

發明專利說明書

PD1072842

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 96131968

※申請日期： 96.8.29

※IPC 分類：

C08J 5/18, 12000.00
C08L 67/02, 12000.00
B29C 57/02, 12000.00
B29K 67/00, 12000.00
B29L 7/00, 12000.00

一、發明名稱：(中文/英文)

熱收縮性聚酯系薄膜及其製造方法、包裝體
HEAT-SHRINKABLE POLYESTER-BASED FILM, AND PRODUCTION METHOD
THEREOF, PACKAGED BODY

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

東洋紡績股份有限公司(東洋紡績株式会社)
TOYO BOSEKI KABUSHIKI KAISHA

代表人：(中文/英文)

坂元龍三 / SAKAMOTO, RYUZO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪市北區堂島浜 2 丁目 2 番 8 號
2-8, Dojimahama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka, Japan

國籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 春田雅幸 / HARUTA, MASAYUKI
2. 多保田規 / TABOTA, NORIMI
3. 野瀬克彥(野瀬克彦) / NOSE, KATSUHIKO

國籍：(中文/英文)

1. ~ 3. 日本 / Japan

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

- | | | |
|-------|-----------|----------------|
| 1. 日本 | 2006/8/30 | 特願 2006-234090 |
| 2. 日本 | 2007/4/26 | 特願 2007-116812 |
| 3. 日本 | 2007/8/22 | 特願 2007-215454 |

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種具有特優的孔狀接線開封性及極高生產性等性能之熱收縮性聚酯系薄膜。

該熱收縮性聚酯系薄膜係由包含以對苯二甲酸乙二醇酯為主要構成成份，在全部聚酯樹脂成份中含有 15 莫耳% 以上可成為非晶質成份之一種以上的單體成份之聚酯系樹脂所構成，且具有特定的熱收縮特性與特定的熱收縮處理後之力學的特性。

六、英文發明摘要：

The present invention provides a heat-shrinkable polyester-based film having excellent properties of dotted hole-containing easy-to-open performance and high productivity.

The said polyester-based film is composed of a polyester-based resin comprises an ethylene terephthalate as a major constitutional component, and no less than 15 mol% of at least one monomer component to be an amorphous component in the overall polyester resin component, and exhibits specific heat-shrinkable performance and physical properties after heat-shrinkable treatment.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：無。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於熱收縮性聚酯系薄膜、及其製造方法、包裝體，更詳而言，係適合標籤（label）用途之熱收縮性聚酯系薄膜、及其製造方法、使用該標籤之包裝體。

【先前技術】

近年來，對於兼用作為玻璃瓶或 PET 瓶等之保護與商品標示之標籤包裝、蓋封、集體包裝等用途，已逐漸地演變成廣泛使用由聚氯乙烯系樹脂、聚苯乙烯系樹脂、聚酯系樹脂等所構成之延伸薄膜（所謂的「熱收縮性薄膜」）。在此種熱收縮性薄膜之中，聚氯乙烯系薄膜係耐熱性低，且具有在焚燒時會產生氯化氫氣體、或構成戴奧辛之原因等之問題。此外，聚苯乙烯系薄膜係耐溶劑性差，且具有在印刷時必須使用特殊組成的油墨，加上需要以高溫焚燒，且在焚燒時會伴隨著異臭和產生大量黑煙之問題。因此，已演變成以一種耐熱性高、容易焚燒、且具有優越的耐溶劑性之聚酯系熱收縮性薄膜而被廣泛地作為收縮標籤用，且隨著 PET 容器之流通量增加而致使其使用量有增加的傾向。

此外，從在製造標籤時的處理方便性的觀點來考慮，熱收縮性薄膜一般係利用能朝寬度方向使其大幅度收縮者。因此，傳統的熱收縮性聚酯系薄膜為在加熱時能使其朝寬度方向顯現足夠的收縮力，而藉由朝寬度方向的高倍率之延伸來製造。

然而，傳統的熱收縮性聚酯薄膜，由於其係對於與主收縮方向成正交之長度方向幾乎不加以延伸，以致機械強度低，當用作為標籤而使其收縮以被覆在 PET 瓶等時，則有無法將標籤沿著孔狀接線 (dotted hole or dotted notch) 而撕裂 (亦即，孔狀接線開封性不佳) 之缺陷。此外，為期能使熱收縮性聚酯薄膜之孔狀接線開封性趨於良好，而在製造時，若將薄膜朝長度方向加以延伸時，則雖然可提高機械強度，可提高某一程度的孔狀接線開封性，但是卻使得朝長度方向顯現出收縮力，以致用作為標籤而使其收縮以被覆在 PET 瓶等時，則將導致例如外觀 (收縮加工性) 不良之缺陷。

因此，也有提案揭示一種為提高熱收縮性聚酯薄膜之孔狀接線開封性，而在熱收縮性聚酯薄膜之主原料中混合不相容性熱塑性樹脂之方法 (發明專利文獻 1) 等。

(發明專利文獻 1) 日本發明專利特開第 2002-363312 號公報

【發明內容】

[所欲解決之技術問題]

若根據如上所述發明專利文獻 1 之在熱收縮性聚酯薄膜之主原料中混合不相容性熱塑性樹脂之方法時，則雖然將可提高熱收縮性聚酯薄膜之孔狀接線開封性某一程度，但是並無法稱得上是已能獲得足夠的孔狀接線開封性之熱收縮性聚酯薄膜。此外，即使在採用如發明專利文獻 1 之方法時，在製造時也只能朝寬度方向延伸而已，因此不能

有效率地製造熱收縮性聚酯薄膜。

本發明之目的係提供一種可解決如上所述之傳統的熱收縮性聚酯薄膜所具有之問題，而孔狀接線開封性是非常優良、且生產性極高之熱收縮性聚酯薄膜。

〔解決問題之技術方法〕

在本發明中，第一之發明係一種熱收縮性聚酯系薄膜，其係由包含以對苯二甲酸乙二醇酯為主要構成成份，在全部聚酯樹脂成份中含有 15 莫耳%以上可成為非晶質成份之一種以上的單體成份之聚酯系樹脂所構成，且符合下列 (1) 至 (4) 之必要條件：

- (1) 在 90°C 熱水中經處理 10 秒鐘後之寬度方向 (與長度方向成正交之方向) 的溫水熱收縮率 (warm-water heat shrinkage percentage) 為 40% 以上、80% 以下；
- (2) 在 90°C 熱水中經處理 10 秒鐘後之長度方向的溫水熱收縮率為 0% 以上、15% 以下；
- (3) 在 80°C 熱水中朝寬度方向使其收縮 10% 後之每單位厚度之長度方向的直角撕裂強度為 90 N/mm 以上、280 N/mm 以下；
- (4) 長度方向的拉伸斷裂強度為 130 MPa 以上、300 MPa 以下。

第二之發明係如第 1 項之發明中，在 80°C 熱水中朝寬度方向使其收縮 10% 後測定寬度方向和長度方向的埃爾門多夫撕裂負載 (Elmendorf tear load) 時之埃爾門多夫比 (Elmendorf ratio) 為 0.3 以上、1.5 以下。

第三之發明係如第 1 或 2 項之發明中，經加熱於 90°C 時之寬度方向的收縮應力為 3 MPa 以上、 20 MPa 以下。

第四之發明係如第 1 至 3 項中任一項之發明中，其寬度方向的厚度斑為 1.0% 以上、 10.0% 以下。

第五之發明係如第 1 至 4 項中任一項之發明中，其厚度為 $10\text{ }\mu\text{ m}$ 以上、 $70\text{ }\mu\text{ m}$ 以下，且霧度為 4.0 以上、 13.0 以下。

