40^\circ\text{C}$ 以下，則容易使高度小於  $3\text{nm}$  的微細突起數成為上述(1)之下限值以上，且均勻的寬度方向之延伸變容易，寬度方向的厚度不均不易變大，因此薄膜卷筒表面的卷硬度之寬度方向的偏差不易變大而較宜。

更佳為  $T_g+8^\circ\text{C}$ 以上  $T_g+37^\circ\text{C}$ 以下，尤佳為  $T_g+11^\circ\text{C}$ 以上  $T_g+34^\circ\text{C}$ 以下。

在長度方向中延伸未延伸片而得之薄膜的朝向寬度方向的延伸倍率較佳為 4.0 倍以上 6 倍以下。

若寬度方向延伸倍率為 4.0 倍以上，則容易使高度小於  $3\text{nm}$  的微細突起數成為上述(1)之下限值以上，另外容易得到物質平衡的高產率，而且力學強度不會降低，除此之外，寬度方向的厚度不均不易變大，薄膜卷筒的寬度方向之卷硬度的偏差不易發生而較宜。寬度方向延伸倍率更佳為 4.1 倍以上，尤佳為 4.2 倍以上。

又，若寬度方向延伸倍率為 6 倍以下，則容易使算術平均高度  $Sa$  成為上述(3)之上限值以下，且在延伸製膜時不易斷裂而較宜。

**【0063】** 於寬度方向的延伸步驟後接著進行熱固定步驟，但在將未延伸片在長度方向中延伸而得的薄膜在寬度方向中進行延伸的薄膜的熱固定溫度較佳為  $240^\circ\text{C}$ 以上  $250^\circ\text{C}$ 以下。

熱固定溫度為  $240^\circ\text{C}$ 以上時，容易使高度小於  $3\text{nm}$

的微細突起數成為上述(1)之下限值以上，且在長度方向及寬度方向皆熱收縮率不過高，蒸鍍加工時的熱尺寸安定性變良好而較宜。

另一方面，熱固定溫度為 250°C 以下時，拱起不易增加而較佳。

【0064】進一步進行熱鬆弛處理步驟，可以在熱固定步驟之後與熱固定步驟分開地進行，也可以與熱固定步驟同時地進行。作為熱鬆弛處理步驟中的薄膜寬度方向之鬆弛率，較佳為 4% 以上 8% 以下。

鬆弛率為 4% 以上時，所得之雙軸配向聚酯薄膜的寬度方向之熱收縮率不過高，蒸鍍加工時的尺寸安定性良好而較宜。

另一方面，鬆弛率為 8% 以下時，在薄膜的寬度方向中央部之與薄膜的行進方向相反的方向發生的拉伸應力(拱起現象)不過大，寬度方向的薄膜厚度變動率不變大而較宜。

【0065】於熱鬆弛處理步驟中，將在長度方向中延伸未延伸片而得之薄膜在寬度方向中延伸後之薄膜，有在到因熱緩和而被收縮之前的期間內，寬度方向的拘束力減少，因本身重量而鬆弛，另外有因從設置在薄膜上下的噴嘴吹出的熱風之伴隨氣流而薄膜隆起者，因此薄膜係在非常容易上下變動之狀況下，所得之雙軸延伸聚酯薄膜的配向角或斜向熱收縮率差異的變化量容易大幅變動。

作為減輕該等之方法，例如可舉出藉由調整從上下

部的噴嘴所吹出的熱風之風速，保持薄膜成為平行。

【0066】於本發明之蒸鍍用雙軸配向聚酯薄膜中，只要不損害本發明之目的，則可以施加電暈放電處理、輝光放電處理、火焰處理、表面粗面化處理，另外亦可施予眾所周知的錨定塗布處理、印刷、裝飾等。

【0067】經上述方法延伸製膜的寬廣之雙軸配向聚酯薄膜，係藉由捲繞裝置捲取，製作母卷。母卷的寬度較佳為 5000mm 以上 10000mm 以下。若卷筒的寬度為 5000mm 以上，則在其後的切割步驟、蒸鍍加工或印刷加工中薄膜每面積的成本變低而較宜。

母卷的卷長較佳為 10000m 以上 100000m 以下。若卷筒的卷長為 5000m 以上，則在其後的切割步驟、蒸鍍加工、印刷加工中薄膜每面積的成本變低而較宜。

又，由母卷切出的薄膜卷筒之卷寬較佳為 400mm 以上 3000mm 以下。若卷寬為 400mm 以上，則在印刷步驟中頻繁地交換薄膜卷筒的工作量變少，在成本方面上較宜。另外，卷寬愈長愈佳，但 3000mm 以下時，除了卷筒寬度不過大之外，還有卷筒重量不過重，不使處理性降低而較宜。

薄膜卷筒的卷長較佳為 2000m 以上 65000m 以下。若卷長為 2000m 以上，則在印刷步驟中頻繁地交換薄膜卷筒的工作量變少，在成本方面上較宜。另外，卷長愈長愈佳，但 65000m 以下時，除了卷筒直徑不過大之外，還有卷筒重量不過重，不使處理性降低而較宜。

【0068】

[雙軸配向聚酯薄膜之特性]

本發明之由包含使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂與粒子之聚酯樹脂組成物所構成的雙軸配向聚酯薄膜之至少一面較佳為滿足下述(1)~(3)全部。針對各要件詳細地說明。

(1)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度小於 3nm 的微細突起數為 250 個以上 600 個以下。

(2)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度 3nm 以上的微細突起數為 300 個以上 600 個以下。

(3)算術平均高度 Sa 為  $0.010 \mu\text{m}$  以上  $0.025 \mu\text{m}$  以下。

【0069】

(1)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的小於 3nm 的微細突起數

雙軸配向聚酯薄膜由於具有電絕緣性，故在薄膜製造步驟或二次加工步驟中容易發生因與搬送輥的接觸、剝離等而部分帶電的部分之靜電斑痕，或因蓄積的靜電放電等所造成的靜電斑痕放電痕跡，但若每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度小於 3nm 的微細突起數為 250 個以上，則靜電斑痕或靜電斑痕放電痕跡變少，在形成塗布層後不易發生塗布不均，所形成的無機薄膜層之阻氣性能提升，二次加工後的性能容易提升。

其理由係認為如下：若每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度小於 3nm 的微細突起數為 250 個以上，則在搬送所製造的薄膜，或將其捲取的步驟中，即使薄膜與金屬輥以強力接觸，薄膜表面的高突起被壓入時，也薄膜表面與金

屬輓接觸的面積變極小，因此由摩擦所造成的帶電量變小，結果靜電斑痕與靜電斑痕放電痕跡變少。更佳為 300 個以上，尤佳為 400 個以上，特佳為 500 個以上。此傾向也適用於薄膜彼此接觸而引起的摩擦之情況。

高度小於 3nm 的微細突起數，不是使薄膜的滑動性更提高或使黏連結性降低，而是具有不易對形成在薄膜表面上無機薄膜層之阻氣性亦造成不良影響之特徵。

又，即使高度小於 3nm 的微細突起數為 600 個以下之範圍，也靜電斑痕或靜電斑痕放電痕跡充分少。

#### 【 0070 】

(2)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中高度 3nm 以上的微細突起數

若高度 3nm 以上的微細突起數為 300 個以上，則薄膜彼此間的動摩擦係數不過小，可使靜電斑痕或因蓄積的靜電放電等所引起的靜電斑痕放電痕跡更不易發生而較宜，該靜電斑痕係由於雙軸配向聚酯薄膜具有電絕緣性，因此在薄膜製造步驟或加工步驟中因與搬送輓的接觸、剝離等而部分帶電的部分。更佳為 400 個以上，尤佳為 500 個以上。

只要高度 3nm 以上的微細突起數為 600 個以下，則亦充分得到所形成的無機薄膜層之阻氣性。

#### 【 0071 】

(3)算術平均高度 Sa

本發明之雙軸配向聚酯薄膜的至少一面之算術平均高度 Sa 較佳為 0.010 以上 0.025 $\mu\text{m}$  以下。

若算術平均高度 Sa 為 0.010 $\mu\text{m}$  以上，則在薄膜間

及在薄膜表面所形成的突起與突起之間的凹部之薄膜卷筒內的薄膜彼此之沾黏(黏連現象)不易發生，可以順利地進行薄膜的二次加工而較宜。更佳為  $0.013\mu\text{m}$  以上，尤佳為  $0.015\mu\text{m}$  以上。

若算術平均高度  $Sa$  為  $0.025\mu\text{m}$  以下，則雙軸配向聚酯薄膜的霧度尤其外部霧度降低，透明性優異而較宜。更佳為  $0.023\mu\text{m}$  以下，尤佳為  $0.020\mu\text{m}$  以下，特佳為  $0.017\mu\text{m}$  以下。

