



(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 202449037 A

(43) 公開日：中華民國 113 (2024) 年 12 月 16 日

(21) 申請案號：113109416

(22) 申請日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 14 日

(51) Int. Cl. :

C08J5/18 (2006.01)

C08L23/10 (2006.01)

B29C55/14 (2006.01)

B29K23/00 (2006.01)

B29L7/00 (2006.01)

(30) 優先權：2023/03/28 日本

2023-050850

(71) 申請人：日商東麗股份有限公司 (日本) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)

日本

(72) 發明人：岡田一馬 OKADA, KAZUMA (JP)；下川床遼 SHIMOKAWATOKO, HARUKA

(JP)；大倉正壽 OHKURA, MASATOSHI (JP)

(74) 代理人：賴碧宏；蔡淑美

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：1 共 54 頁

(54) 名稱

雙軸延伸聚丙烯薄膜

(57) 摘要

一種雙軸延伸聚丙烯薄膜，其特徵為，將峰部實體體積 V_{mp} 相對較小、且為 $0.1\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以上 $50\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以下之面設為 A 面時，一面為前述 A 面， 130°C 下的薄膜主配向正交方向之伸長 5% 時的應力 F_5 值乘以薄膜厚度而得之值 F_5t 為 $50\text{Pa}\cdot\text{m}$ 以上 $1000\text{Pa}\cdot\text{m}$ 以下。

本發明提供品質與高溫環境下的處理性優異的雙軸延伸聚丙烯薄膜。

【發明摘要】

【中文發明名稱】

雙軸延伸聚丙稀薄膜

【中文】

一種雙軸延伸聚丙稀薄膜，其特徵為，將峰部實體體積 V_{mp} 相對較小、且為 $0.1\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以上 $50\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以下之面設為 A 面時，一面為前述 A 面， 130°C 下的薄膜主配向正交方向之伸長 5% 時的應力 F_5 值乘以薄膜厚度而得之值 F_5t 為 $50\text{Pa}\cdot\text{m}$ 以上 $1000\text{Pa}\cdot\text{m}$ 以下。

本發明提供品質與高溫環境下的處理性優異的雙軸延伸聚丙稀薄膜。

【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】

雙軸延伸聚丙烯薄膜

【技術領域】

【0001】本發明係關於品質、高溫環境下的處理性優異的能夠適合作為工業材料用薄膜使用之雙軸延伸聚丙烯薄膜。

【先前技術】

【0002】雙軸延伸聚丙烯薄膜由於表面的脫模性、機械特性優異，因此適合作為塑膠產品、建材、光學構件等各式各樣的構件的脫模薄膜、步驟用薄膜、支撐體薄膜使用。

【0003】雙軸延伸聚丙烯薄膜通常形成具有被稱為火山口突起之陡峭的突起結構之表面結構。因此，例如將雙軸延伸聚丙烯薄膜作為支撐體製造光學薄膜時，有陡峭的突起被轉印，在光學薄膜上形成陡峭的凹陷部之情況。光學薄膜在下個步驟中與其他構件貼合，但若這樣的陡峭的凹陷部以空隙的形式殘留則會產生光學缺陷，因此對於高端的光學薄膜用的支撐體使用雙軸延伸聚丙烯薄膜是困難的。

【0004】又，用以得到光學薄膜的樹脂組成物在雙軸延伸聚丙烯薄膜的表面上塗布後，在高溫的烘箱中乾燥、硬化。因此，雙軸延伸聚丙烯薄膜即使在高溫環境下仍需要保持高剛性。為了在高溫環境下保持高剛性，一般而言，需要使用高結晶性的聚丙烯樹脂作為雙軸延

伸聚丙烯薄膜的原料，但已知使用高結晶性的聚丙烯原料時，在表面容易形成前述的火山口突起。如此一來，高溫下的高剛性的實現與抑制火山口突起結構為權衡的關係，兼顧是非常地困難的。

【0005】如此一來，對於光學薄膜的支撐體薄膜，要求陡峭的突起結構的抑制與高溫環境下的高剛性之兼顧。例如專利文獻 1、2 中記載在主原料的丙烯系樹脂中摻合共聚物、低結晶性的聚丙烯原料之例。又，專利文獻 3 中記載為了使高溫下的機械強度提升而添加結晶成核劑，使其高結晶化之例。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

專利文獻 1：日本特開 2015-107612 號公報

專利文獻 2：國際公開第 2022/075101 號

專利文獻 3：日本特開 2008-050393 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0007】然而，前述的專利文獻 1、2 等中記載的在主原料的丙烯系樹脂中摻合共聚物、低結晶性的聚丙烯原料之方法中，基材的結晶性容易降低。因此，得到之薄膜在高溫環境下的剛性低，擔心高溫環境下的皺褶的產生、平面性的惡化，因此在損及品質、高溫環境下的處理性之點有課題。又，專利文獻 3 中記載的方法中，薄膜表面的結晶性高，容易形成陡峭的突起結構。因

此，使用得到之薄膜作為支撐體薄膜時，有導致缺陷的產生之顧慮，在品質惡化之點有課題。因此，本發明提供解決上述之問題點，品質與高溫環境下的處理性優異的雙軸延伸聚丙烯薄膜。

[用以解決課題之方法]

【0008】為了解決上述之課題，本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜由以下的構成所構成。即，本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜係一種雙軸延伸聚丙烯薄膜，其特徵為，將峰部實體體積 V_{mp} 相對較小、且為 $0.1\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以上 $50\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以下之面設為 A 面時，一面為前述 A 面， 130°C 下的薄膜主配向正交方向之伸長 5% 時的應力 F5 值乘以薄膜厚度而得之值 $F5t$ 為 $50\text{Pa}\cdot\text{m}$ 以上 $1000\text{Pa}\cdot\text{m}$ 以下。

[發明的效果]

【0009】藉由本發明，能夠提供品質、高溫環境下的處理性優異的雙軸延伸聚丙烯薄膜。

【圖式簡單說明】

【0010】

[圖 1] 為表示峰部實體體積 V_{mp} 、谷部體積 V_{vv} 之示意圖。

【實施方式】

[用以實施發明之形態]

【0011】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜係特徵為：將峰部實體體積 V_{mp} 相對較小、且為 $0.1\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以上 $50\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以下之面設為 A 面時，一面為前述 A 面， 130°C

下的薄膜主配向正交方向之伸長 5%時的應力 $F5$ 值乘以薄膜厚度而得之值 $F5t$ 為 $50\text{Pa} \cdot \text{m}$ 以上 $1000\text{Pa} \cdot \text{m}$ 以下。以下，針對本發明的雙軸延伸聚丙稀薄膜說明詳細內容。

【0012】峰部實體體積 V_{mp} (以下，有時僅稱為 V_{mp})係由掃描型白色干涉顯微鏡得到之表面參數之一。更具體而言，如圖 1 所示，峰部實體體積 V_{mp} (符號 1)能夠表示成由將縱軸設為高度並將橫軸設為負荷面積率而描繪之負荷曲線(符號 2)、與負荷面積率 10%之等效直線(符號 3)、及負荷面積率 0%的位置直線(縱軸)所包圍之部分。

【0013】雙軸延伸聚丙稀薄膜容易形成被稱為火山口突起之陡峭的突起結構。因此，例如將雙軸延伸聚丙稀薄膜作為支撐體，在其表面形成光學薄膜時，有因陡峭的突起被轉印而在光學薄膜上形成陡峭的凹陷部之情況。若在光學薄膜上轉印這樣的凹陷部，則在下個步驟中將光學薄膜與其他構件貼合時凹陷部以空隙的形式殘留，因此有產生光學缺陷之可能性。

【0014】表示表面粗糙度之參數存在多種，但例如平均表面粗糙度 Sa 、最大高度 Sz 、最大突起高度 Sp 等並未觀察到與陡峭的突起結構的高度、存在頻率之高度相關。發明人等發現表示突出峰部的體積之 V_{mp} 在陡峭的突起個數多、或陡峭的突起高度高時會變大，即 V_{mp} 與陡峭的突起結構特別高度相關。本發明的雙軸延伸丙稀薄膜為了如後述般解決課題，將 V_{mp} 控制在適當的範

圍變得重要。又，兩面的 V_{mp} 的差為 $0.1\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以上時視為兩面的 V_{mp} 有差異，所謂「峰部實體體積 V_{mp} 相對較小的面」，指在兩面的 V_{mp} 有差異之情況下，雙軸延伸聚丙烯薄膜的 2 個面之中 V_{mp} 相對較低的面。

【0015】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，從兼顧品質與高溫下的處理性之觀點來看，將峰部實體體積 V_{mp} 相對較小、且為 $0.1\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以上 $50\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以下之面設為 A 面時，一面為 A 面是重要的。從上述觀點來看，A 面中之 V_{mp} 的上限較佳為 $30\mu\text{L}/\text{m}^2$ ，更佳為 $10\mu\text{L}/\text{m}^2$ 。 V_{mp} 比 $50\mu\text{L}/\text{m}^2$ 大，意指雙軸延伸聚丙烯薄膜的該表面形成許多陡峭的突起結構。因此，使用雙軸延伸聚丙烯薄膜作為光學薄膜用的支撐體薄膜時，在這樣的表面形成光學薄膜的情況下，有突起結構被轉印至光學薄膜的表面而品質降低之情況。又，從上述觀點來看，A 面中之 V_{mp} 的下限較佳為 $0.3\mu\text{L}/\text{m}^2$ ，更佳為 $0.5\mu\text{L}/\text{m}^2$ 。 V_{mp} 比 $0.1\mu\text{L}/\text{m}^2$ 小，意指雙軸延伸聚丙烯薄膜的該表面過度平滑。因此，具有這樣的表面之雙軸延伸聚丙烯薄膜在高溫環境下、或者剛加熱後進行輸送時有動摩擦係數增大而產生皺褶之顧慮。

【0016】為了得到具有 A 面之雙軸延伸聚丙烯薄膜，例如能夠使用將雙軸延伸聚丙烯薄膜的原料組成設為後述之範圍，並將製膜條件設為後述之範圍之方法。尤其，使用將藉由事先將具有適當的範圍的軟化溫度之烯烴系彈性體樹脂與聚丙烯樹脂熔融混練並進行碎片化等方法均勻分散者當作最外層用的原料、將具有適當的

範圍的半結晶化時間、熔點之聚丙烯樹脂當作最外層的主要成分等是有效果的(詳細內容係後述)。又，製膜製程方面，藉由將澆注溫度設為低溫，使澆注時的結晶化速度適當化並抑制 β 晶球晶的形成，且形成緻密的球晶結構；藉由將縱延伸時、橫延伸時的預熱溫度、延伸溫度設定為後述之適當範圍，控制彈性體樹脂區域的變形來精密控制表面結構等是有效果的。此外，此等方法亦能夠適當併用。

【0017】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜中，從使高溫下的處理性及品質變得良好之觀點來看， 130°C 下的薄膜主配向正交方向之伸長5%時的應力 $F5$ 值乘以薄膜厚度而得之值 $F5t$ 為 $50\text{Pa}\cdot\text{m}$ 以上 $1000\text{Pa}\cdot\text{m}$ 以下。從上述觀點來看， $F5t$ 的下限較佳為 $100\text{Pa}\cdot\text{m}$ ，更佳為 $150\text{Pa}\cdot\text{m}$ 。 $F5t$ 比 $50\text{Pa}\cdot\text{m}$ 小時，在雙軸延伸聚丙烯薄膜上塗布成為光學薄膜等的原料之樹脂組成物，使其在高溫的烘箱中乾燥、硬化時，雙軸延伸聚丙烯薄膜會在長邊方向伸長，且在寬度方向收縮。結果有雙軸延伸聚丙烯薄膜的平面性受損，品質、處理性惡化之顧慮。此外， $F5t$ 的上限從可實現性的觀點來看為 $1000\text{Pa}\cdot\text{m}$ ，較佳為 $400\text{Pa}\cdot\text{m}$ ，進一步較佳為 $300\text{Pa}\cdot\text{m}$ 。