第六之發明係如第 1 至 5 項中任一項之發明中，其長度方向的厚度斑為 1.0% 以上、 12.0% 以下。

第七之發明係如第 1 至 6 項中任一項之發明中，其溶劑接著強度為 $2\text{ N}/15\text{ mm}$ 寬度以上、 $15\text{ N}/15\text{ mm}$ 寬度以下。

第八之發明係如第 1 至 7 項中任一項之發明中，其動摩擦係數為 0.1 以上、 0.55 以下。

第九之發明係如第 1 至 8 項中任一項之發明中，在全部聚酯樹脂成份中可成為非晶質成份單體之主成份是新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇、間苯二甲酸中之任一者。

第十之發明係一種熱收縮性聚酯系薄膜之製造方法，其特徵為用於以連續式製造如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之熱收縮性聚酯系薄膜，其係包括下列 (a) 至 (f) 之各步驟：

- (a) 縱向延伸步驟，其係將未延伸薄膜在 T_g 以上、 $T_g + 30^{\circ}\text{C}$ 以下之溫度朝長度方向以 2.2 倍以上、 3.0 倍以

下之倍率延伸後，在 $T_g + 10^\circ\text{C}$ 以上、 $T_g + 40^\circ\text{C}$ 以下之溫度朝長度方向以 1.2 倍以上、1.5 倍以下之倍率延伸，以加以縱向延伸成總計為 2.8 倍以上、4.5 倍以下之倍率；

- (b) 中間熱處理步驟，其係將縱向延伸後之薄膜在拉幅機內以鈹具把持寬度方向之兩端緣的狀態下，在 130°C 以上、 190°C 以下之溫度加以熱處理歷時 1.0 秒鐘以上、9.0 秒鐘以下之時間；
- (c) 自然冷卻步驟，其係將中間熱處理後之薄膜，通過與前後之各區受到遮斷且不實施積極的加熱操作之中間區以使其自然冷卻；
- (d) 積極冷卻步驟，其係將自然冷卻後之薄膜，積極的冷卻至表面溫度成為 80°C 以上、 120°C 以下之溫度為止；
- (e) 橫向延伸步驟，其係將積極冷卻後之薄膜在 $T_g + 10^\circ\text{C}$ 以上、 $T_g + 40^\circ\text{C}$ 以下之溫度朝寬度方向以 2.0 倍以上、6.0 倍以下之倍率加以延伸；
- (f) 最後熱處理步驟，其係將橫向延伸後之薄膜在拉幅機內以鈹具把持寬度方向之兩端緣的狀態下，在 80°C 以上、 100°C 以下之溫度加以熱處理歷時 1.0 秒鐘以上、9.0 秒鐘以下之時間。

第十一之發明係一種包裝體，其特徵為由以如第 1 至 9 項中任一項之熱收縮性聚酯系薄膜為基材，且將經設置孔狀接線或一對刻痕之標籤至少被覆於外周之一部份

並將其熱收縮所構成。

〔發明之功效〕

本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，係對於主收縮方向之寬度方向的收縮性高，在與寬度方向成正交之長度方向的機械強度也是高，加上用作為標籤時之孔狀接線開封性是優良，在開封時，則自開始撕裂起直至撕裂完成為止係可漂亮地沿著孔狀接線而予以切斷。此外，硬挺性（所謂的「剛性」）高，且用作為標籤時具有優越的裝著適性。此外，在印刷加工或軟管加工時之加工特性是優良。因此，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜係適合用作為瓶等之容器的標籤，作為標籤來使用時，可在短時間內非常有效率地裝在瓶等之容器上，裝著後將其熱收縮時，其顯現皺紋（crinkling）或收縮不足為極少的良好結果，且所裝上的標籤將成為可顯現非常優良的孔狀接線開封性者。本發明之包裝體，係經被覆的標籤之撕裂情形是優良，可將經被覆的標籤以適度的力來沿著孔狀接線漂亮地予以撕裂。

再者，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，由於其係經朝縱橫向之二軸向延伸所製得者，因此可非常有效率地生產。

【實施方式】

〔本發明之最佳實施方式〕

在本發明所使用的聚酯係以對苯二甲酸乙二醇酯為主要構成成份者。亦即，含有 50 莫耳%以上，較佳為 60 莫耳%以上之對苯二甲酸乙二醇酯。用於構成本發明之聚酯的其他之二羧酸成份，係包括：間苯二甲酸、萘二甲酸、

鄰苯二甲酸等之芳香族二羧酸；己二酸、壬二酸、癸二酸、癸烷二甲酸等之脂肪族二羧酸；及脂環族二羧酸等。

在使其含有脂肪族二羧酸（例如，己二酸、癸二酸、癸烷二甲酸等）時，則其含率較佳為少於 3 莫耳%。若使用含有 3 莫耳%以上之該等脂肪族二羧酸的聚酯所製得之熱收縮性聚酯系薄膜，則其在高速裝著時之薄膜剛性是不足夠。

此外，較佳為不含有三元以上之多元羧酸（例如，偏苯三甲酸、均苯四甲酸及該等之酐等）。若使用含有該等之多元羧酸的聚酯所製得之熱收縮性聚酯系薄膜，則將不容易達成必要的高收縮率。

用於構成在本發明所使用的聚酯之二醇成份，係包括：乙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、己二醇等之脂肪族二醇；1,4-環己烷二甲醇等之脂環族二醇；雙酚 A 等之芳香族系二醇等。

使用於本發明之熱收縮性聚酯系薄膜之聚酯，較佳為含有 1,4-環己烷二甲醇等之環狀二醇；或具有 3 至 6 個碳原子數之二醇（例如，1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、己二醇等）中之一種以上，且將玻璃轉移點（ T_g ）調整為 60 至 80°C 之聚酯。

此外，使用於本發明之熱收縮性聚酯系薄膜之聚酯，在全部聚酯樹脂中之 100 莫耳%多元醇成份中、或 100 莫耳%多元羧酸成份中可成為非晶質成份之一種以上的單體成份之合計較佳為 15 莫耳%以上，更佳為 17 莫耳%以上，

特佳為 20 莫耳%以上。其中，可成為非晶質成份之單體係包括：例如，新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇、間苯二甲酸、1,4-環己烷二甲酸、2,6-萘二甲酸、2,2-二乙基-1,3-丙二醇、2-正丁基-2-乙基-1,3-丙二醇、2,2-異丙基-1,3-丙二醇、2,2-二-正丁基-1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、己二醇；但是，其中較佳為使用新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇、或間苯二甲酸。

在使用於本發明之熱收縮性聚酯系薄膜之聚酯中，較佳為不含有碳原子數為 8 個以上之二醇（例如辛烷二醇等）、或三價以上之多元醇（例如，三羥甲基丙烷、三羥甲基乙烷、甘油、二甘油等）。若使用含有該等之二醇、或多元醇的聚酯所製得之熱收縮性聚酯系薄膜，則將不容易達成必要的高收縮率。

此外，在使用於本發明之熱收縮性聚酯系薄膜之聚酯中，較佳為應儘可能的不含有二甘醇、三甘醇、聚乙二醇。

此外，在用於形成本發明之熱收縮性聚酯系薄膜之樹脂中，必要時可添加各種添加劑，例如蠟類、抗氧化劑、抗靜電劑、結晶核劑、減黏劑、熱安定劑、著色用顏料、著色防止劑、紫外線吸收劑等。在用於形成本發明之熱收縮性聚酯系薄膜之樹脂中，較佳為藉由添加作為滑劑之微粒，使得聚對苯二甲酸乙二醇酯系樹脂薄膜之作業性（滑性）趨於優良。微粒雖然可選擇任意者，但是例如無機系微粒則可選擇二氧化矽、氧化鋁、二氧化鈦、碳酸鈣、高嶺土、硫酸鋇等。此外，有機系微粒則可選擇例如：丙烯

酸系樹脂微粒、三聚氰胺樹脂微粒、聚矽氧樹脂微粒、交聯聚苯乙烯微粒等。微粒之平均粒徑係可在 0.05 至 $3.0 \mu m$ 之範圍內（以庫爾特計數器（Coulter counter）測定）視需要而適當地選擇。