另一薄膜表面之算術平均高度  $Sa$  也同樣之範圍較好。

#### 【0072】

(動摩擦係數)

本發明之雙軸配向聚酯薄膜的一面與其相反面之間的動摩擦係數較佳為  $0.20$  以上  $0.60$  以下。

若  $0.20$  以上，則薄膜彼此間不過滑，在薄膜製造時或切割時，藉由捲繞裝置捲取薄膜卷筒時，不易在薄膜卷筒發生皺紋，二次加工性不易降低。更佳為  $0.30$  以上。

又，若  $0.60$  以下，則薄膜彼此間可滑動，因此在薄膜製造時或切割時，藉由捲繞裝置捲取薄膜卷筒時，在薄膜卷筒中不易發生捲繞偏移，二次加工性不易降低。更佳為  $0.50$  以下，最佳為  $0.45$  以下。

#### 【0073】

(靜摩擦係數)

本發明之雙軸配向聚酯薄膜的一面與其相反面之間

的靜摩擦係數較佳為 0.20 以上 0.60 以下。

若 0.20 以上，則薄膜彼此間不過滑，在薄膜製造時或切割時，藉由捲繞裝置捲取薄膜卷筒時，不易在薄膜卷筒發生皺紋，二次加工性不易降低。更佳為 0.30 以上。

此外，若 0.60 以下，則薄膜彼此間可滑動，因此在薄膜製造時或切割時，藉由捲繞裝置捲取薄膜卷筒時，在薄膜卷筒中不易發生捲繞偏移，二次加工性不易降低。更佳為 0.50 以下，最佳為 0.45 以下。

#### 【0074】

(最大高度 Sz)

本發明之雙軸配向聚酯薄膜的滿足上述(1)~(3)全部之面的最大高度 Sz 較佳為  $0.5\mu\text{m}$  以上  $2.0\mu\text{m}$  以下。

若最大高度 Sz 為  $0.5\mu\text{m}$  以上，則在捲取母卷時，或切割母卷，將雙軸配向聚酯薄膜捲取於卷芯時，在互相接觸的薄膜之間捲入的空氣量不易變多，薄膜的伸長或變形少。又，排出薄膜卷筒中的空氣後之卷筒中的薄膜係不易鬆弛。若聚酯樹脂中所含有的粒子之重量平均粒徑為  $0.8\mu\text{m}$  以上，則容易使最大高度 Sz 成為  $0.5\mu\text{m}$  以上。

若最大高度 Sz 為  $2.0\mu\text{m}$  以下，則在雙軸配向聚酯薄膜的表面上，二次加工後的塗布膜或無機薄膜層的脫落或缺陷等變少。若長度方向的延伸時溫度為  $T_g+40^\circ\text{C}$  以下，或延伸倍率為 4.2 倍以上，則容易使最大高度 Sz 成為  $2.0\mu\text{m}$  以下。

另一薄膜表面的最大高度  $S_z$  也同樣。

#### 【 0075 】

(外部霧度)

本發明之雙軸配向聚酯薄膜的外部霧度較佳為 1.8% 以下。若外部霧度為 1.8% 以下，則不易損害薄膜表面的平滑性，在薄膜製造步驟中不易發生因與搬送輥的接觸、剝離等所造成的帶電，不易發生靜電斑痕或靜電斑痕放電痕跡等之因帶電所造成的品質不良而較宜。更佳為 1.6% 以下，尤佳為 1.4% 以下，特佳為 1.2% 以下，最佳為 1.0% 以下。

#### 【 0076 】

(內部霧度)

本發明之雙軸配向聚酯薄膜的內部霧度較佳為 2.5% 以下。若內部霧度為 2.5% 以下，則透明性不易降低而較佳。更佳為 2.0% 以下，尤佳為 1.8% 以下，特佳為 1.6% 以下。

#### 【 0077 】

(潤濕張力)

可對於本發明之雙軸配向聚酯薄膜的一面，進行低溫電漿處理或電暈放電處理等之表面處理所致的表面改質。

此時，本發明之雙軸配向聚酯薄膜的滿足上述 (1) ~ (3) 全部之面的潤濕張力較佳為 50 mN/m 以上，更佳為 52 mN/m 以上。

上限係沒有特別的規定，即使為 55 mN/m 以下之範

圍，也進行二次加工的塗布或蒸鍍薄膜後之性能充分。

### 【0078】

(薄膜厚度)

本發明之雙軸配向聚酯薄膜的薄膜厚度較佳為 5~40 $\mu\text{m}$ 。若 5 $\mu\text{m}$  以上，則不使作為薄膜的強度或硬挺感降低，藉由捲繞裝置捲取時，皺紋不易進入薄膜卷筒而較佳。另一方面，若薄膜厚度為 40 $\mu\text{m}$  以下之範圍，則充分得到強度或硬挺感，從成本之觀點來看，較佳為薄化。薄膜之厚度更佳為 8~30 $\mu\text{m}$ ，特佳為 9 $\mu\text{m}$ ~20 $\mu\text{m}$ 。

### 【0079】

(薄膜之生質度)

本發明之雙軸配向聚酯薄膜係放射性碳(C14)測定的源自生質的碳之含量，相對於聚酯薄膜中之總碳量，較佳為以 10~18%含有。藉由採用使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂而為關懷環境的聚酯薄膜中之生質度小於 10%時，作為碳補償材料的效果變不足。使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂中之生質度較佳為接近 20%，但從薄膜的製造步驟上之問題或物性面、成本面來看，實際的上限成為 19%。

### 【0080】

(蒸鍍薄膜)

可在本發明之雙軸配向聚酯薄膜的滿足下述(1)~(3)全部之至少一面上設置如無機薄膜層或鋁箔的金屬箔等之阻氣層。

(1)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度小於 3nm 的微細突起

數為 250 個以上 600 個以下。

(2)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度 3nm 以上的微細突起數為 300 個以上 600 個以下。

(3)算術平均高度 Sa 為  $0.010 \mu\text{m}$  以上  $0.025 \mu\text{m}$  以下。

【0081】無機薄膜層係由金屬或無機氧化物所構成之薄膜。形成無機薄膜層的材料，只能形成薄膜，則便沒有特別的限制，但從阻氣性之觀點來看，較佳可舉出氧化矽(二氧化矽)、氧化鋁(礬土)、氧化矽與氧化鋁的混合物等之無機氧化物。特別地，從能兼顧薄膜層的柔軟性與緻密性之點及透明性之點來看，較佳為氧化矽與氧化鋁的複合氧化物。

【0082】於氧化矽與氧化鋁的複合氧化物中，氧化矽與氧化鋁之混合比，以金屬成分的重量比計，Al較佳為 20~70%之範圍。若 Al 濃度小於 20%，則有水蒸氣阻氣性變低之情況。另一方面，若超過 70%，則有無機薄膜層變硬的傾向，在印刷或層合的二次加工時，有膜被破壞而阻氣性降低之虞。又，此處所言的氧化矽，就是 SiO 或 SiO<sub>2</sub> 等之各種矽氧化物或彼等之混合物，所謂氧化鋁，就是 AlO 或 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等之各種鋁氧化物或彼等之混合物。

【0083】無機薄膜層的膜厚通常為 1~100nm，較佳為 5~50nm。若無機薄膜層的膜厚小於 1nm，則有不易得到令人滿足的阻氣性之情況，另一方面，即使超過 100nm 而過度地厚，也得不到與其相當的阻氣性提升效

果，在耐彎曲性或製造成本之點上反而不利。

【0084】作為形成無機薄膜層之方法，並沒有特別的限制，例如只要適宜採用真空蒸鍍法、濺鍍法、離子鍍法等之物理蒸鍍法(PVD法)，或化學蒸鍍法(CVD法)等眾所周知的蒸鍍法即可。以下，以氧化矽·氧化鋁系薄膜為例來說明形成無機薄膜層之典型方法。例如，採用真空蒸鍍法時，作為蒸鍍原料，較佳使用 $\text{SiO}_2$ 與 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 之混合物或 $\text{SiO}_2$ 與Al之混合物等。作為該等蒸鍍原料，通常使用粒子，當時各粒子的大小宜為蒸鍍時的壓力不變化的程度之大小，較佳的粒徑為 $1\text{mm}\sim 5\text{mm}$ 。於加熱中，可採用電阻加熱、高頻感應加熱、電子束加熱、雷射加熱等之方式。又，亦可採用反應性蒸鍍，其導入氧、氮、氫、氫、二氧化碳、水蒸氣等作為反應氣體，使用臭氧添加、離子輔助等之手段。再者，將偏壓施加於被蒸鍍體(供蒸鍍的積層薄膜)，或將被蒸鍍體加熱或冷卻等之成膜條件亦可任意地變更。如此的蒸鍍材料、反應氣體、被蒸鍍體之偏壓、加熱·冷卻等係在採用濺鍍法或CVD法的情況中也可同樣地變更。再者，可在上述無機薄膜層上積層印刷層。