【0018】為了在高溫且施加高張力之環境下抑制變形，除了即使在高溫環境下仍將低伸度區域的機械強度保持得高之外，使雙軸延伸聚丙烯薄膜的厚度變大亦是有用的，發現高溫且施加高張力之環境下之變形的程度與 $F5t$ 的值強相關。然而，使雙軸延伸聚丙烯薄膜厚膜

化時，由於在進行熔融擠出以得到澆注薄膜之過程中冷卻效率降低，而澆注薄膜中會形成許多 β 晶球晶。若存在這樣的 β 球晶則在雙軸延伸後會產生火山口突起，因此雙軸延伸聚丙稀薄膜的厚膜化與 V_{mp} 有權衡的關係，以往要兼顧是困難的。

【0019】此處所謂主配向方向，指在薄膜平面內將任意方向設為 0° ，相對於該任意方向，每 15° 刻度測定形成 $0^\circ \sim 165^\circ$ 的角度之各個方向之楊氏模數時，顯示最高的值之方向。又，所謂主配向正交方向，指在薄膜平面內與主配向方向正交之方向。此處所謂楊氏模數，指以初期夾具間距離 50mm 設置長度 150mm (測定方向) \times 寬度 10mm 的矩形的樣品，在室溫以拉伸速度 $300\text{mm}/\text{分鐘}$ 進行拉伸試驗，依據 JIS K 7161(2014)所規定之方法進行計算之楊氏模數。此外，楊氏模數的測定方法的詳細內容係後述。

【0020】但是，在因無法取得上述尺寸的樣品而無法進行利用上述方法的楊氏模數的測定及計算之情況下，能夠藉由廣角 X 射線如以下般測定雙軸延伸聚烯烴薄膜的聚丙稀 α 晶(110)面的結晶配向，依據下述的判斷基準來決定主配向方向。即，在相對於薄膜表面為垂直的方向使 X 射線($\text{CuK}\alpha$ 射線)入射，將在圓周方向掃描 $2\theta = \text{約 } 14^\circ$ (α 晶(110)面)之結晶峰而得到之繞射強度分布的繞射強度為最高的方向設為主配向方向，將與其在薄膜平面內正交之方向設為主配向正交方向。

【0021】雙軸延伸聚丙烯薄膜的 F5t 能夠利用以下的程序進行測定。首先，在加熱至 130°C 之烘箱內加熱雙軸延伸聚丙烯薄膜 1 分鐘後，將拉伸速度設為 300mm/分鐘並進行拉伸試驗，測定雙軸延伸聚丙烯薄膜的伸長度為 5% 時對於薄膜施加之荷重。之後，能夠藉由算出除以試驗前的試樣的截面積(薄膜厚度×寬度)而得之值作為伸度 5% 時的應力，並將其乘以薄膜厚度來進行測定、計算。測定方法的詳細內容係後述。

【0022】為了將 F5t 設為上述範圍內，例如能夠使用將雙軸延伸聚丙烯薄膜的原料組成設為後述之範圍，並將製膜條件設為後述之範圍之方法。尤其，藉由將具有適當的範圍的熔點、分子量之聚丙烯樹脂設為主要成分，使薄膜的結晶性、配向適當化是有效果的。又，製膜製程方面，藉由將橫延伸時的預熱溫度、延伸溫度設為屬於主要成分之聚丙烯樹脂的熔點以下、或在縱延伸後實施 2.0% 以上且小於 10%、較佳為 3.0% 以上且小於 10% 的鬆弛處理等，變得可在不大幅緩和縱延伸後的單軸延伸薄膜的配向結構之情況下進行橫延伸，即使在高溫下仍能夠維持高機械強度而為有效果的。此外，此等方法亦能夠適當併用。

【0023】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，從使高溫加工後的輸送、捲繞步驟中之處理性提升，進一步使品質提升之觀點來看，在 130°C 加熱 10 分鐘後的薄膜正面和背面的動摩擦係數 μ_d 較佳為 0.30 以上 1.40 以上。從上述觀點來看，在 130°C 加熱 10 分鐘後的薄膜正面和背

面的動摩擦係數 μd 的上限更佳為 1.20，進一步較佳為 1.00，特佳為 0.80，最佳為 0.75。另一方面，在 130°C 加熱 10 分鐘後的薄膜正面和背面的 μd 的下限並未特別限定，但實質上 0.30 左右為下限。此處所謂「薄膜正面和背面的動摩擦係數 μd 」，係將不同的面彼此重疊並摩擦而進行測定之摩擦係數，動摩擦係數 μd 能夠依據 JIS K 7125(1999)進行測定(詳細內容係後述)。

【0024】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜中，為了抑制火山口突起的生成，有使烯烴系彈性體樹脂均勻分散之情況。作成這樣的態樣時，有藉由 130°C 的加熱而烯烴系彈性體軟化之情況，結果有薄膜正面和背面的摩擦係數上升而加熱後的平面性惡化之情況。即，薄膜表面的平滑化與高溫加熱後的易滑化有權衡的關係，此等的兼顧是困難的。

【0025】為了將在 130°C 加熱 10 分鐘後的薄膜正面和背面的動摩擦係數 μd 設為上述的較佳的範圍，例如能夠使用將雙軸延伸聚丙烯薄膜的原料組成設為後述之範圍，並將製膜條件設為後述之範圍之方法。尤其，藉由將烯烴系彈性體樹脂的軟化溫度、添加量設為適當範圍，抑制 130°C 加熱時的彈性體樹脂的軟化是有效果的。又，製膜製程方面，將縱延伸、橫延伸的預熱溫度、延伸溫度設定為適當的範圍；對於縱延伸後的單軸延伸薄膜在彈性體的軟化溫度以下的溫度範圍在長邊方向實施鬆弛處理，使薄膜表面形成細微的凹凸結構，藉此減少輸送輥與薄膜表面的接觸面積亦是有效果的。此外，此等方法能夠適當併用。

【0026】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，從品質的觀點來看，將與A面相對的面設為B面時，B面每 1mm^2 中，長徑超過 $100\mu\text{m}$ 之凹坑的數量較佳為 0.001 個/ mm^2 以上 30 個/ mm^2 以下。若長徑超過 $100\mu\text{m}$ 之凹坑的數量比 30 個/ mm^2 多，則有使用雙軸延伸聚丙烯薄膜作為光學薄膜製造用的支撐體時，在A面形成光學薄膜並捲繞時源自B面的凹坑的陡峭的突起被轉印至光學薄膜，在光學薄膜上形成陡峭的凹陷部之情況。若將這樣的光學薄膜在下個步驟中與其他構件貼合，則有陡峭的凹陷部以空隙的形式殘留，而該空隙成為光學缺陷的原因之可能性。從上述觀點來看，該凹坑的數量越少越佳，上限更佳為 20 個/ mm^2 ，進一步較佳為 10 個/ mm^2 ，最佳為 5.0 個/ mm^2 。下限並未特別限制，但實質上為 0.001 個/ mm^2 。此外，本發明中之「凹坑」係具有粗大的凹陷之形狀，具體而言，指將高度閾值設定為 $-0.1\mu\text{m}$ 時長徑成為 150nm 以上之凹陷。B面每 1mm^2 中之該凹坑的數量能夠藉由掃描型白色干涉顯微鏡與附帶的分析系統進行計測，測定方法的詳細內容係示於實施例。

【0027】為了在B面每 1mm^2 中，將長徑超過 $100\mu\text{m}$ 之凹坑的數量設為上述範圍內，例如能夠使用將雙軸延伸聚丙烯薄膜的原料組成設為後述之範圍，並將製膜條件設為後述之範圍之方法。具體而言，除了得到具有A面之雙軸延伸聚丙烯薄膜之方法之外，從有效率地冷卻澆注滾筒上的薄片的非冷卻滾筒面之觀點來看，較佳為使氣刀的空氣溫度低溫化而使吹出空氣速度最佳化、及

使薄膜的厚度最佳化。此外，針對來自氣刀的空氣之溫度、速度的較佳的條件係後述。

【0028】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜中，從使處理性變得良好之觀點來看，A面的峰頂密度 Spd 較佳為 1.0 個/mm^2 以上 100 個/mm^2 以下。此外，以下有時將峰頂密度 Spd 僅稱為 Spd。本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜為了抑制火山口突起的生成，易滑性容易惡化，但為了使這樣的表面也維持良好的易滑性，得到平面性良好的薄膜，較佳為在薄膜表面形成許多細微的凹凸結構。

【0029】從上述觀點來看，A面的 Spd 的下限較佳為 2.0 個/mm^2 ，更佳為 5.0 個/mm^2 。藉由 A 面的 Spd 為 1.0 個/mm^2 以上，可保持雙軸延伸聚丙烯薄膜的易滑性，因此能夠減少輸送時之皺褶的產生、伴隨其之平面性的惡化。又，從上述觀點來看，A 面的 Spd 的上限較佳為 60 個/mm^2 ，更佳為 40 個/mm^2 ，特佳為 20 個/mm^2 ，最佳為 17 個/mm^2 。藉由 A 面的 Spd 為 100 個/mm^2 以下，適度地抑制雙軸延伸聚丙烯薄膜的表面之凹凸結構的細微化，因此作為工業材料用薄膜使用時，可減少難滑化所致之處理性的惡化。此外，Spd 能夠藉由掃描型白色干涉顯微鏡與附帶的分析系統進行測定，測定方法的詳細內容係示於實施例。

【0030】為了將 A 面的 Spd 設為上述範圍內，例如能夠使用將雙軸延伸聚丙烯薄膜的原料組成設為後述之範圍，並將製膜條件設為後述之範圍之方法。尤其，將具有適當的範圍的軟化溫度之烯烴系彈性體樹脂，事先

熔融混練並均勻分散於聚丙烯樹脂中是有效果的。又，製膜製程方面，將縱延伸、橫延伸的預熱溫度、延伸溫度設定為適當的範圍；以及對於縱延伸後的薄膜在彈性體的軟化溫度以下的溫度範圍實施對於長邊方向的鬆弛處理，在薄膜表面形成細微的凹凸結構，藉此減少輸送輥與薄膜表面的接觸面積亦是有效果的。此外，此等方法能夠適當併用。

【0031】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜作為保護薄膜使用時，從維持被黏體的平面性、品質之觀點來看，A 面的谷部體積 V_{vv} 較佳為 $2.0\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以上 $20\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以下。谷部體積 V_{vv} (以下，有時僅稱為 V_{vv})係由利用掃描型白色干涉顯微鏡之測定得到之表面參數之一。更具體而言，如圖 1 所示，谷部體積 V_{vv} (符號 4)能夠表示成由將縱軸設為高度並將橫軸設為負荷面積率而描繪之負荷曲線(符號 2)、與負荷面積率 80%之等效直線(符號 5)、及負荷面積率 100%的位置直線(符號 6)所包圍之部分。 V_{vv} 表示突出谷部的空間的容積，表面的 V_{vv} 小，意指雙軸延伸聚丙烯薄膜的該表面中粗大的凹部結構少的傾向。此外， V_{vv} 能夠藉由掃描型白色干涉顯微鏡與附帶的分析系統進行測定，測定方法的詳細內容係示於實施例。

【0032】適於工業用的一般的雙軸延伸聚丙烯薄膜中，使用許多控制凸部之方法，但有意地控制凹部之情況少。另一方面，雙軸延伸聚丙烯薄膜的製造過程中，因結晶化過程中形成之 β 晶等粗大的球晶結構等會延

伸，而容易形成凹坑般的粗大的凹部。而且，將具有這樣的凹部之雙軸延伸聚丙烯薄膜作為支撐體形成光學薄膜時，有發生粗大的凹陷部的空氣積聚、引起配合構件表面的變形之可能性。因此，為了解決平滑性、處理性的課題，本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜較佳為將谷部體積 V_{vv} 控制在適當的範圍。