在用於形成熱收縮性聚酯系薄膜之樹脂中混合如上所述之微粒之方法，例如，雖然可在製造聚酯系樹脂之任意階段中添加，但是較佳為在酯化反應之階段、或酯交換反應結束後，在開始聚縮合反應前之階段以作成爲分散在乙二醇等之漿體來添加，以進行聚縮合反應。此外，也適合藉由使用附有通氣孔之捏合擠壓機來摻混經分散於乙二醇或水等的微粒之漿體與聚酯系樹脂原料之方法，或使用捏合擠壓機來摻混經使其乾燥的微粒與聚酯系樹脂原料之方法等來實施。

並且，在本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，也可爲使薄膜表面之接著性趨於優良而施加電暈處理、塗佈處理或火焰處理等。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，係在 $90^{\circ}C$ 熱水中以無負載狀態下經過處理 10 秒鐘後，則其從收縮前後之長度以下式 1 所計算得薄膜之寬度方向的熱收縮率（亦即， $90^{\circ}C$ 之熱水熱收縮率）必須爲 40% 以上、80% 以下：

$$\text{熱收縮率} = \left\{ \left(\text{收縮前之長度} - \text{收縮後之長度} \right) / \text{收縮前之長度} \right\} \times 100 (\%) \quad \cdot \cdot \text{式 1}$$

若在 $90^{\circ}C$ 之寬度方向的熱水熱收縮率爲小於 40% 時，則因收縮量小，將會在經熱收縮後之標籤造成皺紋或彎

曲，因此不佳，相對地，若在 90°C 之寬度方向的熱水熱收縮率為超過 80% 時，則用作為標籤時，在熱收縮時將導致收縮時容易產生變形、或造成所謂的「翹起 (jump)」，因此不佳。此外，在 90°C 之寬度方向的熱水熱收縮率之下限值較佳為 45% 以上，更佳為 50% 以上，特佳為 55% 以上。此外，在 90°C 之寬度方向的熱水熱收縮率之上限值較佳為 75% 以下，更佳為 70% 以下，特佳為 65% 以下。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜在 90°C 熱水中以無負載狀態下經過處理 10 秒鐘後，從收縮前後之長度經以上式 1 所計算得薄膜之長度方向的熱收縮率（亦即，90°C 之熱水熱收縮率），則必須為 0% 以上、15% 以下，較佳為 0% 以上、13% 以下，更佳為 0% 以上、12% 以下，進一步更佳為 0% 以上、11% 以下，特佳為 0% 以上、9% 以下。

若在 90°C 之長度方向的熱水熱收縮率為小於 0% 時（亦即，收縮率若為負值時），則用作為瓶之標籤時，其係無法獲得優良的收縮外觀，因此不佳；相反地，若在 90°C 之長度方向的熱水熱收縮率為超過 15% 時，則用作為標籤時，在熱收縮時容易產生變形，因此不佳。此外，在 90°C 之長度方向的熱水熱收縮率之下限值較佳為 1% 以上，更佳為 2% 以上，特佳為 3% 以上。此外，在 90°C 之長度方向的熱水熱收縮率之上限值較佳為 15% 以下，更佳為 13% 以下，特佳為 11% 以下。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，經加熱於 90°C 時之寬度方向的收縮應力較佳為 3 MPa 以上、20 MPa 以

下。若加熱於 90℃ 時之寬度方向的收縮應力為小於 3 MPa 時，則用作為瓶之標籤時，其係無法獲得優良的收縮外觀，因此不佳；相反地，若加熱於 90℃ 時之寬度方向的收縮應力為超過 20 MPa 時，則用作為標籤時，在熱收縮時容易產生變形，因此不佳。此外，加熱於 90℃ 時之寬度方向的收縮應力之下限值更佳為 4 MPa 以上，進一步更佳為 5 MPa 以上，特佳為 6 MPa 以上。此外，加熱於 90℃ 時之寬度方向的收縮應力之上限值較佳為 18 MPa 以下，更佳為 16 MPa 以下，進一步更佳為 14 MPa 以下，特佳為 12 MPa 以下。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，係在 80℃ 熱水中朝寬度方向使其收縮 10% 後，以如下所述之方法計算每單位厚度之長度方向的直角撕裂強度時，則其長度方向的直角撕裂強度必須為 90 N/mm 以上、280 N/mm 以下。

[直角撕裂強度之測定方法]

經在調整為 80℃ 之熱水中使薄膜朝寬度方向收縮 10% 之後，根據 JIS-K-7128 採取特定大小之試驗片作為試料。然後，以萬能拉伸試驗機抓住試驗片兩端，並以拉伸速度為 200 毫米/分鐘之條件，測定薄膜在長度方向的拉伸斷裂時之強度。然後，使用下式 2 計算得每單位厚度之直角撕裂強度：

$$\text{直角撕裂強度} = \text{拉伸斷裂時之強度} \div \text{厚度} \quad \cdot \cdot \text{式 2}$$

若在 80℃ 熱水中朝寬度方向使其收縮 10% 後之直角撕裂強度為低於 90 N/mm 時，則用作為標籤時，其係有可能

導致由於在輸送中的落下等之衝擊而容易破裂之狀況，因此不佳；相反地，若直角撕裂強度為超過 280 N/mm 時，則在撕裂標籤時之初期階段的裁剪性（易撕裂性）將惡化，因此不佳。此外，直角撕裂強度之下限值特佳為 120 N/mm 以上。此外，直角撕裂強度之上限值更佳為 250 N/mm 以下，特佳為 220 N/mm 以下。若採取增加樹脂中之添加劑量等措施使得在薄膜中形成空隙時，則可進一步將直角撕裂強度調整為低。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，係經在 80℃ 熱水中朝寬度方向使其收縮 10% 後，以如下所述之方法測定長度方向和寬度方向的埃爾門多夫撕裂負載時，則較佳為其等之埃爾門多夫撕裂負載之比的埃爾門多夫比為 0.3 以上、1.5 以下。

〔埃爾門多夫比之測定方法〕

在具有特定長度的矩形狀之框上，將薄膜以預先使其鬆弛的狀態下裝上（亦即，以框把持薄膜之兩端）。然後，直至鬆弛的薄膜在框內變成緊張狀態為止（直至鬆弛會消失為止），將其浸漬於 80℃ 熱水約 5 秒鐘，以使薄膜朝寬度方向收縮 10%。然後，根據 JIS-K-7128，測定薄膜之寬度方向和長度方向的埃爾門多夫撕裂負載，然後使用下式 3 計算得埃爾門多夫比：

埃爾門多夫比 = 寬度方向的埃爾門多夫撕裂負載 ÷ 長度方向的埃爾門多夫撕裂負載 . . . 式 3

若埃爾門多夫比為小於 0.3 時，則用作為標籤時，其係不易沿著孔狀接線筆直撕開，因此不佳。相反地，若埃爾門多夫比為超過 1.5 時，則容易在偏離孔狀接線之位置撕開，因此不佳。此外，埃爾門多夫比之下限值較佳為 0.4 以上，更佳為 0.5 以上，特佳為 0.6 以上。此外，埃爾門多夫比之上限值較佳為 1.4 以下，更佳為 1.3 以下，特佳為 1.2 以下。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，以如下所述之方法測定長度方向的拉伸斷裂強度時，則其拉伸斷裂強度必須為 130 MPa 以上、300 MPa 以下。

〔拉伸斷裂強度之測定方法〕

根據 JIS-K7113，製作造特定的大小之長條詩箋狀之試驗片，以萬能拉伸試驗機把持該試驗片之兩端，並在拉伸速度為 200 毫米/分鐘之條件下進行拉伸試驗，然後，將薄膜之長度方向的拉伸斷裂時之強度（應力）作為拉伸斷裂強度。