【0085】於本發明中，較佳為在前述阻氣層上設置保護層。由金屬氧化物所成之阻氣層不是完全緻密的膜，而是有微小的缺損部分散布存在。藉由在金屬氧化物層上塗布後述特定的保護層用樹脂組成物而形成保護層，保護層用樹脂組成物中的樹脂滲透至金屬氧化物層的缺損部分，結果可得到阻氣性安定的效果。此外，藉

由在保護層本身亦使用具有阻氣性的材料，積層薄膜的阻氣性亦大幅提升。

【0086】作為前述保護層，可舉出在胺基甲酸酯系、聚酯系、丙烯酸系、鈦系、異氰酸酯系、亞胺系、聚丁二烯系等之樹脂中，添加有環氧系、異氰酸酯系、三聚氰胺系等之硬化劑者。作為形成保護層所使用的溶媒(溶劑)，例如可舉出苯、甲苯等之芳香族系溶劑；甲醇、乙醇等之醇系溶劑；丙酮、甲基乙基酮等之酮系溶劑；乙酸乙酯、乙酸丁酯等之酯系溶劑；乙二醇單甲基醚等之多元醇衍生物等。

【0087】前述胺基甲酸酯，由於胺基甲酸酯鍵的極性基與無機薄膜層相互作用，同時因非晶部分存在而亦具有柔軟性，因此即使是在施加彎曲負荷時，也可抑制對無機薄膜層的損傷而較宜。

胺基甲酸酯樹脂的酸價較佳為 10~60mgKOH/g 之範圍內。更佳為 15~55mgKOH/g 之範圍內，尤佳為 20~50mgKOH/g 之範圍內。若胺基甲酸酯樹脂的酸價為前述範圍，則在成為水分散液時，液安定性提升，且由於保護層能均勻地堆積在高極性的無機薄膜上，故塗層外觀變良好。

【0088】前述胺基甲酸酯樹脂係玻璃轉移溫度(Tg)較佳為 80°C以上，更佳為 90°C以上。由於將 Tg 設為 80°C以上，可減少在濕熱處理過程(升溫~保溫~降溫)中因分子運動所造成的保護層之膨潤。

前述胺基甲酸酯樹脂，從阻氣性提升之方面來看，

更佳為使用含有芳香族或芳香脂肪族二異氰酸酯成分作為主要構成成分之胺基甲酸酯樹脂。

其中，特佳為含有間苯二甲基二異氰酸酯成分。藉由使用上述樹脂，因芳香環彼此的堆積效應 (stacking effect) 而進一步提高胺基甲酸酯鍵的內聚力，結果可得到良好的阻氣性。

於本發明中，較佳為將胺基甲酸酯樹脂中的芳香族或芳香脂肪族二異氰酸酯之比例設為聚異氰酸酯成分 (F)100 莫耳 % 中 50 莫耳 % 以上 (50 ~ 100 莫耳 %) 之範圍。芳香族或芳香脂肪族二異氰酸酯的合計量之比例較佳為 60 ~ 100 莫耳 %，更佳為 70 ~ 100 莫耳 %，尤佳為 80 ~ 100 莫耳 %。作為如此的樹脂，可適宜使用由三井化學公司市售的「Takelac(註冊商標)WPB」系列。若芳香族或芳香脂肪族二異氰酸酯的合計量之比例小於 50 莫耳 %，則有得不到良好的阻氣性之可能性。

【0089】前述胺基甲酸酯樹脂，從提高與無機薄膜層的親和性之觀點來看，較佳為具有羧酸基(羧基)。為了將羧酸(鹽)基導入至胺基甲酸酯樹脂，例如，作為多元醇成分，只要將二羥甲基丙酸、二羥甲基丁酸等之具有羧酸基的多元醇化合物作為共聚成分導入即可。又，只要在合成含羧酸基的胺基甲酸酯樹脂後，利用鹽形成劑進行中和，則可得到水分散體的胺基甲酸酯樹脂。作為鹽形成劑之具體例，可舉出氨、三甲胺、三乙胺、三異丙胺、三正丙胺、三正丁胺等之三烷基胺類；N-甲基嗎啉、N-乙基嗎啉等之 N-烷基嗎啉類；N-二甲

基乙醇胺、N-二乙基乙醇胺等之 N-二烷基乙醇胺類等。此等可單獨使用，也可併用 2 種以上。

### 【 0090 】

(積層體)

可將本發明之雙軸配向聚酯薄膜當作為基材薄膜，積層其它材料的層，作成積層體。作為其方法，可在製作雙軸配向聚酯薄膜後貼合，或在製膜中貼合。

【 0091 】 例如，可在本發明之雙軸配向聚酯薄膜或本發明之雙軸配向聚酯薄膜上設置無機蒸鍍層，更在其上形成被稱為密封劑的熱封性樹脂層，作為包裝材料使用。

熱封性樹脂層之形成可藉由通常擠出層合法或者乾式層合法而進行。

作為形成熱封性樹脂層的熱塑性聚合物，只要能充分地展現密封劑接著性即可，可使用 HDPE、LDPE、LLDPE 等之聚乙烯樹脂類、聚丙烯樹脂、乙烯-乙酸乙酯共聚物、乙烯- $\alpha$ -烯烴隨機共聚物、離子聚合物樹脂等。

【 0092 】 密封劑層可為單層薄膜，也可為多層薄膜，只要按照所需要的功能來選擇即可。例如，在賦予防濕性之點上，可使用使乙烯-環狀烯烴共聚物、聚甲基戊烯等之樹脂介入的多層薄膜。另外，密封劑層可摻合難燃劑、滑劑、防黏連劑、抗氧化劑、光安定劑、增黏劑等之各種添加劑。

密封劑層之厚度較佳為 10~100 $\mu$ m，更佳為 20~

60  $\mu\text{m}$ 。

【0093】作為將本發明之雙軸配向聚酯薄膜當作基材薄膜的包裝材料用之積層體的層構成，例如可舉出基材薄膜/阻氣層/保護層、基材薄膜/阻氣層/保護層/接著劑層/密封劑層、基材薄膜/阻氣層/保護層/接著劑層/樹脂層/接著劑層/密封劑層、基材薄膜/接著劑層/樹脂層/阻氣層/保護層/接著劑層/密封劑層、基材薄膜/阻氣層/保護層/印刷層/接著劑層/密封劑層、基材薄膜/印刷層/阻氣層/保護層/接著劑層/密封劑層、基材薄膜/阻氣層/保護層/接著劑層/樹脂層/印刷層/接著劑層/密封劑層、基材薄膜/接著劑層/樹脂層/印刷層/阻氣層/保護層/接著劑層/密封劑層、基材薄膜/印刷層/阻氣層/保護層/接著劑層/樹脂層/接著劑層/密封劑層、基材薄膜/印刷層/接著劑層/樹脂層/阻氣層/保護層/接著劑層/密封劑層、基材薄膜/接著劑層/樹脂層/阻氣層/保護層/印刷層/接著劑層/密封劑層等。

【0094】使用了本發明之雙軸配向聚酯薄膜的積層體，係可適宜使用於包裝製品、各種標籤材料、蓋材、薄片成型品、疊層管等之用途。特別地，可用於包裝用袋(例如，枕頭袋、自立袋、四邊袋等之袋子)。積層體之厚度可按照其用途而適宜決定。例如，可以 5~500  $\mu\text{m}$ ，較佳 10~300  $\mu\text{m}$  左右之厚度的薄膜或薄片狀之形態使用。

[實施例]

【0095】以下，藉由實施例來更加詳細地說明本發

明，惟本發明完全不受這些實施例的態樣所限定，在不脫離本發明的宗旨之範圍內可適宜變更。

**【 0096 】** A. 聚酯樹脂之評價方法係如下述。

[玻璃轉移溫度(Tg)]

使用示差掃描熱量分析裝置 (SII NANOTECHNOLOGY INC. 製 DSC6220 型)，在氮氣環境下將 5mg 的樹脂試料熔融直到 280°C 為止，保持 5 分鐘後，以液態氮進行驟冷，從室溫起以升溫速度 20°C/分鐘之條件進行測定。

**【 0097 】**

[固有黏度(IV)]

將 0.2g 的聚酯樹脂溶解於苯酚 / 1,1,2,2-四氯乙烷 (60/40(重量比)) 的混合溶媒 50ml 中，在 30°C 下使用奧士華黏度計進行測定。單位為 dl/g。

**【 0098 】**

[生質度]