【0033】從上述觀點來看，A 面的 V_{vv} 的下限更佳為 $2.5\mu\text{L}/\text{m}^2$ ，進一步較佳為 $3.0\mu\text{L}/\text{m}^2$ 。藉由 A 面的 V_{vv} 為 $2.0\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以上，雙軸延伸聚丙烯薄膜具有適度的易滑性與良好的處理性。又，從上述觀點來看，A 面的 V_{vv} 的上限更佳為 $15\mu\text{L}/\text{m}^2$ ，進一步較佳為 $10\mu\text{L}/\text{m}^2$ ，特佳為 $7.0\mu\text{L}/\text{m}^2$ ，最佳為 $5.0\mu\text{L}/\text{m}^2$ 。藉由 A 面的 V_{vv} 為 $20\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以下，表面的粗大的凹部會變少，因此能夠抑制 A 面上形成之光學薄膜的空氣積聚缺陷的增加、平面性的惡化，品質會提升。如此一來，A 面的 V_{vv} 為 $2.0\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以上 $20\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以下之雙軸延伸聚丙烯薄膜係處理性、平滑性良好，例如能夠適合作為光學薄膜製造用的工業材料用薄膜等使用。

【0034】為了將 V_{vv} 設為上述範圍內，例如能夠使用將雙軸延伸聚丙烯薄膜的原料組成設為後述之範圍，並將製膜條件設為後述之範圍之方法。尤其，在具有適當的範圍的結晶化速度之聚丙烯樹脂中，添加具有適當的範圍的軟化溫度之彈性體樹脂，使澆注時形成之球晶細微化；使澆注滾筒的溫度低溫化而提高澆注時的冷卻效率；將預熱延伸溫度設定為適當的範圍，一邊抑制粗

大的凹凸的形成，一邊均勻地延伸等是有效果的。尤其，在縱延伸後實施 2.0%以上且小於 10%、較佳為 3.0%以上且小於 10%的鬆弛處理；在橫延伸時的預熱/延伸步驟中，設定為比薄膜中添加之彈性體樹脂的軟化溫度高，且比薄膜中含有最多之聚丙烯樹脂的熔點低的溫度，維持在單軸延伸薄膜上形成之緻密的凹凸結構而直接在寬度方向進行延伸是有效果的。此等方法亦能夠適當併用。

【0035】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，從平面性的觀點來看，厚度較佳為 $10\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下。從上述觀點來看，厚度的下限較佳為 $10\mu\text{m}$ ，更佳為 $15\mu\text{m}$ 。藉由厚度為 $10\mu\text{m}$ 以上，使用雙軸延伸聚丙烯薄膜作為工業材料用薄膜時，可確保機械強度，因此可減少皺褶的產生等而平面性變得良好，處理性會提升。從上述觀點來看，厚度的上限較佳為 $100\mu\text{m}$ ，更佳為 $50\mu\text{m}$ ，進一步較佳為 $40\mu\text{m}$ ，最佳為 $28\mu\text{m}$ 。藉由厚度為 $100\mu\text{m}$ 以下，澆注時冷卻有效率地進行，因此平面性會提升。雙軸延伸聚丙烯薄膜的厚度可藉由擠出機的螺桿轉速、未延伸薄片的厚度、寬度、製膜速度、延伸倍率等進行調整。此外，雙軸延伸聚丙烯薄膜的厚度能夠藉由微型厚度計進行測定，其詳細的測定方法係後述。

【0036】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，從耐黏連性提升的觀點來看，較佳為藉由示差掃描熱量計 DSC 從 30°C 升溫至 260°C 時， 160°C 以下的熔解熱量佔全部熔解熱量的 5%以上 50%以下。此外，以下有時將「 160°C 以

下的溶解熱量佔全部溶解熱量」稱為 160°C 以下的溶解熱量的比例。從上述觀點來看，160°C 以下的溶解熱量的比例更佳為 45% 以下，進一步較佳為 40% 以下。藉由 160°C 以下的溶解熱量的比例為 50% 以下，可抑制烘箱加熱時、在捲繞狀態下長期保存時容易引起變形、熔合之低熔點成分的量，減少難滑化、黏連的發生。又，160°C 以下的溶解熱量的比例的下限更佳為 8%，進一步較佳為 13%。藉由 160°C 以下的溶解熱量的比例為 5% 以上，變得可抑制橫延伸時之破膜，能更穩定地進行延伸。

【0037】依據上述的點，為了將 160°C 以下的溶解熱量的比例設為上述範圍內，例如將雙軸延伸聚丙烯薄膜的原料組成設為後述之範圍，並將製膜條件設為後述之範圍是有效果的。尤其，藉由將具有適當的範圍的熔點、分子量、半結晶化時間之聚丙烯樹脂設為主要成分，使雙軸延伸聚丙烯薄膜的結晶性、配向適當化是有效果的。又，製膜製程方面，將橫延伸時的預熱溫度、延伸溫度設為屬於主要成分之聚丙烯樹脂的熔點以下是有效果的。這是因為藉由設為這樣的條件，變得可在不大幅緩和縱延伸後的單軸延伸薄膜的配向結構之情況下進行橫延伸，成為具有更穩定的結晶結構之雙軸延伸聚丙烯薄膜。此外，此等方法亦能夠適當併用。

【0038】接著，針對能夠使用於本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜之樹脂進行說明，但未必限定於此。

【0039】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜係以聚丙烯樹脂作為主要成分。本發明中所謂「主要成分」，意指薄膜的全部成分中佔有之比例比 50 質量%多、且為 100 質量%以下之成分。薄膜的全部成分中聚丙烯樹脂佔有之比例的下限更佳為 70 質量%，進一步較佳為 80 質量%，特佳為 90 質量%。本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜可僅含有一種聚丙烯樹脂，亦能夠含有二種以上的聚丙烯樹脂。此外，薄膜中含有二種以上的相當於聚丙烯樹脂之成分時，若此等成分合計比 50 質量%多且為 100 質量%以下，則視為「以聚丙烯樹脂作為主要成分」。又，本發明中所謂聚丙烯樹脂，指將構成樹脂的分子鏈之全部構成單元設為 100 莫耳%時，含有比 50 莫耳%多且為 100 莫耳%以下的丙烯單元之樹脂。

【0040】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，針對其層構成並未特別限制，亦能夠採取單層、積層之任一構成，但從滿足平滑性、剛性、處理性等互相不同的特性之觀點來看，較佳為以至少 2 層以上構成，尤其，更佳為具有表層(I)、基層(II)而成。

【0041】又，本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜具有積層構成時，從高溫下的處理性、及品質的觀點來看，較佳為含有熔點為 155°C 以上 175°C 以下(較佳為 160°C 以上 175°C 以下)之聚丙烯樹脂、及軟化溫度為 70°C 以上 150°C 以下的彈性體樹脂之層至少位於一面的最外層。例如，若為如上述般具有表層(I)、基層(II)而成之雙軸延伸聚丙烯薄膜，則表層(I)成為上述最外層。

【0042】以下，針對適合作為本發明的聚丙烯薄膜中含有最多之成分的聚丙烯樹脂(聚丙烯樹脂 A)進行說明。從結晶化行為、得到之雙軸延伸聚丙烯薄膜的130°C下的薄膜主配向正交方向之伸長5%時的應力F5值乘以薄膜厚度而得之值F5t的觀點來看，聚丙烯樹脂A的重量平均分子量Mw較佳為 20×10^4 以上 60×10^4 以下。從上述觀點來看，Mw的下限更佳為 25×10^4 ，進一步較佳為 30×10^4 ，Mw的上限更佳為 45×10^4 ，進一步較佳為 40×10^4 。為了將聚丙烯樹脂的Mw設為上述的值，適宜採用調整聚合時的氫氣濃度之方法、適當進行觸媒及/或助觸媒的選定、組成的選定。

【0043】聚丙烯樹脂A的熔點的下限較佳為155°C，更佳為158°C，進一步較佳為160°C，特佳為163°C。聚丙烯樹脂的熔點為155°C以上時，得到之雙軸延伸聚丙烯薄膜係耐熱性優異，例如作為脫模薄膜、光學薄膜等製造用的步驟薄膜使用時，即使在通過與被黏體貼合後的施加熱之步驟之時間點，仍能夠保持形狀，抑制被黏體的變形。聚丙烯樹脂A的熔點的上限較佳為170°C，更佳為168°C，進一步較佳為165°C。藉由本發明的聚丙烯樹脂的熔點為170°C以下，適度地抑制結晶形成速度，因此可抑制利用澆注的結晶化時形成粗大的凹凸結構，雙軸延伸聚丙烯薄膜的平滑性變得良好，且變得容易將在130°C加熱10分鐘後的薄膜正面和背面的動摩擦係數 μ_d 控制在適合的範圍。

【0044】從耐熱性優異，即使在高溫環境下仍展現良好的機械特性、易滑性，展現良好的處理性之觀點來看，聚丙烯樹脂 A 較佳為均聚丙烯樹脂。

【0045】聚丙烯樹脂 A 只要滿足前述之較佳的條件則並未特別限定，但就可適合使用於本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，且可在商業上取得者而言，可列舉例如：為 Prime Polymer(股)製聚丙烯樹脂之 E-203GP、F113G、為住友化學(股)製聚丙烯樹脂之 D101、FS2011DG3、FSX20L8、為日本聚丙烯(股)製聚丙烯樹脂之 FY6H、FL4 等。

【0046】針對本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜為積層構成時，適合作為 A 面側的最外層含有最多之成分的聚丙烯樹脂(聚丙烯樹脂 B)進行說明。聚丙烯樹脂 B 的半結晶化時間的下限較佳為 50 秒，更佳為 100 秒，進一步較佳為 200 秒，特佳為 300 秒，最佳為 400 秒。若聚丙烯樹脂的半結晶化時間為 50 秒以上，則適度地抑制結晶形成而利用澆注的結晶化時變得不易形成粗大的結構，雙軸延伸聚丙烯薄膜的平滑性會提升，而且變得容易將在 130°C 加熱 10 分鐘後的薄膜正面和背面的動摩擦係數 μd 控制在適合的範圍。又，半結晶化時間的上限較佳為 1500 秒以下，更佳為 1000 秒以下。藉由半結晶化時間為 1500 秒以下，結晶形成變得充分，變得容易在薄膜表面形成細微凹凸。因此，雙軸延伸聚丙烯薄膜會易滑化，處理性變得良好。

【0047】聚丙稀樹脂 B 的半結晶化時間係 DSC 中藉由 130°C 的等溫結晶化測定而求得之表示結晶化速度之指標。結晶化速度係以立體規則性、結晶性、分子量的複合性的要因來決定。此外，針對聚丙稀樹脂的半結晶化時間之詳細的測定方法、測定裝置係記載於後述的實施例。

【0048】聚丙稀樹脂 B 的熔點的上限較佳為 175°C，更佳為 170°C，進一步較佳為 168°C，特佳為 165°C。藉由本發明的聚丙稀樹脂的熔點為 175°C 以下，與彈性體樹脂的親和性會提升，能夠使澆注時形成之球晶結構細微化，結果能夠抑制源自凹坑的陡峭的突起形成。聚丙稀樹脂 B 的熔點的下限較佳為 155°C，更佳為 158°C，進一步較佳為 160°C。藉由聚丙稀樹脂的熔點為 155°C 以上，即使在橫延伸溫度高的條件下，仍變得容易保持薄膜的透明性。