若長度方向的拉伸斷裂強度為小於 130 MPa 時，則在作為標籤而裝於瓶等上時之「剛性」（硬挺性）將降低，因此不佳；相反地，若拉伸斷裂強度為超過 300 MPa 時，則在撕裂標籤時之初期階段之裁剪性（易撕裂性）將惡化，因此不佳。此外，拉伸斷裂強度之下限值較佳為 150 MPa 以上，更佳為 170 MPa 以上，特佳為 190 MPa 以上。此外，

直角撕裂強度之上限值較佳為 280 MPa 以下，更佳為 260 MPa 以下，特佳為 240 MPa 以下。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，其寬度方向的厚度斑（設測定長度為 1 公尺時之厚度斑）較佳為 10% 以下。若寬度方向的厚度斑為超過 10% 之值時，則在製造標籤時的印刷容易造成印刷斑、或容易產生熱收縮後的收縮斑，因此不佳。此外，寬度方向的厚度斑更佳為 8% 以下，特佳為 6% 以下。此外，寬度方向的厚度斑係愈小愈佳，但是該厚度斑之下限，在製膜裝置之性能上，則以約 1% 為其界限。

並且，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜之厚度，雖然並無特殊限制，但是標籤用熱收縮性薄膜，則較佳為 5 至 200 μm ，更佳為 10 至 70 μm 。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，其霧度值較佳為 4.0 以上、13.0 以下。若霧度值為超過 13.0 時，則透明性不佳，有可能導致在製造標籤時的外觀惡化，因此不佳。此外，霧度值較佳為 11.0 以下，特佳為 9.0 以下。此外，霧度值係雖然愈小愈佳，但是若考慮及以賦予實用上所必要的滑性為目的而不得不對薄膜添加特定量的滑劑等時，則其下限將為約 4.0。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，其長度方向的厚度斑（設測定長度為 10 公尺時之厚度斑）較佳為 12% 以下。若長度方向的厚度斑為超過 12% 之值時，則在製造標籤時的印刷容易產生印刷斑、或容易產生熱收縮後之收縮

斑，因此不佳。此外，長度方向的厚度斑更佳為 10% 以下，特佳為 8% 以下。此外，長度方向的厚度斑係雖然愈小愈佳，但是該厚度斑之下限，在製膜裝置之性能上，則以約 1% 為界限。

並且，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，其溶劑接著強度較佳為 2 (N/15 mm) 以上，更佳為 4 (N/15 mm) 以上。若溶劑接著強度為低於 4 (N/15 mm) 時，則將導致標籤經熱收縮後即容易自溶劑接著部剝離，因此不佳。此外，溶劑接著強度更佳為 6 (N/15 mm) 以上，特佳為 8 (N/15 mm) 以上。此外，溶劑接著強度係愈高愈佳，但是該溶劑接著強度之上限，在製膜裝置之性能上，其界限則為約 15 (N/15 mm)。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，其動摩擦係數（將熱收縮性聚酯系薄膜之表面與背面予以接合時之動摩擦係數）必須為 0.1 以上、0.55 以下。若動摩擦係數為小於 0.1、或超過 0.55 時，則將導致加工為標籤時之加工特性惡化，因此不佳。此外，動摩擦係數之下限值更佳為 0.15 以上，特佳為 0.2 以上。此外，動摩擦係數之上限值更佳為 0.50 以下，特佳為 0.45 以下。

並且，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，較佳為在示差掃描熱量測定分析 (DSC) 在熔點測定時係無法檢測得吸熱曲線之峰值。經將使用於構成薄膜之聚酯設定為非晶性，即可使熔點測定時的吸熱曲線之峰值更不容易顯現。藉由高度的非晶化成不至於在熔點測定時顯現吸熱曲線之

峰值的程度，則可提高溶劑接著強度，同時可容易地提高熱收縮率或最大熱收縮應力值，以控制成在如上所述之較佳的範圍內。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜係可藉由使用擠壓機熔融擠壓出上述聚酯原料以形成未延伸薄膜，並將其未延伸薄膜使用如下所述之特定的方法來實施二軸向延伸並加以熱處理來製得。

在熔融擠壓原料樹脂時，則較佳為將聚酯原料以料斗乾燥機、槳翼式乾燥機等之乾燥機、或真空乾燥機加以乾燥。經以此等方式將聚酯原料乾燥後，利用擠壓機在 200 至 300℃ 之溫度予以熔融擠壓成薄膜狀。在擠壓時，則可採用 T-模法、管式法等之傳統的任意方法。

然後，將擠壓後之薄片狀之熔融樹脂予以驟冷即可製得未延伸薄膜。驟冷熔融樹脂之方法，係適合採用將熔融樹脂由吐出嘴流延於旋轉筒上並予以驟冷固化來製得實質上未配向之樹脂薄片方法。

並且，將所製得之未延伸薄膜，如後所述，在特定條件下朝長度方向加以延伸，並將其經縱向延伸後之薄膜予以驟冷後，一旦加以熱處理並以特定條件冷卻該熱處理後之薄膜後，再以特定條件朝寬度方向延伸，再度加以熱處理即可製得本發明之熱收縮性聚酯系薄膜。以下，就為製得本發明之熱收縮性聚酯系薄膜之較佳製膜方法，在與傳統的熱收縮性聚酯系薄膜之製膜方法之差異相比較下詳細加以說明。

〔本發明之熱收縮性聚酯系薄膜之製膜方法〕

如上所述，通常熱收縮性聚酯系薄膜係藉由將未延伸薄膜僅朝著欲使其收縮的方向（亦即，主收縮方向，通常係寬度方向）加以延伸來製造。惟經由本發明之發明人等對於傳統的製造方法加以檢討結果，發現在傳統的熱收縮性聚酯系薄膜之製造係存在如下所述之問題：

- 若為單純地僅朝寬度方向延伸時，則如上所述，長度方向的機械強度將降低，使得用作為標籤時之孔狀接線開封性惡化。此外，不易提高製膜裝置之生產線速度。
- 若採用在朝寬度方向延伸後再朝長度方向延伸之方法時，則即使採用任何延伸條件，也不能使其充分顯現寬度方向的收縮力。並且，將導致會同時顯現長度方向的收縮力，使得用作為標籤時的收縮裝著後之外觀不佳。
- 若採用在朝長度方向延伸後再朝寬度方向延伸之方法時，則雖能顯現寬度方向的收縮力，但是將導致會同時顯現長度方向的收縮力，使得用作為標籤時的收縮裝著後之外觀不佳。

並且，有鑑於如上所述先前在熱收縮性聚酯系薄膜之製造時的問題，經由本發明之發明人等為製得孔狀接線開封性優良、且具有高生產性之熱收縮性聚酯系薄膜而再進一步研討結果，終於獲得如下所述之見解：

- 若欲使用作為標籤時之孔狀接線開封性為優良者時，

則必須使某一程度的經朝長度方向配向的分子殘留下來。

- 若欲使用作為標籤時之收縮裝著後的外觀為優良者時，則不可或缺的是不至於顯現出朝長度方向的收縮力，為此則必須解除朝長度方向所配向的分子之緊張狀態。

並且，本發明之發明人等終於由如上所述之見解而考慮及若欲同時滿足優良的孔狀接線開封性與收縮完成性之條件時，則必須使「朝長度方向配向且對收縮力無貢獻之分子」存在於薄膜中。並且，著目於究竟施加何種延伸法才能使「朝長度方向配向且對收縮力無貢獻之分子」存在於薄膜中而實施試誤法。其結果發現：在以經朝長度方向延伸後再朝寬度方向延伸之所謂的「縱-橫向延伸法」來製造薄膜時，經藉由採取以下之方法，即可實現使「朝長度方向配向且對收縮力無貢獻之分子」存在於薄膜中，以製得能同時滿足優良的孔狀接線開封性與收縮完成性之條件的熱收縮性聚酯系薄膜，因此達成本發明。