依照 ASTM D6866-16 Method B(AMS) 所示的放射性碳 (C14) 測定進行測定，從源自植物的碳佔總碳數之比例算出生質度。

**【 0099 】** B. 聚酯薄膜之評價方法係如下述。

[薄膜之厚度]

依據 JIS K7130-1999 A 法，使用度盤規 (dial gauge) 進行測定。

**【 0100 】**

[外部霧度、內部霧度、總霧度]

從所得之薄膜切出縱向 5cm×橫向 5cm 的面積，使用日本電色工業股份有限公司製之濁度計 (NDH5000)，在 25°C 下對可見光線的全部波長，依據 JIS-K7136，測定總霧度。

同樣地，測定在兩片石英玻璃板之間僅夾有香柏油 (cedar oil) 的構成之積層體的霧度 (以下，「霧度 H1」)，及將經香柏油均勻地潤濕表面之聚酯薄膜夾於兩片石英玻璃板之間的構成之積層體的霧度 (以下，「霧度 H2」)。

接著，依照下述式求出內部霧度。

內部霧度 = 霧度 (H2) - 霧度 (H1) . . . 式 1

外部霧度係藉由從總霧度減去內部霧度而求出的值。

再者，總霧度、內部霧度及外部霧度皆指對可見光線的全部波長之霧度。

### 【0101】

[算術平均高度 Sa、最大高度 Sz]

從所得之薄膜切出縱向 10cm×橫向 10cm 的面積，使用 Zygo 公司製的白色雷射干涉計 (NEW VIEW8300)。

將 20 倍透鏡安裝於干涉計，進行掃描，測定算術平均高度 (μm) 與最大高度 (μm)。測定係在一表面的 MD 方向中以 0.82μm，在寬度方向中以 0.82μm 之範圍進行，以去除未熔融物、塵埃等異物的表面為對象。

測定部位係在 10cm×10cm 的樣品之任意部位 10 點處進行測定，將其平均值各自設為算術平均高度 Sa、最

大高度  $S_z$ 。

算術平均高度  $S_a$  的偏差(%)係對於所得之聚酯薄膜卷筒(寬度 2080mm、卷長 63,000m)，在長度方向中從薄膜卷筒的表層到卷芯為止每 1000m 進行取樣。對於所取樣的各薄膜，在上述條件下進行測定。將所得之算術平均高度  $S_a$  的最大值設為  $X_{\max}(N)$ ，將最小值設為  $X_{\min}(N)$ ，將平均值設為  $X_{ave}$ ，求出以下述式[1]表示的長度方向之偏差。

### 【 0102 】

[動摩擦係數、靜摩擦係數]

從所得之薄膜切出長度方向 400mm×寬度方向 100mm 的面積，製作試料薄膜。將其在 23°C、65%RH 的環境下熟化 12 小時，分成作為試驗台用的縱向 300mm×橫向 100mm 之試驗片、滑片用的縱長度方向 100mm×寬度方向 100mm 之試驗片。

將試驗台用試驗片設置於試驗台，滑片用試驗片係在金屬製的荷重為 1.5kg 的滑片之底面(面積大小為 39.7mm<sup>2</sup>，正方形)上，以各自與澆鑄滾筒接觸的面相向之方式，用雙面膠帶貼附。

將試驗片的滑動速度設為 200mm/分鐘，在 23°C、65%RH 條件下，另外依據 JIS K-7125，分別測定動摩擦係數與靜摩擦係數，使用 3 次測定的平均。

### 【 0103 】

[薄膜表面之面積  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  中的微細突起數]

從所得之薄膜切出長度方向 10mm×寬度方向 10mm

的面積，使用島津製作所公司製的掃描型探針顯微鏡 (SPM-9700)，於下述之觀察條件下進行測定，取得測定面的影像。

對於所得之影像(追蹤高度)，於下述條件下進行影像處理。

使用 SPM-9700 系列的粒子解析軟體，將在下述粒子解析條件下抽出的粒子之閾值設為 3nm，在面積  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  ( $2 \mu\text{m} \times 2 \mu\text{m}$  見方)內，計數 3nm 以上的粒子數(突起數)及小於 3nm 的粒子數(突起數)。再者，小於 3nm 的粒子數(突起數)係計數 0.01nm 以上者。

測定係改變場所進行 5 次，計算計數之最多者與最少者以外的 3 次平均值，當作微細突起數。

(觀察條件)

- 懸臂樑：Si(矽)製
- 掃描模式：相位模式
- 掃描速度：2Hz
- 掃描範圍：2 $\mu\text{m}$
- 像素數：256 $\times$ 256
- 偏移(offset)X：0 $\mu\text{m}$
- 偏移 Y：0 $\mu\text{m}$
- 掃描角度：0°
- 操作點：1.0V
- P 增益(gain)：0.001
- I 增益：1500
- 偏移 Z：0 $\mu\text{m}$

- Z 範圍：×2
- 掃描模式：固定力

(影像處理)

- 傾斜修正：X 方向的平均值 (X)、Y 方向的平均值 (Y)、線擬合 (L)

- 雜訊線之去除：模式(指定範圍)、自動選擇

(粒子解析)

- 目標的形狀：粒子
- XY 閾值：30%
- 忽略的像素數：5

微細突起數之偏差(%)係對於所得之聚酯薄膜卷筒(寬度 2080mm、卷長 63,000m)，在長度方向中，從薄膜卷筒的表層到卷芯為止每 1000m 進行取樣。對於所取樣的各薄膜，在上述條件下進行測定。將所得之微細突起數的最大值設為  $X_{\max}(N)$ ，將最小值設為  $X_{\min}(N)$ ，將平均值設為  $X_{\text{ave}}$ ，求出以下述式[1]表示的長度方向之偏差。

### 【0104】

[摩擦帶電壓]

從所得之薄膜切出長度方向 80mm×寬度方向 50mm 的面積，製作試料薄膜。將其在 23°C、50%RH 之環境下熟化 16 小時。使用大榮科學精器製作所公司製的摩擦帶電壓測定機(RST-300a)，進行摩擦帶電壓的測定。

將試料樣品固定於旋轉裝置，測定以滾筒旋轉速度 400rpm 與金屬板摩擦 60 秒而發生的靜電，將最大值當

作摩擦帶電壓。藉由所測定的摩擦帶電壓，用以下之判定基準進行評價。

◎：摩擦帶電壓小於 200V

○：摩擦帶電壓 200V 以上、小於 500V

△：摩擦帶電壓 500V 以上、小於 1000V

x：摩擦帶電壓 1000V 以上

### 【 0105 】

[靜電斑痕評價]

將所得之寬度方向中以 550mm、長度方向中以 500m 捲取的雙軸配向聚酯薄膜卷筒，使用西村製作所公司製的切割機(FN105E型)，以速度 15m/min、捲取張力 100N/m(單位張力設定)實施重捲。

此時的靜電去除係將切割機所附的靜電去除裝置設為 ON，在捲出輥與傾斜調整輥之間將除電刷(ACHILLES 公司製的「NSP-2S」)設置於薄膜的上下面側而進行靜電去除。

從所得之薄膜卷筒最表面的薄膜端部來捲出薄膜，從薄膜端部去除 2m 後，以寬度方向的中央部 10cm、長度方向 10cm 的長度進行取樣，使用春日電機公司製的帶電分布判定調色劑，將薄膜表面的帶電狀態可視化。用以下的判定基準，評價薄膜卷筒的帶電性。

◎：沒有靜電斑痕、靜電斑痕放電痕跡或調色劑附著。

○：看不到靜電斑痕或靜電斑痕放電痕跡，但調色劑附著。

x：看到靜電斑痕或靜電斑痕放電痕跡。

### 【0106】

#### [潤濕張力]

除了從所得之薄膜切出長度方向 400mm×寬度方向 300mm 的面積，在溫度 23℃、相對濕度 50%下熟化 24 小時後，設為溫度 23℃、相對濕度 50%的試驗室環境以外，依據 JIS-K-7100，以下述程序測定電暈處理面。

將試驗片放置於手工塗布機的基板上，將數滴試驗用混合液滴下至試驗片上，立刻拉動線棒而將其展開。於使用棉棒或刷子來將試驗用混合液展開之情況，液體快速地展開至少 6cm<sup>2</sup> 以上的面積。液體之量係設為不會形成積液而能形成薄層的程度。

潤濕張力之判定係在明亮處觀察試驗用混合液，以 3 秒後的液膜之狀態進行。不發生液膜破裂並保持被塗布時的狀態 3 秒以上，便是達成潤濕。

於潤濕保持 3 秒以上之情況，進一步接著進入到表面張力高的混合液。

又相反地，於液膜在 3 秒以下破裂之情況，進入到下一個表面張力低的混合液。重複進行此操作，選出能正確地以 3 秒潤濕試驗片表面的混合液。

在各個試驗中使用新的棉棒。刷子或線棒係因殘留的液體蒸發而使組成及表面張力變化，因此每次使用後都以甲醇清洗並使其乾燥。

至少進行 3 次選出能以 3 秒潤濕電暈處理面的表面之混合液的操作。將如此所選出之混合液的表面張力報

告為薄膜的潤濕張力。

【0107】以下顯示本實施例及比較例所使用的原料樹脂碎片之詳細。

(聚酯樹脂 A)