【0049】聚丙稀樹脂 B 只要滿足前述之較佳的條件則並未特別限定，但就可使用於本發明的雙軸延伸聚丙稀薄膜，且可在商業上取得者而言，例如除了作為聚丙稀樹脂 A 而在前述列出者之外，還可列舉：為 Prime Polymer(股)製聚丙稀樹脂之 E-200GP、E-203GP、Y-400GP、為住友化學(股)製聚丙稀樹脂之 WF836DG3、為日本聚丙稀(股)製聚丙稀樹脂之 FY6H、MA3U、SA4L、為 Sun Allomer(股)製聚丙稀樹脂之 VS700A 等。此外，聚丙稀樹脂中，有的成分兼具前述的聚丙稀樹脂 A 具備為較佳的特徵、與聚丙稀樹脂 B 具備為較佳的特

徵兩者。此等能夠適合使用於聚丙烯樹脂 A、B 之任一者，又，使用相同的聚丙烯樹脂作為聚丙烯樹脂 A、B 亦無妨。

【0050】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，除了上述的聚丙烯樹脂以外，亦可在不損及發明的效果之範圍包含含有其他不飽和烴所形成之共聚成分等之聚丙烯樹脂(以下，有時稱為共聚合聚丙烯樹脂)。就構成共聚合聚丙烯樹脂中之共聚成分之單體成分而言，可列舉例如：乙烯、1-丁烯、1-戊烯、3-甲基戊烯-1、3-甲基丁烯-1、1-己烯、4-甲基戊烯-1、5-乙基己烯-1、1-辛烯、1-癸烯、1-十二烯、乙烯基環己烯、苯乙烯、烯丙苯、環戊烯、降莖烯、5-甲基-2-降莖烯等。共聚合聚丙烯樹脂的共聚合量，從得到之雙軸延伸聚丙烯薄膜的尺寸穩定性的點來看，將構成該樹脂之全部構成單元設為100mol%時，較佳為設為小於10mol%。

【0051】共聚合聚丙烯樹脂以乙烯作為共聚成分時，乙烯成分的含量較佳為10莫耳%以下。更佳為5莫耳%以下，進一步較佳為3莫耳%以下。乙烯成分的含量越多，結晶性越降低，越容易使透明性提升，但若乙烯成分的含量超過10莫耳%，則有作成雙軸延伸聚丙烯薄膜時的強度降低、或耐熱性降低而熱收縮率惡化之情況。又，亦有在擠出步驟中樹脂變得容易劣化，在得到之雙軸延伸聚丙烯薄膜中變得容易產生魚眼之情況。

【0052】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜較佳為含有為與上述的聚丙烯樹脂不同的聚烯烴樹脂之彈性體樹

脂。藉由在上述的聚丙烯樹脂中添加彈性體樹脂並使其分散，變得容易促進澆注時、延伸時的結構細微化。

【0053】從對於聚丙烯樹脂的分散性與聚丙烯樹脂形成之結構的細微化效果的觀點來看，彈性體樹脂較佳為烯烴系彈性體，更佳為丙烯系彈性體。

【0054】從對於聚丙烯樹脂的分散性的觀點來看，彈性體樹脂的 MFR 較佳為 3.0g/10 分鐘以上 50g/10 分鐘以下，下限更佳為 5.0g/10 分鐘，上限更佳為 40g/10 分鐘，進一步較佳為 10g/10 分鐘，最佳為 8.0g/10 分鐘。MFR 能夠依據 JIS K7210-1(2014)進行測定。

【0055】彈性體樹脂的軟化溫度較佳為 70°C 以上 150°C 以下。從後述的觀點來看，彈性體樹脂的軟化溫度的下限更佳為 110°C，進一步較佳為 117°C。又，彈性體樹脂的軟化溫度的上限更佳為 140°C，進一步較佳為 130°C，特佳為 123°C。藉由彈性體樹脂的軟化溫度為 70°C 以上，將雙軸延伸聚丙烯薄膜例如以卷筒的狀態在夏季的高溫環境下長期保存時，有薄膜彼此黏連之情況。藉由彈性體樹脂的軟化溫度為 150°C 以下，在延伸過程中，彈性體樹脂的變形的控制變得容易，因此能夠促進細微的凹凸表面結構的形成，同時抑制粗大的突起結構的形成，結果雙軸延伸聚丙烯薄膜的平面性、轉印抑制效果會提升。此外，彈性體樹脂的軟化溫度能夠依據 JIS K 7196(1991)進行測定，其詳細內容係後述。

【0056】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，將 A 面側的最外層中之聚丙烯樹脂、彈性體樹脂的合計設為 100

質量%時，該層中之聚丙烯樹脂、彈性體樹脂佔有之比例較佳為如以下所示。該最外層中之聚丙烯樹脂佔有之比例的下限較佳為 50 質量%，更佳為 60 質量%，進一步較佳為 65 質量%，特佳為 70 質量%。該最外層中之聚丙烯樹脂佔有之比例的上限較佳為 99 質量%，更佳為 90 質量%，進一步較佳為 80 質量%。就該最外層中之彈性體樹脂佔有之比例的下限而言，較佳為 1 質量%，更佳為 10 質量%，進一步較佳為 20 質量%。該最外層中之彈性體樹脂佔有之比例的上限較佳為 50 質量%，更佳為 40 質量%，進一步較佳為 35 質量%，特佳為 30 質量%。若相對於 A 面側的最外層的樹脂成分總量，彈性體樹脂佔有之比例為 50 質量%以下，則可減少將雙軸延伸聚丙烯薄膜利用烘箱等加熱後的表面柔軟性的損失，且作成卷筒時亦可減少雙軸延伸聚丙烯薄膜彼此的黏連。另一方面，若相對於 A 面側的最外層的樹脂成分總量，彈性體樹脂佔有之比例為 1 質量%以上，則變得容易將 A 面的 V_{mp} 、及在 130°C 加熱 10 分鐘後的薄膜正面和背面的動摩擦係數 μ_d 等調整至前述之適合的範圍。

【0057】彈性體樹脂係通常作為熱封層的原料使用者，因加熱雙軸延伸聚丙烯薄膜，發生易滑性的降低、黏連之可能性高，將彈性體樹脂應用於作為保護薄膜、支撐體薄膜使用之薄膜的最外層在以往並不常見。本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，藉由將彈性體樹脂的熔點、溫度、添加量選定、控制在前述之適當的範圍，變得即使在高溫環境下仍可應用。

【0058】彈性體樹脂能夠參照上述的 MFR、熔點、軟化溫度，進行適當選定。就可使用於本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，且可在商業上取得的彈性體樹脂而言，可列舉例如：三井化學公司製「TAFMER」（註冊商標）「PN2060」、「PN2070」、「BL3450」、日本聚丙烯公司製「Wintec」（註冊商標）「WMG30」、JSR 公司製「Dynalon」（註冊商標）「2324P」、三井化學公司製「MILASTOMER」（註冊商標）「8030NHS」等，但並未特別限定於此等。

【0059】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜中使用之聚丙烯樹脂及彈性體樹脂中，亦能夠在不損及本發明的目的之範圍含有各種添加劑，例如：結晶成核劑、抗氧化劑、熱穩定劑、滑動劑、抗靜電劑、抗黏連劑、填充劑、黏度調整劑、抗著色劑等。此外，此等添加劑只要不妨礙本發明的效果則可添加於任一層，亦可併用複數種。

【0060】此等之中，抗氧化劑的種類及添加量的選定從抗氧化劑的滲出的觀點來看是重要的。即，就該抗氧化劑而言，較佳為具有立體障礙性之酚系者，且其中至少 1 種為分子量 500 以上的高分子量型者。就其具體的組合而言可列舉各種組合，但較佳為單獨或組合使用例如 2,6-二(三級丁基)對甲酚(BHT：分子量 220.4)、1,3,5-三甲基-2,4,6-參(3,5-二(三級丁基)-4-羥基苄基)苯(例如 BASF 公司製「Irganox」（註冊商標）1330：分子量 775.2)、肆[亞甲基-3(3,5-二(三級丁基)-4-羥基苄基)丙

酸酯]甲烷(例如 BASF 公司製「Irganox」(註冊商標)1010：分子量 1177.7)等。

【0061】尤其，磷系的抗氧化劑有容易滲出至雙軸延伸聚丙烯薄膜表面之情況。若發生這樣的滲出，則有引起各式各樣的問題之情況。例如，在雙軸延伸聚丙烯薄膜的表面形成樹脂膜時，若對於未硬化或半硬化狀態的樹脂膜實施硬化處理，則有硬化被阻礙之情況。又，在雙軸延伸聚丙烯薄膜的表面形成電解質膜、金屬膜時，有電解質膜的特性、金屬層的品質降低之情況。從上述觀點來看，本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜中的磷系抗氧化劑的含量較佳為 100ppm 以下，更佳為 50ppm 以下，進一步較佳為 10ppm 以下。從上述觀點來看，磷系抗氧化劑較佳為不含於雙軸延伸聚丙烯薄膜中，其含量係 0ppm 成為下限。就磷系的抗氧化劑而言，可列舉例如：參(2,4-二(三級丁基)苯基)亞磷酸酯(例如 BASF 公司製「Irgafos」(註冊商標)168：分子量 647)等。雙軸延伸聚丙烯薄膜中，此等抗氧化劑的總含量相對於樹脂總量較佳為 0.03~1.0 質量份的範圍。若抗氧化劑過少則有在擠出步驟中聚合物劣化而薄膜著色之情況、長期耐熱性差之情況。若抗氧化劑過多則有因此等抗氧化劑的滲出而透明性降低之情況。從上述觀點來看，抗氧化劑的更佳含量相對於樹脂總量為 0.05~0.9 質量份，特佳為 0.1~0.8 質量份。

【0062】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜中，能夠在不違反目的之範圍，添加結晶成核劑。就結晶成核劑的

具體例而言，可列舉： α 晶成核劑(二亞苄基山梨醇類、苯甲酸鈉等)、 β 晶成核劑(1,2-羥基硬脂酸鉀、苯甲酸鎂、N,N'-二環己基-2,6-萘二甲醯胺等醯胺系化合物、喹吡酮系化合物等)等。但是，上述不同種類的成核劑之過剩的添加有引起延伸性的降低、空隙形成等所致之透明性、強度的降低之情況，因此添加量相對於樹脂總量為 0.5 質量份以下，較佳為 0.1 質量份以下，進一步較佳為 0.05 質量份以下。

【0063】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜中，較佳為不含有機粒子及無機粒子。能夠適宜作為本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜的主要成分使用之聚丙烯樹脂係與有機粒子、無機粒子的親和性低，因此若含有此等粒子則有在製膜步驟中粒子脫落而污染步驟、產品之情況。又，若因硬度高的粒子而在雙軸延伸聚丙烯薄膜的表面形成粗大突起，則使用該薄膜作為光學用構件的脫模薄膜等時，有凹凸轉印至光學用構件的樹脂層之情況。因此，作為顯示構件等要求高品質之產品的保護薄膜、製造用基材薄膜使用時有成為品質降低的原因之情況。從上述觀點來看，本發明的聚丙烯薄膜較佳為不含有機粒子、無機粒子等。

【0064】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，較佳為將使用上述之樹脂而得到之未延伸薄片進行雙軸延伸。就雙軸延伸的方法而言，可藉由吹脹同時雙軸延伸法、拉幅機同時雙軸延伸法、利用輥式延伸機與拉幅機之逐次雙軸延伸法之任一者，但其中，在控制製膜穩定性、厚

度均勻性、薄膜的高剛性與尺寸穩定性之方面，較佳為採用利用輥式延伸機與拉幅機之逐次雙軸延伸法。

【0065】接著，將 2 種 3 層構成的雙軸延伸聚丙烯薄膜作為例子，說明本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜之製造方法的一態樣，但本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜未必限定於此。

【0066】首先，為了提高彈性體樹脂、不同種類的聚丙烯樹脂的分散性，較佳為將聚丙烯樹脂與彈性體樹脂(或不同種類的聚丙烯樹脂)，以任意的比例如後述般將樹脂組成物熔融混合，並進行顆粒化而使用。