- (1) 縱向延伸條件之控制；
- (2) 在縱向延伸後的中間熱處理；
- (3) 在中間熱處理與橫向延伸之間的自然冷卻（遮斷加熱）；
- (4) 自然冷卻後的薄膜之強制冷卻；
- (5) 橫向延伸條件之控制。

以下，就如上所述之各方法依序加以說明。

(1) 縱向延伸條件之控制

在根據本發明之縱-橫向延伸法的薄膜之製造中，為製得本發明之薄膜捲時，則較佳為實施二段式縱向延伸。亦即，較佳為將實質的未配向之薄膜在 T_g 以上、 $T_g + 30^\circ\text{C}$ 以下之溫度下予以縱向延伸成 2.2 倍以上、3.0 倍以下之倍率（第一段之延伸），然後，在不至於冷卻至 T_g 以下，在 $T_g + 10^\circ\text{C}$ 以上、 $T_g + 40^\circ\text{C}$ 以下之溫度予以縱向延伸成 1.2 倍以上、1.5 倍以下之倍率（第二段之延伸），以縱向延伸成總計之縱向延伸倍率（亦即，第一段之縱向延伸倍率 \times 第二段之縱向延伸倍率）能成為 2.8 倍以上、4.5 倍以下，更佳為以總計之縱向延伸倍率能成為 3.0 倍以上、4.3 倍以下之方式實施縱向延伸。

此外，在如上所述以二段式施加縱向延伸時，則較佳為將縱向延伸條件加以調整成縱向延伸後的薄膜之長度方向的折射率為 1.600 至 1.630 之範圍內，縱向延伸後的薄膜之長度方向的熱收縮應力為 10 MPa 以下。經施加此等特定條件之縱向延伸，在進行後述的中間熱處理、橫向延伸、最後熱處理時，則可加以控制薄膜之對於長度方向、寬度方向的配向度、分子之緊張度，進而可製得最後的薄膜之孔狀接線開封性為優良者。

在如上所述朝縱向進行延伸時，若總計之縱向延伸倍率提高時，則將導致長度方向的收縮率也提高的傾向，但是經實施如上所述朝縱向以二段式施加延伸，即能使得長度方向的延伸應力減小，因此可將長度方向的收縮率抑制

為低。此外，若總計之縱向延伸倍率提高時，則將導致朝寬度方向延伸時之應力提高，以致有不易控制最後的橫向收縮率的傾向，但是經施加二段式延伸，橫向之延伸應力也可使其減小，使得橫向之收縮率之控制容易進行。

並且，若總計之縱向延伸倍率高時，則直角撕裂強度將降低，使得長度方向的拉伸強度提高。此外，經使總計之縱向延伸倍率接近於橫向延伸倍率，則藉此可使得埃爾門多夫比接近於 1.0，使得用作為標籤時之孔狀接線開封性成為更優良者。並且，經朝縱向以二段式施加延伸，則藉此可由於能降低橫向延伸應力而使長度方向的配向提高，使得直角撕裂強度更降低，以使長度方向的拉伸強度成為更大者。因此，藉由朝縱向以二段式施加延伸，並提高總計之縱向延伸倍率，即可製得孔狀接線撕裂性非常優良的標籤。

另一方面，若總計之縱向延伸倍率為超過 4.5 倍時，則雖然長度方向的配向將提高使得溶劑接著強度降低，但是經將總計之縱向延伸倍率加以控制在 4.5 倍以下，則藉此可抑制朝長度方向的配向，以保持高溶劑接著強度，而且，若總計之縱向延伸倍率為超過 4.5 倍時，則雖然由於表層之粗糙度將減少，使得動摩擦係數提高，但是經將總計之縱向延伸倍率加以控制在 4.5 倍以下，則藉此可抑制表層的粗糙度之減少，以保持低動摩擦係數。

此外，由於經朝縱向以二段式施加延伸，長度方向的延伸應力將減小，以致有長度方向的厚度斑和寬度方向的

厚度斑將增大的傾向，但是藉由提高總計之縱向延伸倍率，即可減少長度方向的厚度斑，且霧度也將隨其而降低。此外，經藉由提高總計之縱向延伸倍率，即能使橫向延伸時之應力提高，因此也可減少寬度方向的厚度斑。

此外，經藉由提高總計之縱向延伸倍率，可提高對於長度方向的配向，因此可提高將二軸向延伸後之薄膜最後予以捲取成捲筒時之裁剪性。

(2) 縱向延伸後之中間熱處理

如上所述，為使「朝長度方向配向且對收縮力無貢獻之分子」存在於薄膜內，雖然較佳為將經朝長度方向所配向的分子予以熱鬆弛，但是迄今為止，關於薄膜之二軸向延伸，在第一軸向之延伸與第二軸向之延伸之間，若對薄膜施加高溫的熱處理時，則將導致熱處理後之薄膜將結晶化，因此不能施加其以上的延伸，此為業界之技術常識。然而，經由本發明之發明人等的實施試誤法結果，判明在縱-橫向延伸法中，經以某一定的條件實施縱向延伸，然後配合其縱向延伸後的薄膜的狀態而以特定條件實施中間熱處理，並且，配合其中間熱處理後的薄膜的狀態而在特定條件下施加橫向延伸，則藉此可在不至於在橫向延伸時造成斷裂下，將「朝長度方向配向且對收縮力無貢獻之分子」存在於薄膜內之驚人的事實。

亦即，在根據本發明之縱-橫向延伸法的薄膜之製造，則需要將未延伸薄膜經縱向延伸後，在拉幅機內以鈹具把持寬度方向之兩端緣的狀態下，在 130℃ 以上、190℃ 以下

之溫度加以熱處理（在下文則稱為「中間熱處理」）歷時 1.0 秒鐘以上、9.0 秒鐘以下之時間。藉由施加中間熱處理，即可將「朝長度方向配向且對收縮力無貢獻之分子」存在於薄膜內，進而用作為標籤時即可實現能製得孔狀接線開封性優良且不至於產生收縮斑之薄膜。此外，並非施加任何縱向延伸即可將「朝長度方向配向且對收縮力無貢獻之分子」存在於薄膜內，而係經實施如前所述之特定的縱向延伸，在經中間熱處理後，始能實現將「朝長度方向配向且對收縮力無貢獻之分子」存在於薄膜內。並且，經藉由施加如後所述之特定的自然冷卻、強制冷卻、橫向延伸，即能實現在仍舊保持著形成於薄膜內之「朝長度方向配向且對收縮力無貢獻之分子」下，朝寬度方向使分子配向以顯現朝寬度方向的收縮力。

此外，中間熱處理之溫度下限較佳為 140℃ 以上，更佳為 150℃ 以上。此外，中間熱處理之溫度上限較佳為 180℃ 以下，更佳為 170℃ 以下。另一方面，中間熱處理之時間則必須在 1.0 秒鐘以上、9.0 秒鐘以下之範圍內因應原料組成而作適當的調整，且較佳為予以調整為 3.0 秒鐘以上、7.0 秒鐘以下。

此外，在如上所述施加中間熱處理時，則較佳為將中間熱處理之條件調整成經中間熱處理後的薄膜之長度方向的折射率為在 1.595 至 1.625 之範圍內，且經中間熱處理後的薄膜之長度方向的熱收縮應力為在 0.5 MPa 以下。並且，較佳為將中間熱處理之條件調整成經中間熱處理後的薄膜