作為後述雙軸延伸聚酯薄膜之製作中所用之使用源自生質的乙二醇之碳中和 PET 樹脂，採用使用以下的方法所合成者。

於由源自石油的原料所精製的對苯二甲酸與由源自植物的原料所精製的乙二醇之混合物中，使乙酸鎂四水合物在聚酯中以 Mg 原子計成為 70ppm 之方式添加，在常壓下以溫度 255°C 進行酯化反應。然後添加以 Sb 原子在聚酯中成為 280ppm 之量的三氧化二銻及以 P 原子在聚酯中成為 40ppm 之量的磷酸三甲酯，在溫度 260°C 下使其反應。接著，將反應生成物移到聚縮合反應槽，邊加熱升溫邊將反應系統徐徐減壓，於 133Pa(1mmHg) 之減壓下在 280°C 藉由常見方法進行聚縮合，得到固有黏度 0.63dl/g 的聚酯碎片。將其設為聚酯樹脂 A。測定該聚酯樹脂 A 之生質度，結果為 17%。

(聚酯樹脂 B)

作為後述雙軸配向聚酯薄膜之製作中使用的源自化石燃料 PET 樹脂，使用對苯二甲酸 // 乙二醇 = 100 // 100 (莫耳%) (東洋紡公司製，固有黏度 0.62dl/g)。

(聚酯樹脂 C)

將酯化反應槽升溫，於到達 200°C 的時間點，投入由對苯二甲酸 [86.4 質量份] 及乙二醇 [64.4 質量份] 所成

之漿料，一邊攪拌，一邊添加作為觸媒的三氧化二銻 [0.017 質量份]及三乙胺 [0.16 質量份]。接著，進行加熱升溫，在錶壓 0.34MPa、240°C之條件下進行加壓酯化反應。

其後，使酯化反應槽內回到常壓，添加乙酸鎂四水合物 [0.071 質量份]，接著添加磷酸三甲酯 [0.014 質量份]。再者，費 15 分鐘升溫至 260°C後，添加磷酸三甲酯 [0.012 質量份]，接著添加乙酸鈉 [0.0036 質量份]後，在 15 分鐘後，以高壓分散機進行分散處理，進一步以粒子含量為基準，添加 3.0 重量份的平均粒徑 1.3 $\mu\text{m}$  之不定形二氧化矽粒子的乙二醇漿料。此二氧化矽粒子係預先調製乙二醇漿料，將其離心分離處理而截去 35%的粗粒部，然後以孔徑 5 $\mu\text{m}$  金屬過濾器進行過濾處理而得之粒子。在 15 分鐘後，將所得之酯化反應生成物移送到聚縮合反應槽，在 280°C減壓下進行聚縮合反應，得到極限黏度 0.60dl/g 的聚酯樹脂 C。

(聚酯樹脂 D、E、F、G)

除了變更二氧化矽粒子之形狀及平均粒徑以外，以與聚酯樹脂 C 同樣之方法得到聚酯樹脂 D、E、F、G。

【0108】原料樹脂碎片係如表 1 所示。再者，表中的縮寫符號係如下。

TPA：對苯二甲酸

EG：乙二醇

【 0109 】 [ 表 1 ]

	聚酯樹脂		二氧化矽		SiO <sub>2</sub> 含量 ppm	生質度 %	極限黏度 dl/g
	二羧酸成分	多元醇成分	形狀	重量平均粒徑			
	TPA	EG	-	μm			
聚酯樹脂 A	源自化石燃料	源自生質	-	-	-	17	0.63
聚酯樹脂 B	源自化石燃料	源自化石燃料	-	-	-	0	0.62
聚酯樹脂 C	源自化石燃料	源自化石燃料	不定形	1.3	30000	0	0.60
聚酯樹脂 D	源自化石燃料	源自化石燃料	球狀	1.0	30000	0	0.62
聚酯樹脂 E	源自化石燃料	源自化石燃料	不定形	1.7	30000	0	0.60
聚酯樹脂 F	源自化石燃料	源自化石燃料	不定形	2.4	30000	0	0.62
聚酯樹脂 G	源自化石燃料	源自化石燃料	球狀	0.5	30000	0	0.62

## 【 0110】

## [實施例 1]

使用 3 台擠壓機製作 3 層構成的薄膜。基層(B)係將聚酯樹脂 A 設為 98.7 質量%，將聚酯樹脂 C 設為 1.3 質量%，表面層(A)係將聚酯樹脂 A 設為 93.3 質量%，將聚酯樹脂 C 設為 6.7 質量%。此處聚酯樹脂 C，係以在進入擠壓機前與其它原料混合的方式使用如圖 4 所示的內管放入。將各原料樹脂乾燥後，在 285°C 的樹脂溫度下由第 1、第 3 擠壓機將形成表面層(A)的混合樹脂熔融擠出，在 285°C 的樹脂溫度下藉由第 2 擠壓機將形成基層(B)混合樹脂熔融，從接觸澆鑄滾筒之側起依表面層(A)/基層(B)/表面層(A)之順序，在 T 字模內以厚度比成為 1/10/1( $\mu\text{m}$ )的方式合流積層，從 T 字的金屬口吐出，在表面溫度為 30°C 的澆鑄滾筒上冷卻固化，得到未延伸的聚對苯二甲酸乙二酯薄片。

當時，使用直徑 0.15mm 的線狀電極施加靜電，使其密著於冷卻滾筒而得到 3 層未延伸薄膜。

將所得之未延伸薄膜加熱至 115°C，以第一段為 1.24 倍、第二段為 1.4 倍、第三段為 2.6 倍之三段延伸，以總延伸倍率 4.5 倍在長度方向中延伸。

接著，以溫度 140°C、延伸倍率 4.3 倍在寬度方向中延伸，在 245°C 下熱固定，在寬度方向中進行 5% 熱鬆弛處理，對於接觸冷卻輥之側的 A 層表面，於  $40\text{W} \cdot \text{min}/\text{m}^2$  之條件下進行電暈處理，以捲繞機捲取成卷筒狀，而製作厚度 12 $\mu\text{m}$  的雙軸配向聚酯薄膜之母卷(卷長

26000m、寬度 8000mm)。

從所得之母卷捲出雙軸配向聚酯薄膜，一邊以 2200mm 寬度進行切割，一邊以接觸輥對薄膜卷筒施加面壓，一邊以雙軸旋轉式捲繞機對薄膜施加張力，一邊將薄膜卷筒捲取於直徑 6 英吋(152.2mm)的卷芯。

表 2 中顯示所得之薄膜的原料組成及製膜條件、所得之薄膜的物性及評價結果。薄膜之評價係在接觸冷卻輥之側的 A 層表面進行。

### 【 0111】

#### [實施例 2]

除了將作為原料，將表面層(A)的聚酯樹脂 A 變更為 95.0 質量%，將聚酯樹脂 C 變更為 5.0 質量%以外，與實施例 1 同樣地製作雙軸延伸薄膜，得到厚度 12 $\mu$ m 的雙軸配向聚酯薄膜。表 2 中顯示所得之薄膜的原料組成及製膜條件、所得之薄膜的物性及評價結果。薄膜之評價係在接觸冷卻輥之側的 A 層表面進行。

### 【 0112】

#### [實施例 3]

除了將作為原料，將表面層(A)的聚酯樹脂 A 變更為 96.0 質量%，將聚酯樹脂 D 變更為 4.0 質量%，將基層(B)的聚酯樹脂變更為聚酯樹脂 D 以外，與實施例 1 同樣地製作雙軸延伸薄膜，得到厚度 12 $\mu$ m 的雙軸配向聚酯薄膜。表 2 中顯示所得之薄膜的原料組成及製膜條件、所得之薄膜的物性及評價結果。薄膜之評價係在接觸冷卻輥之側的 A 層表面進行。

**【 0113 】**

## [實施例 4]

除了將作為原料，將表面層(A)的聚酯樹脂 A 變更為 92.0 質量%，將聚酯樹脂 E 變更為 8.0 質量%，將基層(B)的聚酯樹脂變更為聚酯樹脂 E 以外，與實施例 1 同樣地製作雙軸延伸薄膜，得到厚度 12 $\mu\text{m}$  的雙軸配向聚酯薄膜。表 2 中顯示所得之薄膜的原料組成及製膜條件、所得之薄膜的物性及評價結果。薄膜之評價係在接觸冷卻輥之側的 A 層表面進行。