【0067】將藉由上述而得到之樹脂組成物的顆粒供給至表層(I)用的單螺桿擠出機，將聚丙烯樹脂 A 供給至基層(II)用的單螺桿擠出機。之後，分別在 200~280°C 進行熔融擠出，更佳為在 220~275°C 進行熔融擠出，進一步較佳為在 240~270°C 進行熔融擠出。然後，利用設置於聚合物管的中途之過濾器將異物、改性聚合物等去除後，利用多歧管型的複合 T 字模具積層成表層(I)/基層(II)/表層(I)的層構成，在澆注滾筒上吐出並冷卻固化，藉此得到具有表層(I)/基層(II)/表層(I)的層構成之積層未延伸薄片。此時，積層厚度比，從表面特性與機械強度、熱特性的平衡的觀點來看，較佳為 1/4/1~1/60/1 的範圍。更佳為 1/5/1~1/60/1，進一步較佳為 1/10/1~1/60/1，特佳為 1/30/1~1/60/1。藉由設為上述範圍，含有彈性體樹脂之表層(I)薄且均勻地形成於薄膜表面，因此延伸時形成之凹凸的高度的均勻性會增加，能

夠抑制粗大凹凸結構的形成。此外，此時聚丙烯樹脂 A 與 B 為相同的聚丙烯樹脂亦無妨。

【0068】又，為了抑制結晶化時的 β 晶的形成，澆注滾筒較佳為表面溫度為 $10\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，更佳為 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，進一步較佳為 $19\sim 27^{\circ}\text{C}$ ，特佳為 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。藉由設為這樣的條件，將 A 面的 V_{mp} 調整至適合的範圍變得容易。又，層構成設為表層(I)/基層(II)的 2 層積層構成亦無妨。就熔融樹脂薄片對於澆注滾筒的密接方法而言，可使用靜電施加法、利用水的表面張力之密接方法、氣刀法、壓輥法、水中澆注法等中之任一方法，但較佳為平面性良好且可控制表面粗糙度的氣刀法。從冷卻澆注滾筒上的薄片的非冷卻滾筒面之觀點來看，較佳為使氣刀的空氣溫度低溫化。氣刀的空氣溫度為 $10\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，較佳為 $10\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，進一步較佳為 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，吹出空氣速度較佳為 $130\sim 150\text{m/s}$ 。藉由設為這樣的條件，將 B 面中之長徑超過 $100\mu\text{m}$ 之凹坑的數量調整至適合的範圍變得容易。又，為了不使薄片的振動產生，亦較佳為以空氣流過製膜下游側的方式適當調整氣刀的位置。此外，表層(I)/基層(II)的 2 種 2 層積層構成的情況下，較佳為使表層(I)側成為澆注滾筒側。

【0069】將得到之積層未延伸薄片導入至縱延伸步驟。縱延伸步驟中，較佳為在延伸前的預熱步驟，分成 2 階段進行縱延伸。預熱的前半步驟中，較佳為使積層未延伸薄片接觸保持在薄膜中添加之彈性體樹脂的軟化溫度以下的溫度之複數個金屬輥並進行加熱，加熱溫度

較佳為彈性體樹脂的軟化溫度 -2°C 以下，更佳為彈性體樹脂的軟化溫度 -10°C 以下，進一步較佳為彈性體樹脂的軟化溫度 -20°C 以下。預熱的後半步驟中，較佳為在前半的預熱步驟之預熱溫度以上的溫度進行加熱，加熱溫度更佳為前半步驟的預熱溫度 $+10^{\circ}\text{C}$ 以上，進一步較佳為前半步驟的預熱溫度 $+20^{\circ}\text{C}$ 以上。

【0070】又，縱延伸溫度較佳為彈性體樹脂的軟化溫度 $+15^{\circ}\text{C}$ 以上，更佳為彈性體樹脂的軟化溫度 $+20^{\circ}\text{C}$ 以上，進一步較佳為彈性體樹脂的軟化溫度 $+25^{\circ}\text{C}$ 以上。藉由設為上述範圍的預熱溫度、延伸溫度，能夠在預熱步驟中使彈性體樹脂適度軟化，在延伸時控制變形，結果能夠合適地控制薄膜的表面結構。

【0071】之後，在延伸步驟中，在設有圓周速度差之輓間，將積層未延伸薄片在長邊方向延伸至 $4.0\sim 6.0$ 倍，更佳為延伸至 $4.5\sim 5.8$ 倍，進一步較佳為延伸至 $4.5\sim 5.6$ 倍、 $4.8\sim 5.5$ 倍。所謂長邊方向，指製造步驟中薄膜行走之方向(捲繞成卷筒狀時為捲繞方向)。藉由長邊方向的延伸倍率為 4.0 倍以上，長邊方向的機械強度會變高，因此即使在高張力下仍會抑制薄膜的變形，變得容易保持雙軸延伸聚丙烯薄膜的平面性。又，藉由長邊方向的延伸倍率為 6.0 倍以下，可抑制起因於延伸時的過度的變形之熱收縮，因此變得容易保持雙軸延伸聚丙烯薄膜的平面性。

【0072】接著，藉由在長邊方向實施鬆弛處理，能夠在薄膜表面有效率地形成細微的凹凸結構。長邊方向

的鬆弛處理的溫度，從形成細微的凹凸表面結構，作成良好的平面性的薄膜並提高處理性之觀點來看，較佳為薄膜中添加之彈性體樹脂的軟化溫度以下，更佳為彈性體樹脂的軟化溫度 -10°C 以下，進一步較佳為彈性體樹脂的軟化溫度 -20°C 以下。長邊方向的鬆弛處理中之鬆弛率，從表面的凹凸結構的控制、及良好的薄膜輸送性的觀點來看，較佳為 2.0% 以上且小於 10% ，長邊方向的鬆弛處理的下限更佳為 3.0% ，進一步較佳為 5.0% 。長邊方向的鬆弛處理的上限更佳為 9.0% ，進一步較佳為 8.0% 。

【0073】接著，以夾具夾持寬度方向兩端部並將單軸延伸薄膜引導至拉幅機，進行預熱後，在寬度方向橫延伸至 $7.0\sim 12$ 倍。延伸倍率的下限，從薄膜的均勻延伸性的觀點來看較佳為 8.0 倍，更佳為 8.6 倍，進一步較佳為 9.0 倍。延伸倍率的上限，從在沒有破膜的情況下穩定地進行延伸之觀點來看更佳為 11 倍。此外，所謂寬度方向，指在薄膜平面內與長邊方向正交之方向。

【0074】預熱溫度，從將薄膜均勻地延伸，抑制陡峭的突起結構的形成之觀點來看，較佳為薄膜中添加之彈性體樹脂的軟化溫度以上、聚丙烯樹脂 A 的熔點 -15°C 以下。預熱溫度的下限更佳為彈性體樹脂的軟化溫度 $+5^{\circ}\text{C}$ ，進一步較佳為彈性體樹脂的軟化溫度 $+10^{\circ}\text{C}$ 。預熱溫度的上限更佳為聚丙烯樹脂 A 的熔點 -20°C ，進一步較佳為聚丙烯樹脂 A 的熔點 -25°C 。

【0075】延伸溫度，從薄膜的均勻延伸、及表面的凹凸結構控制的觀點來看，較佳為彈性體樹脂的軟化溫度+20°C以上、聚丙烯樹脂 A 的熔點以下。延伸溫度的下限，從使薄膜在沒有熔融破膜的情況下穩定延伸之觀點來看，更佳為彈性體樹脂的軟化溫度+25°C，進一步較佳為彈性體樹脂的軟化溫度+30°C。延伸溫度的上限更佳為聚丙烯樹脂 A 的熔點-5°C，進一步較佳為聚丙烯樹脂 A 的熔點-10°C。藉由設定為上述範圍的預熱、延伸溫度，能夠將單軸延伸薄膜均勻地進行橫延伸，能夠在雙軸延伸薄膜的表面形成緻密的凹凸結構。

【0076】接續之熱處理及鬆弛處理步驟中，從使薄膜均勻地鬆弛收縮，抑制陡峭的突起結構的形成之觀點來看，在以夾具繃緊夾持雙軸延伸後的薄膜的寬度方向兩端部之狀態下在寬度方向以 5.0~20%、更佳為 7.0~15%、進一步較佳為 9.0~12%的鬆弛率給予鬆弛，同時在 140°C以上 180°C以下、更佳為 150°C以上 173°C以下、進一步較佳為 150°C以上 170°C以下進行熱固定。再者，在以夾具繃緊夾持寬度方向兩端部之狀態下，經過 80~100°C下的冷卻步驟並引導至拉幅機的外側，釋放寬度方向兩端部的夾具。之後，在捲繞步驟中切開薄膜邊緣部，捲繞雙軸延伸聚丙烯薄膜產品卷。

【0077】如以上般進行而得到之雙軸延伸聚丙烯薄膜，能夠在包裝用薄膜、覆蓋薄膜、步驟薄膜、衛生用品、農業用品、建築用品、醫療用品等各式各樣的工業用途中使用，但特別是由於表面平滑性與處理性、以及

耐黏連性優異，因此能夠適宜使用於表面保護薄膜用途、支撐體薄膜用途、脫模薄膜用途。

【0078】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜係透明性優異，因此若著眼於覆蓋薄膜用途，則亦能夠特別適宜作為光硬化樹脂用覆蓋薄膜、乾光阻用覆蓋薄膜使用。此處，所謂覆蓋薄膜，指貼附於成形體、薄膜等對象物，具有保護對象物免於加工時、搬運時產生之損傷、汙染等之功能之薄膜。

【0079】所謂支撐體薄膜，指因對象物本身薄、脆等情況而單獨進行製膜困難時，用於在薄膜上積層對象物並進行製膜之薄膜。

【0080】所謂脫模薄膜，指脫模性高，具有貼附於成形體、薄膜等對象物而防止加工時、搬運時產生之損傷、汙染等，且作為最終產品的使用時能夠容易地剝離並捨棄之功能之薄膜。

【0081】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜由於品質、高溫環境下的處理性優異，因此對於本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜實施濺鍍加工、蒸鍍加工，形成與金屬膜的積層體時亦能夠適宜使用。即，本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜能夠藉由在其至少一面形成金屬膜而作成積層體。

【0082】濺鍍加工、蒸鍍加工中，從表面平滑性、機械強度、耐熱性等觀點來看，大多使用此等特性優異的聚對苯二甲酸乙二酯(PET)薄膜。然而，PET具有酯鍵，因此親水性高，而PET薄膜含有微量的水分。這樣

的微量的水分，有進行濺鍍加工、蒸鍍加工時造成不良影響之情況，尤其，蒸鍍容易與水分進行反應的屬於週期表的第 1 族或第 2 族之金屬、含有此等金屬之化合物時，該不良影響變得顯著。從這樣的背景來看，就即使因微量的水分的存在而難以使用 PET 薄膜之情況下仍能夠合適地得到積層體之點而言，本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜在形成含有屬於週期表的第 1 族或第 2 族之金屬或其化合物之金屬膜時特別能夠合適地使用。此處所謂屬於第 1 族或第 2 族之金屬，指鋰、鈉、鉀、銣、銻、銂、鉍、鎂、鈣、鋇、鋇、鐳。

【0083】又，在高溫環境下薄膜中的水分以排氣的形式揮發，尤其是在金屬濺鍍步驟等高真空條件下，該影響變得顯著。若薄膜中發生排氣則有系統內的真空度降低，引起藉由濺鍍而形成之金屬膜的膜質的惡化、或濺鍍加工的良率降低之情況。從該觀點來看，含水率少的本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，比含水率高的 PET 薄膜更適合使用於形成金屬膜之用途，又，亦能夠良好地保持形成之金屬膜的品質。從上述觀點來看，本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜的含水率的上限較佳為 2000ppm，更佳為 1000ppm，進一步較佳為 500ppm。含水率的下限並未特別限制，但實質上為 1ppm。此外，雙軸延伸聚丙烯薄膜的含水率能夠藉由卡耳費雪法進行測定，其詳細內容係後述。