之長度方向的拉伸斷裂伸度為 100%以上、170%以下。經施加此等特定條件之中間熱處理，即可實現在橫向延伸、最後熱處理時可控制薄膜之對於長度方向、寬度方向的配向度、分子之緊張度，進而可實現將最後的薄膜之孔狀接線開封性成為優良者。此外，若中間熱處理後的薄膜之長度方向的拉伸斷裂伸度為小於 100%時，則由於薄膜具有脆性以致橫向延伸性不佳，使得在橫向延伸時容易造成斷裂。相反地，若中間熱處理後的薄膜之長度方向的拉伸斷裂伸度為超過 170%時，則即使加以調整橫向延伸、最後熱處理之條件，也不易製得孔狀接線開封性優良的薄膜。

並且，欲能以如上所述施加中間熱處理時，則較佳為將中間熱處理之條件調整成經中間熱處理後的薄膜之長度方向的直角撕裂強度能成為 260 N/mm 以下。經施加此等特定條件之中間熱處理，即可實現在橫向延伸時抑制長度方向的直角撕裂強度之急激的增加，使得最後的薄膜之孔狀接線開封性成為優良者。

在如上所述施加中間熱處理時，經藉由將處理溫度保持在 130℃ 以上，則可減少朝長度方向收縮之應力，因此可將長度方向的收縮率降得非常低。此外，若中間熱處理之溫度高於 190℃ 時，將導致橫向之收縮率不均勻性增大，但是經將中間熱處理之溫度控制在 190℃ 以下，則藉此可減少橫向收縮率之不均勻性。

此外，經將處理溫度保持在 130℃ 以上，則可提高長度方向的配向，以保持直角撕裂強度於低，同時可將長度

方向的埃爾門多夫比接近於 1.0。此外，在實施中間熱處理時，若處理溫度為超過 190°C 時，則將導致薄膜結晶化而降低長度方向的拉伸強度，但是經將中間熱處理之溫度控制在 190°C 以下，則藉此可抑制薄膜之結晶化，以保持長度方向的高拉伸強度。

此外，在施加中間熱處理時，若處理溫度為超過 190°C 時，則薄膜之表層將結晶化而降低溶劑接著強度，但是經將中間熱處理之溫度控制在 190°C 以下，則藉此可抑制薄膜表層之結晶化以保持高溶劑接著強度。此外，若將處理溫度保持在 130°C 以上，使表層之表面粗糙度適當地提高，則藉此可降低摩擦係數。

並且，在施加中間熱處理時，若處理溫度為超過 190°C 時，由於在薄膜將產生收縮斑，以致有長度方向的厚度斑和寬度方向的厚度斑會增大的傾向，但是經將中間熱處理之溫度控制在 190°C 以下，則藉此可保持長度方向的厚度斑為小。此外，在施加中間熱處理時，若處理溫度為超過 190°C 時，則薄膜將結晶化，以致有由於橫向延伸時之應力零散而導致寬度方向的厚度斑增大的傾向，但是經將中間熱處理之溫度控制在 190°C 以下，則藉此可抑制薄膜之結晶化，以保持寬度方向的厚度斑為小。

此外，在施加中間熱處理時，若處理溫度為超過 190°C 時，雖然由於在薄膜產生收縮斑，致使其在製造中薄膜之裁剪性惡化、或容易造成薄膜斷裂，但是經將中間熱處理之溫度控制在 190°C 以下，則藉此可抑制薄膜之斷裂，

10年10月30日修正
劃線頁(本)

以保持優良的裁剪性。

此外，在施加中間熱處理時，若處理溫度為超過 190℃ 時，則由於薄膜結晶化，致使其具有薄膜之霧度將提高的傾向，但是經將中間熱處理之溫度控制在 190℃ 以下，則藉此可抑制薄膜之霧度為低。

(3) 在中間熱處理與橫向延伸之間的自然冷卻(遮斷加熱)

在根據本發明之縱-橫向延伸法的薄膜之製造中，雖然如上所述在縱向延伸後必須施加中間熱處理，但是在該中間熱處理與橫向延伸之間，則必須使其通過不實施積極的加熱操作之中間區歷時 0.5 秒鐘以上、3.0 秒鐘以下之時間。亦即，較佳為在橫向延伸用拉幅機之橫向延伸區前方設置中間區，而將縱向延伸後之薄膜導入於拉幅機，以特定時間使其通過該中間區後，實施橫向延伸。此外，較佳為在該中間區應將隨著薄膜而流動的伴隨流及來自冷卻區的熱風予以遮斷，使得在薄膜未通過的狀態下垂下長條詩箋狀之紙片時，能使該紙片大致完全垂下於鉛垂線方向。此外，若使其通過中間區之時間為短於 0.5 秒鐘時，則橫向延伸將受到高溫延伸，以致不能提高足夠的橫向之收縮率，因此不佳。相反地，使其通過中間區之時間有 3.0 秒鐘即已足夠，即使予以設定為其以上之長度，則將導致設備之浪費，因此不佳。此外，使其通過中間區之時間的下限較佳為 0.7 秒鐘以上，更佳為 0.9 秒鐘以上。此外，使其通過中間區之時間的上限較佳為 2.8 秒鐘以下，更佳為 2.6 秒鐘以下。

(4) 自然冷卻後的薄膜之強制冷卻

根據本發明之縱-橫向延伸法的薄膜之製造，並非將如上所述經自然冷卻的薄膜仍舊以其狀態下直接加以橫向延伸，而必須予以驟冷成薄膜之溫度為 80°C 以上、 120°C 以下。經施加此種驟冷處理時，則可製得用作為標籤時之孔狀接線開封性是優良的薄膜。此外，驟冷後的薄膜之溫度下限較佳為 85°C 以上，更佳為 90°C 以上。此外，驟冷後的薄膜之溫度上限較佳為 115°C 以下，更佳為 110°C 以下。

如上所述在驟冷薄膜時，若驟冷後的薄膜之溫度為仍舊處於超過 120°C 的狀態時，則將導致薄膜之寬度方向的收縮率降低，用作為標籤時之收縮性不足夠，但是經加以控制成冷卻後的薄膜之溫度為 120°C 以下，則藉此可將薄膜之寬度方向的收縮率保持為高。

此外，在驟冷薄膜時，若驟冷後的薄膜之溫度為仍舊處於超過 120°C 的狀態時，則有薄膜將結晶化，使得霧度增加、降低長度方向的拉伸強度、降低溶劑接著強度的傾向，但是經使冷卻後的薄膜之溫度驟冷至 120°C 以下，則藉此可將霧度保持為低，將長度方向的拉伸強度及溶劑接著強度保持為高。

並且，在驟冷薄膜時，若驟冷後的薄膜之溫度為仍舊處於超過 120°C 的狀態時，則有冷卻後所實施的橫向延伸之應力減少，容易使得寬度方向的厚度斑增大的傾向，但是經將冷卻後的薄膜之溫度驟冷至 120°C 以下，則藉此可提高冷卻後在所實施的橫向延伸之應力，以使寬度方向的

2012年10月30日修正頁(本)
劃線

厚度斑為小。

此外，在驟冷薄膜時，若驟冷後的薄膜之溫度為仍舊處於超過 120°C 的狀態時，則將由於薄膜結晶化而導致容易造成薄膜斷裂，但是經將冷卻後的薄膜之溫度驟冷至 120°C 以下，則藉此可抑制薄膜之斷裂。

(5) 橫向延伸條件之控制

在根據本發明之縱-橫向延伸法的薄膜之製造，則必須以特定條件將經縱向延伸、中間熱處理、驟冷後之薄膜加以橫向延伸。亦即，橫向延伸必須在拉幅機內以鈹具把持寬度方向之兩端緣的狀態下，在 $T_g + 10^{\circ}\text{C}$ 以上、 $T_g + 40^{\circ}\text{C}$ 以下之溫度，例如 80°C 以上、 120°C 以下之溫度下能成為 2.0 倍以上、6.0 倍以下之倍率來實施。經在此等特定條件下施加橫向延伸，即可實現仍舊保持著藉由縱向延伸及中間熱處理所形成的「朝長度方向配向且對收縮力無貢獻之分子」的狀態下，朝寬度方向將分子予以配向以顯現出寬度方向的收縮力，以製得用作為標籤時之孔狀接線開封性是優良的薄膜。此外，橫向延伸之溫度下限較佳為 85°C 以上，更佳為 90°C 以上。此外，橫向延伸之溫度上限較佳為 115°C 以下，更佳為 110°C 以下。至於橫向延伸之倍率下限較佳為 2.5 倍以上，更佳為 3.0 倍以上。此外，橫向延伸之倍率上限較佳為 5.5 倍以下，更佳為 5.0 倍以下。