**【 0114 】**

## [比較例 1]

除了將作為原料，將表面層(A)及基層(B)的聚酯樹脂變更為聚酯樹脂 B 以外，與實施例 1 同樣地製作雙軸延伸薄膜，得到厚度 12 $\mu\text{m}$  的雙軸配向聚酯薄膜。表 2 中顯示所得之薄膜的原料組成及製膜條件、所得之薄膜的物性及評價結果。薄膜之評價係在接觸冷卻輥之側的 A 層表面進行。

**【 0115 】**

## [比較例 2]

除了將作為原料，將表面層(A)的聚酯樹脂 A 變更為 95.0 質量%，將聚酯樹脂 F 變更為 5.0 質量%，將基層(B)的聚酯樹脂變更為聚酯樹脂 F 以外，與實施例 1 同樣地製作雙軸延伸薄膜，得到厚度 12 $\mu\text{m}$  的雙軸配向聚酯薄膜。表 2 中顯示所得之薄膜的原料組成及製膜條件、所得之薄膜的物性及評價結果。薄膜之評價係在接

觸冷卻輥之側的 A 層表面進行。

**【 0116】**

[比較例 3]

除了將作為原料，將表面層(A)的聚酯樹脂 A 變更為 95.0 質量%，將聚酯樹脂 G 變更為 5.0 質量%，將基層(B)的聚酯樹脂變更為聚酯樹脂 G 以外，與實施例 1 同樣地製作雙軸延伸薄膜，得到厚度 12 $\mu\text{m}$  的雙軸配向聚酯薄膜。表 2 中顯示所得之薄膜的原料組成及製膜條件、所得之薄膜的物性及評價結果。薄膜之評價係在接觸冷卻輥之側的 A 層表面進行。

**【 0117】**

[參考例 1]

以與實施例 1 相同的方式，使用 3 台擠壓機製作 3 層構成的薄膜。基層(B)係將聚酯樹脂 A 設為 98.7 質量%，將聚酯樹脂 C 設為 1.3 質量%，表面層(A)係將聚酯樹脂 A 設為 93.3 質量%，將聚酯樹脂 C 設為 6.7 質量%。然而，聚酯樹脂 A、聚酯樹脂 C 係以全部混合的狀態放入擠壓機。亦即，聚酯樹脂 C 係在不使用內管下，以在料斗上部經混合的狀態放入擠壓機。將各原料樹脂乾燥後，在 285 $^{\circ}\text{C}$ 的樹脂溫度下由第 1、第 3 擠壓機將形成表面層(A)的混合樹脂熔融擠出，在 285 $^{\circ}\text{C}$ 的樹脂溫度下藉由第 2 擠壓機將形成基層(B)的混合樹脂熔融，從接觸澆鑄滾筒之側起依表面層(A)/基層(B)/表面層(A)的順序，在 T 字模內以厚度比成為 1/10/1( $\mu\text{m}$ )的方式合流積層，從 T 字的金屬口吐出，在表面溫度為 30 $^{\circ}\text{C}$ 的澆鑄滾

筒上冷卻固化，得到未延伸的聚對苯二甲酸乙二酯薄片。當時，使用直徑 0.15mm 的線狀電極施加靜電，使其密著於冷卻滾筒而得到 3 層未延伸薄膜。

將所得之未延伸薄膜加熱至 115°C，以第一段為 1.24 倍、第二段為 1.4 倍、第三段為 2.6 倍之三段延伸，以總延伸倍率 4.5 倍在長度方向中延伸。

接著，以溫度 140°C、延伸倍率 4.3 倍在寬度方向中延伸，在 245°C 下熱固定，在寬度方向中進行 5% 熱鬆弛處理，對於接觸冷卻輥之側的 A 層表面，於 40W·min/m<sup>2</sup> 之條件下進行電暈處理，接著以溫度 140°C、延伸倍率 4.3 倍在寬度方向中延伸，在 245°C 下熱固定，在寬度方向進行 5% 熱鬆弛處理，以捲繞機捲取成卷筒狀，而製作厚度 12μm 的雙軸配向聚酯薄膜之母卷(卷長 26000m、寬度 8000mm)。

從所得之母卷捲出雙軸配向聚酯薄膜，一邊以 2200mm 寬度進行切割，一邊以接觸輥對薄膜卷筒施加面壓，一邊以雙軸旋轉式捲繞機對薄膜施加張力，一邊將薄膜卷筒捲取於直徑 6 英吋(152.2mm)的卷芯。表 2 中顯示所得之薄膜的原料組成及製膜條件、所得之薄膜的物性及評價結果。薄膜之評價係在接觸冷卻輥之側的 A 層表面進行。

【0118】實施例 1~4 之薄膜係如表 2 之結果所示，由於高度 3nm 以上的微細突起數、高度小於 3nm 的微細突起數、算術平均高度 Sa 成為規定之範圍內，故靜電斑痕或靜電斑痕放電痕跡等之因帶電所造成的品質不良

少，塗布或蒸鍍等之二次加工後的性能優異，且藉由採用使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂而為關懷環境的聚酯薄膜，即使是捲繞長度長的長條薄膜卷筒，也長度方向的物性之偏差少。

【0119】比較例 1 由於所得之薄膜的高度 3nm 以上的微細突起數、高度小於 3nm 的微細突起數、算術平均高度 Sa 為規定之範圍內，故靜電斑痕或靜電斑痕放電痕跡等之因帶電所造成的品質不良少，塗布或蒸鍍等之二次加工後的性能優異，但由於是以往的源自化石燃料之聚酯樹脂，故就關懷環境的聚酯薄膜而言是差的。

【0120】比較例 2 雖然所得之薄膜的高度 3nm 以上的微細突起數為範圍內，但由於高度小於 3nm 的微細突起數少，故摩擦帶電壓高，靜電斑痕評價不良。而且，由於算術平均高度 Sa 過大，故外部霧度大，透明性差。

【0121】比較例 3 雖然所得之薄膜的高度 3nm 以上的微細突起數為範圍內，但由於高度小於 3nm 的微細突起數少，故摩擦帶電壓高，靜電斑痕評價不良。

【0122】參考例 1 係在原料的供給中不使用內管，由於原料的偏析而長度方向中原料比率之變動變大，故所得之薄膜的高度 3nm 以上的微細突起數、高度小於 3nm 的微細突起數的長度方向之偏差大，雖然可得到在薄膜卷筒中部分地具有與實施例 1~4 同等的物性之良好薄膜，但是就薄膜卷筒而言是差的。

【0123】[表 2A]

		實施例 1			實施例 2			實施例 3			實施例 4			
		A 層	B 層	A 層	A 層	B 層	A 層	A 層	B 層	A 層	A 層	B 層	A 層	
樹脂 碎片 混合比 (質量%)	聚酯樹脂 A	93.3	98.7	93.3	95	98.7	95	96	98.7	96	92	98.7	92	
	聚酯樹脂 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	聚酯樹脂 C	6.7	1.3	6.7	5	1.3	5	-	-	-	-	-	-	
	聚酯樹脂 D	-	-	-	-	-	-	4	1.3	4	-	-	-	
	聚酯樹脂 E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1.3	8	
	聚酯樹脂 F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	聚酯樹脂 G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
二氧化矽形狀		不定形			不定形			球狀			不定形			
二氧化矽重量平均粒徑(μm)		1.3			1.3			1.0			1.7			
二氧化矽添加量(重量 ppm)		2000	400	2000	1500	400	1500	1200	400	1200	2400	400	2400	
製膜 步驟	內管	有			有			有			有			
	安息角(度) ※包含粒子的聚酯樹脂丸粒	37			37			36			37			
	間苯二甲酸含有率(莫耳 1%)	1.96			1.96			1.97			1.95			
	T 字模層厚度(μm)	A/B/A =1/10/1			A/B/A =1/10/1			A/B/A =1/10/1			A/B/A =1/10/1			
	靜電施加	線狀電極 直徑 0.15mm			線狀電極 直徑 0.15mm			線狀電極 直徑 0.15mm			線狀電極 直徑 0.15mm			
	冷卻輾冷卻溫度(°C)	30			30			30			30			
	長度方向延伸溫度(°C)	115			115			115			115			
	長度方向第一段延伸倍率(倍)	1.24			1.24			1.24			1.24			
	長度方向第二段延伸倍率(倍)	1.4			1.4			1.4			1.4			
	長度方向第三段延伸倍率(倍)	2.6			2.6			2.6			2.6			
	長度方向延伸倍率(倍)	4.5			4.5			4.5			4.5			
	寬度方向延伸溫度(°C)	140			140			140			140			
	寬度方向延伸倍率(倍)	4.3			4			4.3			4.3			
	熱固定溫度(°C)	245			245			245			245			
	寬度方向緩和率(%)	5			5			5			5			
薄膜厚度(μm)	12			12			12			12				
薄膜 特性	生質度(%)	17			17			17			17			
	生質度(%) ※薄膜中	16.6			16.7			16.7			16.6			
	每 4×10 <sup>-12</sup> m <sup>2</sup> 的 高度小於 3nm 的微細突起數 (個)	平均值(Xave)	347			267			476			572		
		最大值(Xmax)	357			280			495			601		
		最小值(Xmin)	344			259			466			549		
		長度方向 偏差	4			8			6			9		
	每 4×10 <sup>-12</sup> m <sup>2</sup> 的 高度 3nm 以上 的微細突起數 (個)	平均值(Xave)	544			372			331			352		
		最大值(Xmax)	560			391			344			370		
		最小值(Xmin)	539			361			324			338		
		長度方向 偏差	4			8			6			9		
	算術平均高度 Sa(μm)	平均值(Xave)	0.020			0.019			0.015			0.021		
		最大值(Xmax)	0.021			0.020			0.016			0.022		
		最小值(Xmin)	0.020			0.018			0.015			0.020		
		長度方向 偏差	4			8			6			9		
	靜摩擦係數	0.39			0.40			0.40			0.37			
	動摩擦係數	0.37			0.39			0.37			0.36			
	最大高度 Sz(μm)	1.6			1.6			1.4			1.8			
外部霧度(%)	1.3			1.2			0.5			1.3				
內部霧度(%)	1.6			1.6			1.5			1.7				
摩擦帶電壓(V)	112			294			153			109				
靜電斑痕評價	◎			○			◎			◎				
潤濕張力(mN/m)	53			52			53			53				