【0084】為了將本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜的含水率設為上述範圍，較佳為使雙軸延伸聚丙烯薄膜中的

親水性樹脂、添加劑的量減少。具體而言，較佳為雙軸延伸聚丙烯薄膜的全部構成成分中，將聚丙烯樹脂、丙烯酸系彈性體樹脂等聚烯烴樹脂的含量的下限設為 90 質量%，更佳為 95 質量%，進一步較佳為 97 質量%。此外，此等樹脂的含量的上限實質上為 100 質量%。聚丙烯樹脂、丙烯酸系彈性體樹脂等聚烯烴樹脂係疏水性相對較高，能夠藉由提高此等的比率而降低雙軸延伸聚丙烯薄膜的含水率。

【0085】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜，從減少滲出所致之問題之觀點來看，抗氧化劑以外的添加劑(例如抗靜電劑、黏度調整劑、抗著色劑、滑動劑等)的含量較佳為合計 0~500ppm 以下。此外，針對磷系抗氧化劑等抗氧化劑，較佳為如前述般進行調整。

【0086】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜係如上述，含水率極低，排氣的發生亦極少，而且平滑性、處理性比現有的烯烴系薄膜優異，因此形成要求更嚴格的真空條件、高品質之透明導電膜時亦適宜使用。此處所謂透明導電膜，指由具有導電性且同時具有穿透可見光之性質之材料形成之薄膜，就具體例而言，可列舉：銦-錫複合氧化物(ITO)膜、氧化鋅(ZnO)膜、鈮膜等。

【0087】又，使用於燃料電池、半固態電池、全固態電池等之電解質膜，通常在嚴格管理溫度、濕度之環境下製造。尤其，硫化物型電解質膜若與水分進行反應則會產生硫化氫，因此對於製造電解質膜時使用之步驟薄膜要求含水率極低。因此，本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜亦適宜使用於該用途。

【0088】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜係處理性優異，因此適宜作為集電體使用。所謂集電體，係鋰離子電池般的蓄電池的電極所使用之箔狀的積層體，通常在成為基材之樹脂薄膜上積層金屬膜而成。此金屬膜例如藉由蒸鍍、濺鍍、電鍍、無電電鍍等加工進行積層。又，從提高電池的能量密度之觀點來看，對於成為集電體的基材之薄膜要求厚度小，但另一方面，若薄膜變薄則彈性會降低，因此加工時的處理性會大幅降低。尤其，積層金屬膜之步驟中，加工時施加輻射熱等高熱，而且在輸送方向亦施加張力，因此對於薄膜要求良好的處理性。本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜可薄膜化而且處理性亦良好，因此適宜用於集電體。

【0089】本發明的雙軸延伸聚丙烯薄膜係處理性優異，因此適宜作為集電體使用，一般的集電體係作為蓄電池的電極使用。所謂蓄電池，係事先儲蓄電能，在需要時恢復成電能來使用之裝置，就具體例而言，可列舉：鉛蓄電池、鎳氫電池、鋰離子電池、NAS電池、氧化還原液流電池等。

[實施例]

【0090】以下，藉由實施例詳細地說明本發明。此外，特性係藉由以下的方法進行測定、評價。

【0091】

(1)薄膜厚度

使用微型厚度計(MITSUTOYO 公司製)進行測定。將雙軸延伸聚丙烯薄膜取樣成 10cm 見方，將任意測定 5 點時的平均值設為薄膜厚度。

【 0092 】

(2) 峰部實體體積 (V_{mp})、谷部體積 (V_{vv})、峰頂密度 (Spd)

測定係使用掃描型白色干涉顯微鏡「VS1540」(日立先端科技股份有限公司製，測定條件與裝置構成係後述)進行，藉由 5×5 視野的複數視野計測來實施每一視野 $561.1 \mu\text{m} \times 561.5 \mu\text{m}$ 的計測。然後，將全部影像以 20% 的重疊進行拼接處理，得到 $2356.716 \mu\text{m} \times 2358.294 \mu\text{m}$ 的表面形狀數據。藉由附帶的分析軟體將拍攝畫面進行補全處理(完全補全)，利用多項式四次近似進行表面校正後，利用中值濾波器 (3×3 像素)進行處理以求得表面形狀。測定面係設為雙軸延伸聚丙稀薄膜的兩面，測定位置係將切成 $5\text{cm} \times 5\text{cm}$ 的正方形之雙軸延伸聚丙稀薄膜的對角線的交叉點設為起始點，依照以下的程序決定合計 9 處。在各測定位置進行測定，依照上述的程序求得各測定位置的 V_{mp} 、 V_{vv} 、 Spd ，採用平均值作為 V_{mp} 、 V_{vv} 、 Spd 。此外，兩面的 V_{mp} 有 $0.1 \mu\text{L}/\text{m}^2$ 以上的差異時，將 V_{mp} 相對較小的面設為 A 面，將其相對的面設為 B 面。

【 0093 】

<測定位置的決定方法>

測定 1：起始點的位置

測定 2：起始點右側 5.0mm 的位置

測定 3：起始點右側 10.0mm 的位置

測定 4：起始點下方 5.0mm 的位置

測定 5：起始點下方 5.0mm、右側 5.0mm 的位置

測定 6：起始點下方 5.0mm、右側 10.0mm 的位置

測定 7：起始點下方 10.0mm 的位置

測定 8：起始點下方 10.0mm、右側 5.0mm 的位置

測定 9：起始點下方 10.0mm、右側 10.0mm 的位置

<測定條件與裝置構成>

物鏡：10x

鏡筒：1x

變焦透鏡：1x

波長濾波器：530nm 白色

測定模式：波形

測定軟體：VS-Measure 10.0.4.0

分析軟體：VS-Viewer 10.0.3.0

測定區域：561.1 μ m \times 561.5 μ m

像素數：1,024 \times 1,024。

【0094】

(3)主配向方向、主配向正交方向的確定

在薄膜平面內，將任意方向設為 0°時，相對於該任意方向，每 5°刻度在形成 0°~175°的角度之各個方向測定楊氏模數時，將顯示最高的值之方向設為該薄膜的主配向方向，將與其在薄膜平面內正交之方向設為該薄膜的主配向正交方向。此外，楊氏模數的測定係依據 JIS K 7161(2014)藉由以下的程序進行。首先，切出長度(測定方向)150mm \times 寬度 10mm 的矩形作為樣品。使用拉伸試驗機(Orientec 製「Tensilon」(註冊商標)UCT-100)，

在室溫 23℃、相對濕度 65%的環境，將初期拉伸夾具間距離設為 50mm，將拉伸速度設為 300mm/分鐘並進行拉伸試驗。讀取樣品伸長 2%時(夾具間距離成為 51mm 時)的對於薄膜施加之荷重，將除以試驗前的試樣的截面積(薄膜厚度×10mm)而得之值設為伸長 2%時的應力 F2 值。之後，將橫軸設為伸度，將縱軸設為應力，描繪應力應變曲線時，將通過原點與 F2 值的測定中使用之點之直線的斜率設為楊氏模數(MPa)。

【 0095 】

(4)F5t 值

從雙軸延伸聚丙烯薄膜，以主配向正交方向成為測定方向的方式，切出 5 條寬度 10mm、長度 50mm(測定方向)的試樣，在距離兩端 15mm 的位置分別標上記號以作成試驗長度 20mm。接著，將矩形的樣品以初期夾具間距離 20mm 設置於拉伸試驗機(Orientec 製「Tensilon」(註冊商標)UCT-100)，在已加熱至 130℃之烘箱內加熱 1 分鐘後，將拉伸速度設為 300mm/分鐘並進行薄膜的拉伸試驗。其為讀取樣品伸長 5%時對於薄膜施加之荷重，算出除以試驗前的試樣的截面積(薄膜厚度×寬度(10mm))而得之值作為伸度 5%時的應力(單位：MPa)，並乘以藉由(1)求得之薄膜厚度而得之值。測定係各樣品分別進行 5 次，算出其平均值，設為 F5t 值(單位：Pa·m)。

【 0096 】

(5)在 130°C加熱 10 分鐘後的薄膜正面和背面的 μd

將雙軸延伸聚丙烯薄膜切出寬度 6.5cm、長度 12cm，將試驗片夾在 20cm 見方的紙之間並重疊，在零荷重的狀態下在保溫至 130°C之烘箱內加熱 10 分鐘後取出。在室溫冷卻試驗片後，使用東洋精機(股)製 Slip Tester，依據 JIS K 7125(1999)，在室溫 25°C、相對濕度 65%進行測定。此外，測定係將雙軸延伸聚丙烯薄膜的主配向正交方向彼此且將不同的面彼此重疊來進行，亦即，係以主配向正交方向重疊，且一個薄膜的表面與另一個薄膜的背面接觸的方式重疊來進行。每一個樣品進行 5 次相同的測定，算出得到之值的平均值，設為該樣品的動摩擦係數(μd)。

【 0097 】

(6)長徑 150 μm 以上的凹坑個數

測定係使用掃描型白色干涉顯微鏡「VS1540」(日立先端科技股份有限公司製，測定條件與裝置構成係後述)進行，藉由 5×5 視野的複數視野計測來實施每一視野 561.1 μm ×561.5 μm 的計測。然後，將全部影像以 20% 的重疊進行拼接處理，得到 2356.716 μm ×2358.294 μm 的表面形狀數據。在附帶的分析軟體「VS-Viewer 10.0.3.0」的粒子分析模式的孔分析中，將高度閾值設定為 -0.1 μm ，計測長徑成為 150nm 以上之凹陷的個數。測定係在雙軸延伸聚丙烯薄膜的 B 面進行，測定位置係將切成 5cm×5cm 的正方形之雙軸延伸聚丙烯薄膜的對角線的交叉點設為起始點，依照以下的程序決定合計 9

處。在各測定位置進行測定，依照上述的程序求得各測定位置的個數，採用平均值。此外，針對「測定位置的決定方法」與「測定條件與裝置構成」，設為與前項(2)相同。

【 0098 】

(7)160°C以下的熔解熱量

將 5mg 的雙軸延伸聚丙烯薄膜作為試樣並採取至鋁製的盤中，使用示差掃描熱量計(Rigaku 製 Thermoplus EVO2 DSCvesta)進行測定。針對在氮氣環境下以 20°C/分鐘從 23°C升溫至 260°C(第一次)時觀察到之熔解曲線，利用 60°C至 250°C中成為基線之直線校正各溫度的熱流量，從 60°C至 160°C的熔解熱量減去 60°C至 250°C的熔解熱量，藉此算出 160°C以下的熔解熱量比例。

【 0099 】

(8)半結晶化時間

使用示差掃描熱量計(Rigaku 製 Thermoplus EVO2 DSCvesta)，在氮氣環境中將 3mg 的聚丙烯樹脂以 20°C/分鐘從 25°C升溫至 250°C，保持 5 分鐘。接著以 20°C/分鐘從 250°C降溫至 130°C，在 130°C保持 30 分鐘。將樣品溫度達到 130°C之時間設為 0 秒，針對該 130°C下的等溫保持時得到之吸熱曲線，將 60 秒以後出現之波峰的經過時間設為半結晶化時間(秒)。

【 0100 】

(9)重量平均分子量 M_w

以 1,2,4-三氯苯作為溶劑，將聚丙烯樹脂在 165°C 攪拌 30 分鐘使其溶解。之後，使用 0.5 μm 過濾器進行過濾，測定濾液的分子量分布。利用使用下述的標準試樣製作之分子量的校準曲線，求得試樣的重量平均分子量 M_w 。