在如上所述朝橫向延伸時，若提高延伸溫度時，則長度方向的拉伸強度將增大，使得埃爾門多夫比接近 1.0，降低直角撕裂強度，因此用作為標籤時之孔狀接線開封性將

101年10月30日 修正
劃線 頁(本)

成爲優良者。

此外，若延伸溫度爲超過 120°C 時，則將導致長度方向的收縮率提高，同時使得寬度方向的收縮率降低，但是經將延伸溫度控制在 120°C 以下，則藉此可抑制長度方向的收縮率爲低，以保持寬度方向的收縮率爲高。

並且，若在橫向延伸時之延伸溫度提高時，則橫向之配向將降低，使得溶劑接著強度提高，同時可防止滑劑之壓壞，因此可將摩擦係數保持於低。此外，若在橫向延伸之延伸溫度提高時，則可由於薄膜之內部空隙減少而降低薄膜之霧度。

此外，若延伸溫度爲超過 120°C 時，則有導致寬度方向的厚度斑容易增大的傾向，但是經將延伸溫度控制在 120°C 以下，則藉此可減少寬度方向的厚度斑。

與此相對，若延伸溫度爲低於 80°C 時，則朝寬度方向的配向將增加的太高，以致在橫向延伸時容易造成斷裂、或導致將二軸向延伸後之薄膜予以捲取成最後的捲筒時之裁剪性惡化，但是經將延伸溫度控制在 80°C 以上，則藉此可降低在橫向延伸時之斷裂，改善捲取時之裁剪性。

[製造步驟之相互作用對於薄膜特性之影響]

本發明之在製造熱收縮性聚酯系薄膜時，並非在縱向延伸步驟、中間熱處理步驟、自然冷卻步驟、強制冷卻步驟、橫向延伸步驟中之僅任一步驟單獨即能使薄膜的特性成爲優良者，而係藉由將縱向延伸步驟、中間熱處理步驟、自然冷卻步驟、強制冷卻步驟、橫向延伸步驟之全部在特

定條件下實施，始能非常有效率地使得薄膜的特性成爲優良者。此外，在薄膜之特性中，例如埃爾門多夫比、長度方向的直角撕裂強度、長度方向的拉伸斷裂強度、寬度方向的厚度斑、動摩擦係數、長度方向的厚度斑之重要的特性，係藉由特定的複數個步驟彼此之相互作用而使其數值大幅度地變動。

亦即，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜係必須將長度方向的直角撕裂強度調整爲 90 N/mm 以上、280 N/mm 以下，雖然將埃爾門多夫比調整爲 0.3 以上、1.5 以下，但是對於該埃爾門多夫比及長度方向的直角撕裂強度，則藉由縱向延伸步驟與中間熱處理步驟之相互作用將造成非常大的影響。此外，如上所述，若藉由增加樹脂中添加劑之含量來形成孔洞時，即可將長度方向的直角撕裂強度調整爲小。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，雖然必須調整長度方向的拉伸斷裂強度爲 130 MPa 以上、300 MPa 以下，但是對於該長度方向的拉伸斷裂強度，則藉由縱向延伸步驟、中間熱處理步驟、及橫向延伸步驟的三步驟之相互作用將造成非常大的影響。

並且，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，雖然較佳爲將寬度方向的厚度斑調整爲 1.0% 以上、10.0% 以下，但是對於該寬度方向的厚度斑，則藉由縱向延伸步驟、中間熱處理步驟、及橫向延伸步驟的三步驟之相互作用將造成非常大的影響。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，雖然將動摩擦

係數調整為 0.1 以上、0.55 以下，但是對於該動摩擦係數，則藉由縱向延伸步驟與中間熱處理步驟之相互作用將造成非常大的影響。

此外，本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，雖然較佳為將長度方向的厚度斑調整為 1.0% 以上、12.0% 以下，但是對於該長度方向的厚度斑，則藉由縱向延伸步驟與中間熱處理步驟之相互作用將造成非常大的影響。

因此，若欲將熱收縮性聚酯系薄膜之埃爾門多夫比、長度方向的直角撕裂強度、拉伸斷裂強度、寬度方向的厚度斑、動摩擦係數、長度方向的厚度斑調整為在本發明之範圍內，則應在考慮如上所述之步驟彼此的相互作用下，必須實施如第 (1) 至 (5) 項之敏感的條件調整。

本發明之包裝體是將經設置以如上所述之熱收縮性聚酯系薄膜為基材的孔狀接線之標籤，至少予以被覆外周之一部份並將其熱收縮所構成者，包裝體之對象物係包括以飲料用之 PET 瓶為首的各種瓶、罐、點心或飯盒等之塑膠容器、紙製之箱等（在下文中則將該等總稱為「包裝對象物」）。此外，通常對於此等之包裝對象物，將以熱收縮性聚酯系薄膜為基材的標籤予以熱收縮來加以被覆時，則將該標籤施加約 2 至 15% 之熱收縮以使其密著於包裝體上。此外，對於用作為被覆在包裝對象物之標籤也可施加印刷、或不施加印刷。

製造標籤之方法，係在長方形狀的薄膜之單面距自端部稍靠內側之處塗佈有機溶劑，並立刻將薄膜弄圓並疊合端部使其接著以作成標籤狀，或在捲取成捲筒狀的薄膜之單面距自端部稍靠內側之處塗佈有機溶劑，並立刻將薄膜弄圓並疊合端部使其接著以形成軟管狀體者予以切斷作為標籤狀。接著用之有機溶劑，較佳為使用 1,3-二噁茂烷或四氫呋喃等之環狀醚類。其他可使用苯、甲苯、二甲苯、三甲基苯等之芳香族烴；二氯甲烷、氯仿等之鹵化烴；或苯酚等之苯酚類、或該等之混合物。

《實施例》

以下，雖然以實施例將本發明更詳加說明，但是本發明並不視為受限於此等實施例之模式，只要不脫離本發明精義之範圍係可適當地加以變更。

薄膜之評估方法係如下所述。

[熱收縮率 (溫水熱收縮率)]

將薄膜裁剪成 10 公分×10 公分之正方形，並在特定溫度±0.5℃之熱水中，以無負載狀態處理 10 秒鐘以將其熱收縮後，測定薄膜之縱向和橫向之尺寸，然後，根據下式 1 計算得熱收縮率。以該熱收縮率之最大的方向作為主收縮方向：

$$\text{熱收縮率} = \left\{ \left(\text{收縮前之長度} - \text{收縮後之長度} \right) / \text{收縮前之長度} \right\} \times 100 (\%) \quad \cdot \cdot \text{式 1}$$

[最大熱收縮應力值]

將經延伸的薄膜裁剪成主收縮方向 (寬度方向) × 與主

收縮方向成正交之方向（長度方向）= 200 毫米 x 15 毫米之尺寸。然後，將 Baldwin 股份有限公司製造之萬能拉伸試驗機 STM-50 調整為溫度 90℃ 後，架上所裁剪的薄膜，並測定保持 10 秒鐘後之主收縮方向的應力值。