【0124】[表 2B]

		比較例 1			比較例 2			比較例 3			參考例 1			
		A 層	B 層	A 層	A 層	B 層	A 層	A 層	B 層	A 層	A 層	B 層	A 層	
樹脂 碎片 混合比 (質量%)	聚酯樹脂 A	-	-	-	95	98.7	95	95	98.7	95	93.3	98.7	93.3	
	聚酯樹脂 B	93.3	98.7	93.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	聚酯樹脂 C	6.7	1.3	6.7	-	-	-	-	-	-	6.7	1.3	6.7	
	聚酯樹脂 D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	聚酯樹脂 E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	聚酯樹脂 F	-	-	-	5	1.3	5	-	-	-	-	-	-	
	聚酯樹脂 G	-	-	-	-	-	-	5	1.3	5	-	-	-	
二氧化矽形狀		不定形			不定形			球狀			不定形			
二氧化矽重量平均粒徑(μm)		1.3			2.7			0.5			1.3			
二氧化矽添加量(重量 ppm)		2000	400	2000	1500	400	1500	1500	400	1500	2000	400	2000	
製膜 步驟	內管	有			有			有			無			
	安息角(度) ※包含粒子的聚酯樹脂丸粒	37			38			38			37			
	間苯二甲酸含有率(莫耳 1%)	0.00			1.96			1.96			1.96			
	T 字模層厚度(μm)	A/B/A =1/10/1			A/B/A =1/10/1			A/B/A =1/10/1			A/B/A =1/10/1			
	靜電施加	線狀電極 直徑 0.15mm			線狀電極 直徑 0.15mm			線狀電極 直徑 0.15mm			線狀電極 直徑 0.15mm			
	冷卻輾冷卻溫度(°C)	30			30			30			30			
	長度方向延伸溫度(°C)	115			115			115			115			
	長度方向第一段延伸倍率(倍)	1.24			1.24			1.24			1.24			
	長度方向第二段延伸倍率(倍)	1.4			1.4			1.4			1.4			
	長度方向第三段延伸倍率(倍)	2.6			2.6			2.6			2.6			
	長度方向延伸倍率(倍)	4.5			4.5			4.5			4.5			
	寬度方向延伸溫度(°C)	140			140			140			140			
	寬度方向延伸倍率(倍)	4.3			4.3			4.3			4.3			
	熱固定溫度(°C)	245			245			245			245			
	寬度方向緩和率(%)	5			5			5			5			
薄膜厚度(μm)	12			12			12			12				
薄膜 特性	生質度(%)	0			17			17			17			
	生質度(%) ※薄膜中	0.0			16.7			16.7			16.6			
	每 4×10 <sup>-12</sup> m <sup>2</sup> 的 高度小於 3nm 的微細突起數 (個)	平均值(Xave)	361			71			216			329		
		最大值 (Xmax)	379			75			229			365		
		最小值(Xmin)	347			68			205			237		
		長度方向 偏差	9			10			11			39		
	每 4×10 <sup>-12</sup> m <sup>2</sup> 的 高度 3nm 以上 的微細突起數 (個)	平均值(Xave)	532			313			321			551		
		最大值 (Xmax)	559			332			340			612		
		最小值(Xmin)	511			300			305			408		
		長度方向 偏差	9			10			11			37		
	算術平均高度 Sa(μm)	平均值(Xave)	0.021			0.030			0.008			0.022		
		最大值 (Xmax)	0.022			0.032			0.008			0.025		
		最小值(Xmin)	0.020			0.029			0.008			0.017		
		長度方向 偏差	9			10			11			36		
	靜摩擦係數	0.38			0.42			0.45			0.39			
	動摩擦係數	0.37			0.40			0.40			0.38			
最大高度 S <sub>z</sub> (μm)	1.6			2.4			0.2			1.6				
外部霧度(%)	1.3			2.0			1.1			1.4				
內部霧度(%)	1.6			1.1			1.1			1.7				
摩擦帶電壓(V)	117			1454			1360			129/1381				
靜電斑痕評價	◎			×			×			◎/×				
潤濕張力(mN/m)	52			54			51			52				

[產業上利用之可能性]

【0125】本發明之雙軸配向聚酯薄膜係透明性優異，在薄膜製造時或切割後捲取成薄膜卷筒時，不易在薄膜卷筒發生皺紋，另外由於容易從薄膜卷筒捲出薄膜，故容易進行塗布或蒸鍍等之二次加工。

又，可提供一種雙軸配向聚酯薄膜及其製造方法，該雙軸配向聚酯薄膜由於靜電斑痕或靜電斑痕放電痕跡等之因帶電所造成的品質不良少，故塗布或蒸鍍等之二次加工後的性能優異，且藉由採用使用源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂而為關懷環境的聚酯薄膜，即使為捲繞長度長的長條薄膜卷筒，也長度方向的物性之偏差少。

因此，有用於食品包裝用途尤其是具有阻氣性的薄膜之用途，可期待對產業界大幅貢獻。

【符號說明】

【0126】

1:料斗

2:擠壓機

3:內管

4:出口

5:樹脂供給口

## 【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種雙軸配向聚酯薄膜，其係由包含 50 重量%以上的聚酯樹脂且包含粒子的聚酯樹脂組成物所構成之雙軸配向聚酯薄膜，該聚酯樹脂係由源自生質的乙二醇與源自化石燃料的二羧酸單元所構成，至少一面滿足下述要件(1)~(3)全部；

(1)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度小於 3nm 的微細突起數為 250 個以上 600 個以下；

(2)每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度 3nm 以上的微細突起數為 300 個以上 600 個以下；

(3)算術平均高度 Sa 為  $0.010 \mu\text{m}$  以上  $0.025 \mu\text{m}$  以下。

【請求項 2】如請求項 1 之雙軸配向聚酯薄膜，其中相對於構成該雙軸配向聚酯薄膜的聚酯樹脂組成物中之總碳量，放射性碳(C14)測定的源自生質的碳之含量為 10~18%。

【請求項 3】如請求項 1 或 2 中任一項之雙軸配向聚酯薄膜，其中該雙軸配向聚酯薄膜的滿足該要件(1)~(3)全部之面與其相反面的動摩擦係數為 0.20 以上 0.60 以下。

【請求項 4】如請求項 1 至 3 中任一項之雙軸配向聚酯薄膜，其中該雙軸配向聚酯薄膜的滿足該要件(1)~(3)全部之面的潤濕張力為  $50 \text{mN/m}$  以上。

【請求項 5】如請求項 1 至 4 中任一項之雙軸配向聚酯薄膜，其中該雙軸配向聚酯薄膜的外部霧度為 1.8%以

下，內部霧度為 2.0% 以下。

【請求項 6】一種雙軸配向聚酯薄膜卷筒，其係將如請求項 1 至 5 中任一項之雙軸配向聚酯薄膜捲取成卷筒狀而成之薄膜卷筒，其特徵為：

在薄膜長度方向，從薄膜卷筒的表層到卷芯為止每 1000m 取樣時的每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度小於 3nm 的微細突起數及每  $4 \times 10^{-12} \text{m}^2$  面積中的高度 3nm 以上的微細突起數之偏差皆為 40% 以下；