- 裝置：Agilent 公司製高溫 GPC 裝置 PL-GPC220
- 檢測器：Agilent 公司製示差折射率檢測器 (RI 檢測器)
- 管柱：Agilent 製 PL1110-6200(20 μm MIXED-A) \times 2 根
- 流速：1.0 mL/分鐘
- 管柱溫度：145°C
- 注入量：0.500 mL
- 試樣濃度：0.1 wt%
- 標準試樣：東曹製單分散聚苯乙烯、東京化成製聯苳。

【0101】

(10) 軟化溫度

軟化溫度係依據 JIS K 7196(1991)，藉由以下的裝置與裝置條件求得。使用設定為 190°C 之油壓式熱壓成形機，將彈性體樹脂預熱 5 分鐘後，在 10 MPa 加壓下壓製成形 2 分鐘後，在 20°C 在 10 MPa 的加壓下冷卻 4 分鐘而製作規定的厚度的薄片，藉此得到薄片樣品。成形後使其在室溫經過 72 小時後，利用熱機械分析裝置 TMASS6100(日立先端科技公司製)，一邊對於 1 mm ϕ 的

探針施加 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 的壓力一邊測定以升溫速度 $5^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 加熱時的位移(侵入深度)，使用其達到 $500\mu\text{m}$ 時的溫度作為軟化溫度。

【 0102 】

(11)熔點

使用示差掃描熱量計(Rigaku 製 Thermoplus EVO2 DSCvesta)，在氮氣環境中，針對 5mg 的聚丙烯樹脂、或者彈性體樹脂，以 $20^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 從 -70°C 升溫至 250°C ，保持 5 分鐘。接著以 $20^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 從 250°C 降溫至 -70°C ，保持 5 分鐘。接著以 $20^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 從 -70°C 升溫至 250°C 。將該升溫時得到之曲線的波峰溫度設為熔點(T_m ， $^\circ\text{C}$)。

【 0103 】

(12)對於被黏體的轉印評價

將雙軸延伸聚丙烯薄膜及厚度 $20\mu\text{m}$ 的日本瑞翁股份有限公司製「ZeonorFilm」(註冊商標)取樣成寬度 100mm 、長度 100mm 的正方形，以雙軸延伸聚丙烯薄膜的前述 A 面與「ZeonorFilm」(註冊商標)接觸的方式重疊，將其夾在 2 片壓克力板(寬度 100mm 、長度 100mm)之間並施加 5kg 的荷重，在 40°C 的環境下靜置 24 小時。24 小時後，以目視觀察「ZeonorFilm」(註冊商標)的表面(雙軸延伸聚丙烯薄膜所接觸之面)，利用以下的基準進行評價。

A：乾淨且與施加荷重前相同。

B：確認到弱的凹凸。

C：確認到強的凹凸。

【 0104 】

(13) 薄膜加熱時的平面性

對於 500mm 寬的聚丙烯薄膜的 V_{mp} 值低的面實施電暈處理，在處理面塗布丙烯酸乳液黏著劑(Etec 公司製，EX243)後，引導至 130°C 的乾燥爐，利用 200N 的輸送張力輸送 60 秒鐘，將塗劑中的溶劑去除以得到具有黏著層厚度 1 μ m 的黏著層之黏著薄膜。之後，將該黏著薄膜捲繞成卷長 200m 的卷筒以作成黏著薄膜卷。接著，將 500mm 寬的黏著薄膜僅捲出 1m，在自由張力(因薄膜的本身重量而在垂直方向懸垂之狀態)下，對於薄膜寬度整體以沒有不均的方式同等地施加 1kg/m、及 3kg/m 的張力，以目視確認有無皺褶、凹陷等平面性不良處。使用得到之值，利用下述基準進行平面性評價。

S：在自由張力下沒有平面性不良處。

A：在自由張力下觀察到平面性不良處，但在 1kg/m 寬度的張力下未觀察到平面性不良處。

B：在 1kg/m 寬度的張力下觀察到平面性不良處，但在 3kg/m 寬度的張力下未觀察到平面性不良處。

C：即使在 3kg/m 寬度的張力下仍觀察到平面性不良處。

【 0105 】

(14) 耐黏連性

將雙軸延伸聚丙烯薄膜切割成 60mm \times 210mm 的尺寸，在鐵板上，以薄膜的 A 面與 B 面接觸的方式重疊 5 片。之後，進一步在 5 片薄膜上以施加 1kgf 的荷重的方

式放置鐵板，在設定為 120°C 之烘箱中加熱 15 分鐘。從烘箱取出後，靜置並慢慢冷卻至室溫。之後，將經積層之雙軸延伸聚丙烯薄膜剝離，利用以下的基準進行評價。

A：薄膜彼此未密接。

B：有薄膜彼此的密接，但能夠在沒有破膜之狀態下剝離。

C：無法剝離、或剝離時薄膜破膜。

【 0106 】

(15)金屬膜形成時的良率評價

在雙軸延伸聚丙烯薄膜或 PET 薄膜的一側的面，使用濺鍍法，形成由氧化鎂所形成之金屬膜。濺鍍係使用磁控式濺鍍裝置，從大氣壓力減壓至 1×10^{-5} 托後導入氬氣，在 2×10^{-3} 托進行濺鍍，藉此在雙軸延伸聚丙烯薄膜或 PET 薄膜的表面上形成氧化鎂膜。此時，計測從大氣壓力減壓至 1×10^{-5} 托之時間，並藉由目視確認來觀察金屬膜表面的凹凸性，藉由以下的基準評價良率。評價基準係將 A 設為合格，將 B 設為不合格。

A：從大氣壓力減壓至 1×10^{-5} 托之時間為 50 分鐘以下，且金屬膜表面未確認到凹凸。

B：從大氣壓力減壓至 1×10^{-5} 托之時間比 50 分鐘長、或者金屬膜表面確認到凹凸。

【 0107 】

(16)含水率

將雙軸延伸聚丙烯薄膜或 PET 薄膜的樣品放置在 23℃、濕度控制至相對濕度 20%之房間 4 小時以上後，浸漬於 23℃的蒸餾水 24 小時。之後，擦去樣品表面的水分，使用微量水分計(三菱化學(股)製，CA-20 型)在溫度 150℃使樣品中的水分乾燥、氣化後，藉由卡耳費雪法定量水分量，算出含水率。

【 0108 】

(聚丙烯樹脂等)

將實施例、比較例的雙軸延伸聚丙烯薄膜的製造中使用之樹脂，示於下述的表 1、2，此等的特性值係以樹脂顆粒的形態進行評價而得之值。準備 7 種(PP1~PP7)作為聚丙烯樹脂，準備 6 種(ELA1~ELA6)作為彈性體樹脂。再者，實施例 1~3 中，作為表層(I)用的樹脂組成物，使用以成為表 3 中記載的質量比的方式將聚丙烯樹脂與彈性體樹脂事先熔融混練而得者。此外，PP1~PP7 皆在 1000ppm~5000ppm 的範圍含有肆[亞甲基-3(3,5-二(三級丁基)-4-羥基苯基)丙酸酯]甲烷作為抗氧化劑，僅 PP7 進一步含有 3000ppm 的參(2,4-二(三級丁基)苯基)亞磷酸酯。

聚丙烯樹脂 1(PP1)：Prime Polymer 公司製

聚丙烯樹脂 2(PP2)：Borealis 公司製

聚丙烯樹脂 3(PP3)：Prime Polymer 公司製

聚丙烯樹脂 4(PP4)：日本聚丙烯公司製

聚丙烯樹脂 5(PP5)：出光興產公司製

聚丙稀樹脂 6(PP6)：日本聚丙稀公司製，
「WAYMAX」(註冊商標)MFX6

聚丙稀樹脂 7(PP7)：日本聚丙稀公司製，
「WINTEC」(註冊商標)WFW4M。

【 0109 】 [表 1]

	Mw	Tm	半結晶化時間
	×10 ⁴	°C	秒
PP1	32	163	510
PP2	28	167	250
PP3	47	159	308
PP4	18	153	1620
PP5	42	164	42
PP6	35	159	38
PP7	18	135	1700

【 0110 】

彈性體樹脂 1(ELA1)：三井化學(股)製，
「TAFMER」(註冊商標)PN2060

彈性體樹脂 2(ELA2)：三井化學(股)製，
「TAFMER」(註冊商標)BL3450

彈性體樹脂 3(ELA3)：三井化學(股)製，
「TAFMER」(註冊商標)PN2070

彈性體樹脂 4(ELA4)：日本聚丙稀(股)製，
「Wintec」(註冊商標)WVG30

彈性體樹脂 5(ELA5)：Exxon Mobil 公司製，
「Vistamaxx」(註冊商標)3020FL

彈性體樹脂 6(ELA6)：日本聚丙稀(股)製，
「Welnex」(註冊商標)RFX4V。

【 0111】 [表 2]

	MFR		軟化溫度
	試驗條件	g/10 分鐘	°C
ELA1	230°C/21.2N	6.0	120
ELA2	230°C/21.2N	9.0	87
ELA3	230°C/21.2N	7.0	125
ELA4	230°C/21.2N	30	130
ELA5	230°C/21.2N	8.0	68
ELA6	230°C/21.2N	6.0	100

【 0112】 表中，MFR 係依據 JIS K7210-1(2014)進行測定而得之值。

【 0113】

(實施例 1)

將聚丙烯樹脂 1(PP1)與彈性體樹脂 1(ELA1)以成為 70：30(質量比)的方式，從輕量料斗供給至雙螺桿擠出機，在 250°C 進行熔融混練，從模具吐出成股狀。將吐出之樹脂組成物在 25°C 的水槽中冷卻固化，切割成碎片狀，得到表層(I)用的樹脂組成物。之後，將表層(I)用的樹脂組成物供給至單螺桿的單螺桿擠出機，將作為基層(II)用的原料的 PP1 供給至基層(II)用的單螺桿的單螺桿擠出機。針對各自的樹脂混合物，在 250°C 進行熔融擠出，利用 20 μ m 切割的燒結過濾器將異物去除後，利用進料塊型的 A/B/A 複合 T 字模具，以表層(I)/基層(II)/表層(I)成為 1/50/1 的厚度比的方式進行積層。將得到之熔融薄片狀物，吐出在將表面溫度控制在 20°C 之澆注滾筒上，藉由氣刀而使其密接於澆注滾筒。之後，對於澆

注滾筒上的薄片的非冷卻滾筒面，藉由氣刀以空氣速度 140m/s 噴射 15°C 的壓縮空氣將澆注滾筒上的薄片冷卻，得到未延伸薄片。接著，使該未延伸薄片在預熱的前半步驟接觸 95°C 的金屬輥，並在預熱後半步驟加熱至 120°C，在設有圓周速度差之 147°C 的輥間在長邊方向進行 4.9 倍的延伸。接著，利用加熱至 95°C 之金屬輥在長邊方向進行 5.5% 的鬆弛處理，得到單軸延伸薄膜。接著，將得到之單軸延伸薄膜，以夾具夾持寬度方向兩端部並導入至拉幅機式延伸機，在 137°C 預熱 2 秒鐘後，在 152°C 在寬度方向延伸至 9.5 倍，一邊在寬度方向給予 10% 的鬆弛一邊在 155°C 進行熱處理。之後，經過 100°C 的冷卻步驟並引導至拉幅機的外側，釋放薄膜寬度方向兩端部的夾具，捲繞在芯上以得到厚度 25 μ m 的雙軸延伸聚丙烯薄膜。將得到之薄膜的物性及評價結果示於表 3。

【 0114 】

(實施例 2~5、比較例 1~4)

將各層的原料組成、製膜條件設為如表 3 所示，除此以外，與實施例 1 相同地得到雙軸延伸聚丙烯薄膜。此時，實施例 2~3 係表層(I)用的樹脂組成物使用以成為表 3 中記載的質量比的方式，將 PP 樹脂與彈性體樹脂與實施例 1 相同地事先進行熔融混練而得到之樹脂組成物。厚度的調節係利用擠出時的吐出量的調整、澆注滾筒的速度調整來進行。將得到之雙軸延伸聚丙烯薄膜的物性及評價結果示於表 3。

【 0115 】

(比較例 5)

將各層的原料組成、製膜條件設為如表 3 所示，且在縱延伸步驟中，將該未延伸薄片利用陶瓷輥預熱至 90°C，在設有圓周速度差之 90°C 的輥間在長邊方向進行 1.3 倍的初期延伸，接著，將初期延伸後的薄膜預熱至 140°C，以倍率 3.5 倍進行第 2 段的縱延伸，除此以外，與實施例 1 相同地得到雙軸延伸聚丙烯薄膜。此時，厚度的調節係利用擠出時的吐出量的調整、澆注滾筒的速度調整來進行。將得到之雙軸延伸聚丙烯薄膜的物性及評價結果示於表 3。

【 0116 】

(比較例 6)

作為雙軸延伸聚丙烯薄膜的替代，使用 PET 薄膜「Lumirror」(註冊商標)S10(東麗(股)製)，實施各特性的評價，測定含水率、厚度。將評價結果示於表 3。

【0117】[表 3]

			單位	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	比較例 4	比較例 5	比較例 6	
表層(I)	PP 樹脂 B	PP1	質量%	70	-	90	-	95	100	70	-	-	-	-	
		PP2	質量%	-	62	-	53	-	-	-	-	-	-	-	
		PP4	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	
		PP5	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	50	
		PP6	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	
	彈性體樹脂	ELA1	質量%	30	-	-	-	5	-	30	-	-	-	-	
		ELA2	質量%	-	-	10	-	-	-	-	80	-	-	-	
		ELA3	質量%	-	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		ELA4	質量%	-	-	-	47	-	-	-	-	-	-	-	
		ELA5	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	
		ELA6	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	
基層(II)	PP 樹脂 A	PP1	質量%	100	-	100	-	-	100	-	-	-	-	-	
		PP3	質量%	-	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-	
		PP4	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	
		PP5	質量%	-	-	-	-	-	-	100	100	-	-	95	
		PP6	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
製膜條件	熔融擠出溫度		°C	250	260	278	235	272	250	260	210	278	260	-	
	積層比 (表層(I)/基層(II)/表層(I))		-	1/50/1	1/25/1	1/8/1	1/4/1	單膜	1/50/1	1/50/1	1/8/1	1/8/1	1/24/1	-	
	表層原料的事先混練			有	有	有	無	無	無	無	無	無	無	無	
	澆注滾筒溫度		°C	20	20	18	28	38	20	35	28	38	20	-	
	氣刀空氣溫度		°C	15	18	35	24	33	40	37	12	30	20	-	
	長邊方向延伸	預熱①溫度		°C	95	103	75	118	118	95	125	120	118	90	-
		預熱②溫度		°C	120	128	90	136	120	120	125	120	120	140	-
		延伸溫度		°C	147	153	110	152	143	147	130	120	143	140	-
		倍率		倍	4.9	4.7	4.5	5.7	4.4	4.9	6.2	3.8	4.4	1.3×3.5	-
		鬆弛率		%	5.5	7.8	4.2	8.5	2.7	5.5	0	1.5	2.7	0	-
		鬆弛溫度		°C	95	100	72	128	118	115	-	100	118	-	-
	寬度方向延伸	預熱溫度		°C	137	136	140	142	147	137	170	130	155	160	-
		延伸溫度		°C	152	152	156	157	161	152	165	145	168	150	-
		延伸倍率		倍	9.5	8.8	8.2	7.8	8.5	9.5	10.5	8.5	8.5	9.8	-
熱處理	熱處理溫度		°C	155	160	142	172	155	155	145	148	155	165	-	
	寬度方向的鬆弛率		%	10	9	6.5	8	18	10	3	18	22	10	-	
薄膜特性	A 面 Vmp		μL/m ²	3.8	6.3	27	12	46	73	53	0.2	57	18	-	
	F5t		Pa · m	200	148	141	55	94	208	75	45	46	48	-	
	130°C加熱後 μd		-	0.64	0.83	0.70	1.20	0.80	0.60	1.22	1.80	1.35	1.62	-	
	B 面凹坑個數		個/mm ²	0.8	4.3	35	12	6.2	32	15	8.0	7.4	23	-	
	A 面 Spd		個/mm ²	9	18	50	2.3	0.8	0.8	0.5	0.4	0.1	0.1	-	
	A 面 Vvv		μL/m ²	3.2	5.3	8.3	2.2	22	55	22	17	23	1.5	-	
	160°C以下熔解熱量比例		%	28	42	32	48	35	25	52	46	60	47	-	
	含水率		ppm	76	-	-	-	-	86	-	-	-	-	3500	
厚度		μm	25	20	30	12	18	25	15	15	12	12	20		
特性評價	轉印評價		-	A	A	B	B	B	C	C	B	C	A	A	
	平面性		-	S	A	A	B	B	S	C	C	C	C	A	
	耐黏連性		-	A	B	A	B	A	A	B	C	C	C	A	
	金屬膜形成時的良率		-	A	-	-	-	-	B	-	-	-	-	B	

【0118】表中，比較例 1、2、4 中，即使在 V_{mp} 相對較小的面也沒有成為 $50\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以下，因此 A 面不存在，但將 V_{mp} 相對較小的面的值記載為 A 面 V_{mp} 。此外，在全部例子中，兩面的 V_{mp} 不同。又，針對含水率與金屬膜製造時的良率，僅評價實施例 1、比較例 1、6。

[產業上的可利用性]

【0119】如上述，本發明的雙軸延伸聚丙烯，能夠在包裝用薄膜、表面保護薄膜、脫模薄膜、支撐體薄膜、衛生用品、農業用品、建築用品、醫療用品等各式各樣的工業用途中使用，但特別是由於品質、高溫環境下的處理性優異，因此能夠適宜作為光硬化樹脂用的脫模薄膜、支撐體薄膜、乾膜光阻用的脫模薄膜、支撐體薄膜使用。

【符號說明】

【0120】

1:峰部實體體積 V_{mp}

2:將縱軸設為高度，將橫軸設為負荷面積率而描繪之負荷曲線

3:負荷面積率 10%之等效直線

4:谷部體積 V_{vv}

5:負荷面積率 80%之等效直線

6:負荷面積率 100%的位置直線

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種雙軸延伸聚丙烯薄膜，其特徵為，將峰部實體體積 V_{mp} 相對較小、且為 $0.1\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以上 $50\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以下之面設為 A 面時，一面為該 A 面， 130°C 下的薄膜主配向正交方向之伸長 5% 時的應力 F_5 值乘以薄膜厚度而得之值 F_5t 為 $50\text{Pa}\cdot\text{m}$ 以上 $1000\text{Pa}\cdot\text{m}$ 以下。

【請求項 2】如請求項 1 之雙軸延伸聚丙烯薄膜，其中，在 130°C 加熱 10 分鐘後的薄膜正面和背面的動摩擦係數 μ_d 為 0.30 以上 1.40 以下。

【請求項 3】如請求項 1 至 2 中任一項之雙軸延伸聚丙烯薄膜，其中，將與該 A 面相對的面設為 B 面時，該 B 面每 1mm^2 中，長徑超過 $100\mu\text{m}$ 之凹坑的數量為 0.001 個/ mm^2 以上 30 個/ mm^2 以下。

【請求項 4】如請求項 1 至 3 中任一項之雙軸延伸聚丙烯薄膜，其中，該 A 面的峰頂密度 S_{pd} 為 1.0 個/ mm^2 以上 100 個/ mm^2 以下。

【請求項 5】如請求項 1 至 4 中任一項之雙軸延伸聚丙烯薄膜，其中，該 A 面的谷部體積 V_{vv} 為 $2.0\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以上 $20\mu\text{L}/\text{m}^2$ 以下。

【請求項 6】如請求項 1 至 5 中任一項之雙軸延伸聚丙烯薄膜，其中，藉由示差掃描熱量計 DSC 從 30°C 升溫至 260°C 時， 160°C 以下的溶解熱量佔全部溶解熱量的 5% 以上 50% 以下。

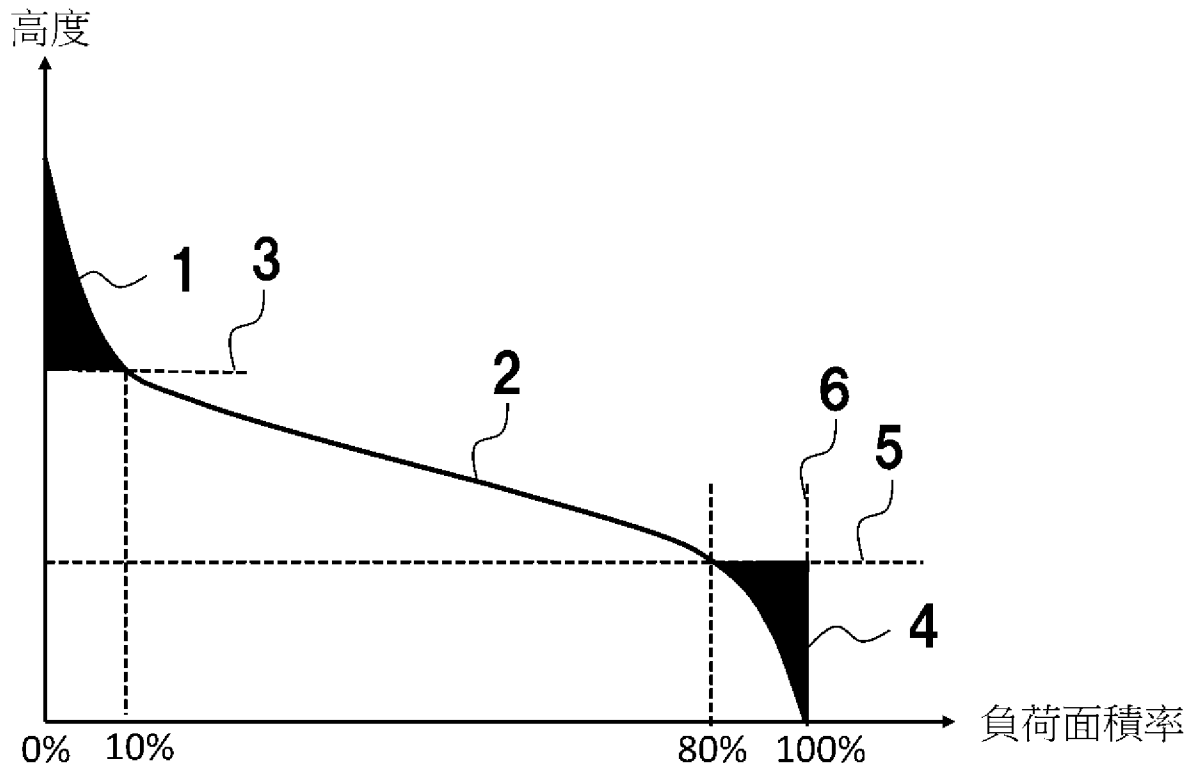
【請求項 7】如請求項 1 至 6 中任一項之雙軸延伸聚丙烯薄膜，其中，含有熔點為 160°C 以上 175°C 以下之聚丙烯樹脂及彈性體樹脂之層至少位於一面的最外層。

【請求項 8】如請求項 7 之雙軸延伸聚丙烯薄膜，其中，該彈性體樹脂的軟化溫度為 70°C 以上 150°C 以下。

【請求項 9】如請求項 1 至 8 中任一項之雙軸延伸聚丙烯薄膜，其使用於脫模薄膜用途。

【請求項 10】如請求項 1 至 8 中任一項之雙軸延伸聚丙烯薄膜，其使用於支撐體薄膜用途。

【發明圖式】



【圖 1】