(偏差係將最大值設為  $X_{\max}$ ，將最小值設為  $X_{\min}$ ，將平均值設為  $X_{\text{ave}}$  時，以下述式 [1] 表示，

$$\text{偏差}(\%) = 100 \times (X_{\max} - X_{\min}) / X_{\text{ave}} \cdots [1])。$$

【請求項 7】如請求項 6 之雙軸配向聚酯薄膜卷筒，其中在薄膜長度方向，從薄膜卷筒的表層到卷芯為止每 1000m 取樣時的算術平均高度  $S_a$  之偏差為 40% 以下；

(偏差係將算術平均高度  $S_a$  的最大值設為  $X_{\max}$ ，將最小值設為  $X_{\min}$ ，將平均值設為  $X_{\text{ave}}$  時，以下述式 [2] 表示，

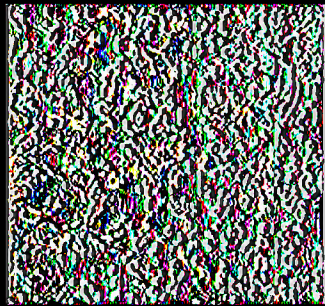
$$\text{偏差}(\%) = 100 \times (X_{\max} - X_{\min}) / X_{\text{ave}} \cdots [2])。$$

【請求項 8】一種如請求項 1 至 5 中任一項之聚酯薄膜之製造方法，其係雙軸配向聚酯薄膜之製造方法，其特徵為包含聚酯原料樹脂的熔融擠出步驟及雙軸延伸步驟而成，於該聚酯原料樹脂的熔融擠出步驟中具有：從上方將使用該源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂的原料樹脂碎片供給至料斗，同時通過位於料斗內且在擠壓機正上方具有出口的配管，供給該包含粒子的聚酯樹脂組

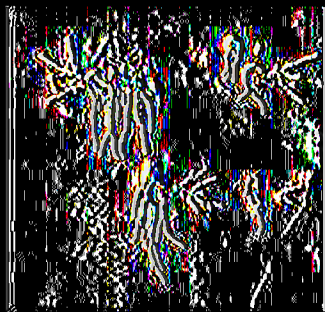
成物的原料樹脂碎片，混合兩碎片，進行熔融擠出之步驟。

【請求項 9】一種如請求項 6 或 7 中任一項之雙軸配向聚酯薄膜卷筒之製造方法，其係雙軸配向聚酯薄膜卷筒之製造方法，其特徵為包含聚酯原料樹脂的熔融擠出步驟、雙軸延伸步驟及將雙軸延伸後的薄膜捲取成卷筒狀的步驟而成，於該聚酯原料樹脂的熔融擠出步驟中具有：從上方將使用該源自生質的乙二醇之碳中和聚酯樹脂的原料樹脂碎片供給至料斗，同時通過位於料斗內且在擠壓機正上方具有出口的配管，供給該包含粒子的聚酯樹脂組成物的原料樹脂碎片，混合兩碎片，進行熔融擠出之步驟。

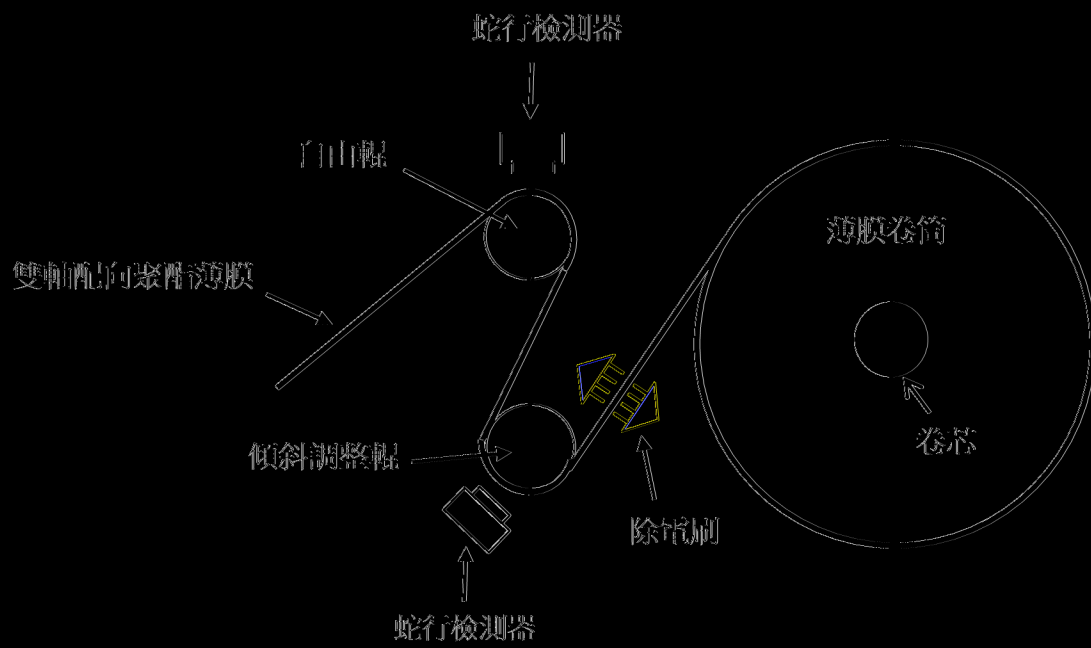
|(發明圖式)|



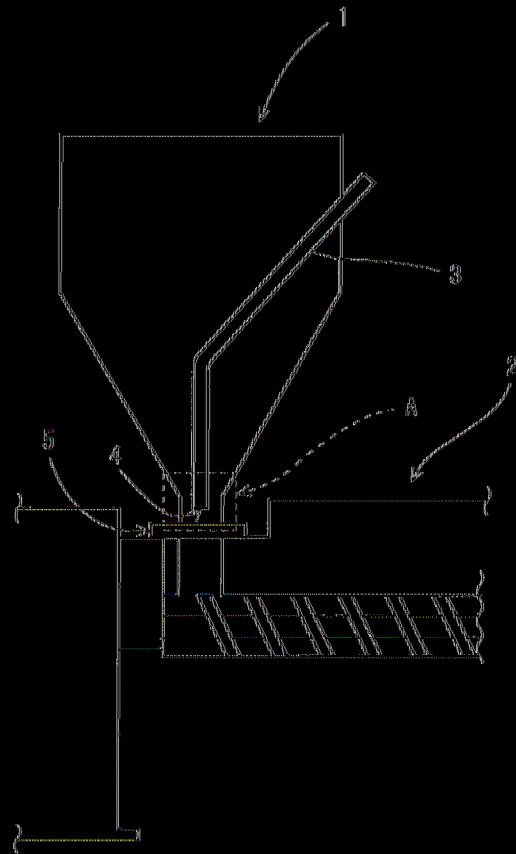
|(圖 1)|



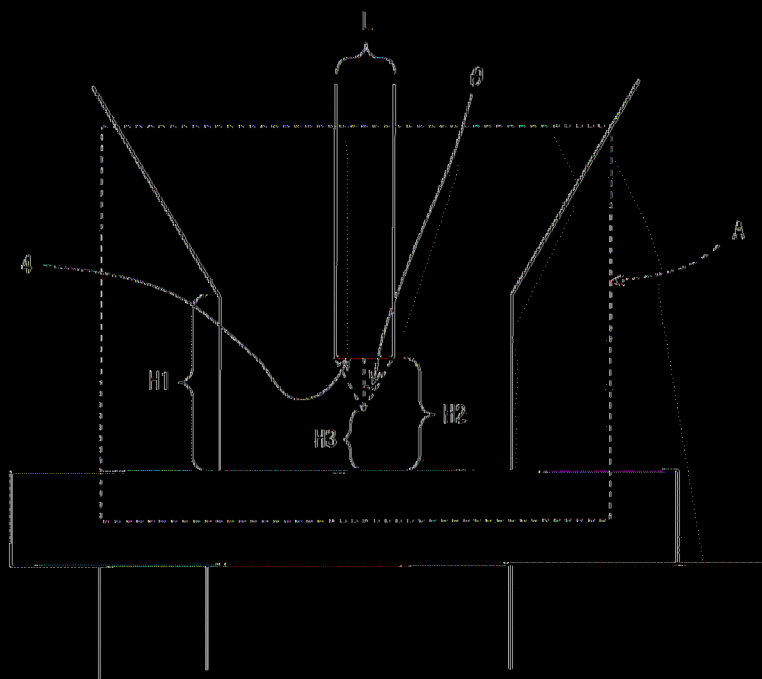
|(圖 2)|



|(圖 3)|



(圖 4)



(圖 5)