〔直角撕裂強度〕

在經調整為 80℃ 之熱水中，使薄膜朝主收縮方向收縮 10% 後，根據 JIS-K-7128，採取第 1 圖所示形狀之試樣製造試驗片（此外，在取樣時，則將試驗片之長度方向作為薄膜之主收縮方向）。然後，以萬能拉伸試驗機（島津製作所（Shimadzu Corporation）製造之精密萬能試驗機（Universal Testing Machine））抓住試驗片之兩端，以拉伸速度為 200 毫米/分鐘之條件，測定拉伸斷裂時之強度，然後，使用下式 2 計算得每單位厚度之直角撕裂強度：

$$\text{直角撕裂強度} = \text{拉伸斷裂時之強度} \div \text{厚度} \quad \cdot \cdot \text{式 2}$$

〔埃爾門多夫比〕

在矩形狀之框預先以鬆弛的狀態裝上薄膜（以框把持薄膜之兩端），並將其浸漬於 80℃ 熱水歷時約 5 秒鐘，直至薄膜在框內呈緊張狀態為止（直至鬆弛會消失為止），藉此將薄膜朝主收縮方向收縮 10%（在下文中則稱為「預收縮」）。然後，根據 JIS-K-7128，予以裁剪成主收縮方向 x 正交方向 = 75 毫米 x 63 毫米之尺寸，並自長方向之端緣（沿著主收縮方向之端緣）的中央起以能與該端緣成正交的狀態加工 20 毫米之裂縫（slit）（切痕）以製造試驗片。

然後，使用所製得之試驗片實施正交方向的埃爾門多夫撕裂負載之測定。此外，以與如上所述之方法相同的方式使薄膜朝主收縮方向預收縮後，掉換薄膜之主收縮方向與正交方向來製造試驗片，以實施主收縮方向的埃爾門多夫撕裂負載之測定。並且，由所測得之主收縮方向及與主收縮方向正交的方向的埃爾門多夫撕裂負載使用下式 3 計算得埃爾門多夫比：

$$\text{埃爾門多夫比} = \frac{\text{寬度方向的埃爾門多夫撕裂負載}}{\text{長度方向的埃爾門多夫撕裂負載}} \quad \cdot \cdot \text{式 3}$$

〔 拉伸斷裂強度 〕

根據 JIS-K 7113，製造特定的大小之長條詩箋狀之試驗片，然後以萬能拉伸試驗機把持試驗片之兩端，在拉伸速度為 200 毫米/分鐘之條件下實施拉伸試驗，並將薄膜之長度方向的拉伸斷裂時之強度（應力）作為拉伸斷裂強度所測得。

〔 寬度方向的厚度斑 〕

採取 40 毫米長度×1.2 公尺寬度之寬形帶狀薄膜之試料，然後使用 Micron（微米）測定器股份有限公司製造之連續接觸式厚度儀，以 5 公尺/分鐘之速度沿著薄膜試料之寬度方向持續地測定厚度（測定長度為 500 毫米）。設測定時之最大厚度為 $T_{max.}$ 、最小厚度為 $T_{min.}$ 、平均厚度為 $T_{ave.}$ ，然後由下式 4 計算得薄膜之寬度方向的厚度斑：

$$\text{厚度斑} = \{(T_{max.} - T_{min.})/T_{ave.}\} \times 100(\%) \quad \cdot \cdot \text{式 4}$$

〔霧度〕

根據 JIS-K-7136，並使用霧度儀（日本電色工業公司（Nippon Denshoku）製造、300A）來測定。此外，測定係實施兩次，並計算其平均值。

〔長度方向的厚度斑〕

採取 12 公尺長度 x 40 毫米寬度之長尺寸的輓狀之薄膜試料，然後使用 Micron（微米）測定器股份有限公司製造之連續接觸式厚度儀，以 5 公尺/分鐘之速度沿著薄膜試料之長度方向持續地測定厚度（測定長度為 10 公尺）。設測定時之最大厚度為 T_{max} 、最小厚度為 T_{min} 、平均厚度為 T_{ave} ，然後由上式 4 計算得薄膜之長度方向的厚度斑。

〔溶劑接著強度〕

在所延伸的薄膜上塗佈 1,3-二噁茂烷 (1,3-dioxolane) 並貼合兩片以施加封止。然後，將封止部朝與薄膜之主收縮方向成正交的方向（在下文中則稱為「正交方向」）切取成 15 毫米之寬度，並將其架設在 Baldwin 股份有限公司製造之萬能拉伸試驗機（universal tensile tester）STM-50 上，在拉伸速度為 200 毫米/分鐘之條件下進行 180° 剝離試驗。並且，將其時之拉伸強度作為溶劑接著強度。

〔動摩擦係數〕

根據 JIS K-7125，並使用拉伸試驗機（ORIENTEC 公司製造之 TENSILON），在 23°C · 65% RH 之環境下測定接合薄膜之表面與背面時之動摩擦係數 μ_d 。此外，上側纏繞薄膜之擺錘（thread）的重量為 1.5 公斤，擺錘之底面積之

大小為 63 毫米長度 x 63 毫米寬度。此外，測定摩擦時之拉伸速度為 200 毫米 / 分鐘。

[T_g (玻璃轉移點)]

使用精工 (Seiko) 電子工業公司製造之示差掃描熱量測定儀 (型式: DSC220)，將 5 毫克未延伸薄膜以 $10^\circ\text{C} / \text{分鐘}$ 之升溫速度從 -40°C 升溫至 120°C ，然後由所獲得之吸熱曲線測定。在吸熱曲線的變曲點的前後拉出切線，並將其交點視為 T_g (玻璃轉移點)。

[T_m (熔點)]

使用精工電子工業公司製造之示差掃描熱量測定儀 (型式: DSC220)，採取 5 毫克之未延伸薄膜，由從室溫以 $10^\circ\text{C} / \text{分鐘}$ 之升溫速度升溫時的吸熱曲線之峰值溫度所測得。

[收縮加工性]

在熱收縮性薄膜預先以東洋油墨製造股份有限公司 (Toyo Ink Mfg Co., Ltd.) 之草綠·金·白色之油墨施加三色印刷。並且，將所印刷的薄膜之兩端部以二噁茂烷予以接著，以製成圓筒狀之標籤 (以熱收縮性薄膜之主收縮方向為周方向之標籤)。然後，使用 Fuji Astec Inc. 製造之蒸氣隧道 (型式: SH-1500-L)，以通過時間為 2.5 秒鐘、區溫度為 80°C ，將其熱收縮在 500 毫升之 PET 瓶 (軀體直徑為 62 毫米、頸部之最小直徑為 25 毫米) 以裝著標籤。此外，在裝著時，則在頸部，予以調整成使直徑 40 毫米之部份位於標籤之一端。然後以目視進行收縮後的完成性之

評估，其基準如下：

◎：未發生皺紋（crinkling）、翹起（jump）、收縮不足中之任一者，且看不到色斑；

○：雖然不能確認到皺紋、翹起、或收縮不足，但是稍微看得到色斑；

△：雖然未發生翹起、收縮不足中之任一者，但是看得到頸部之斑；

×：發生皺紋、翹起、收縮不足。

〔標籤密著性〕

以與如上所述之收縮加工性之測定條件相同的條件下裝上標籤。並且，用手輕輕地扭轉所裝上的標籤與PET瓶時，若標籤不會動則評估為○，若溜出、或標籤與瓶偏移時則評估為X。

〔孔狀接線開封性〕

將預先朝與主收縮方向成正交的方向形成孔狀接線之標籤，以與如上所述之收縮加工性之測定條件相同的條件下裝著於PET瓶上。但是，孔狀接線係將長度為1毫米之孔以1毫米間隔設置所形成，且在標籤之縱向（高度方向）在22毫米寬度、120毫米長度範圍設置兩條。其後，則將該瓶填充500毫升之水，經在5℃冷藏，將剛從冷藏庫取出之後的瓶之標籤以手指尖撕裂孔狀接線，並加以計數可朝縱向沿著孔狀接線漂亮的撕裂而從瓶移除標籤的條數，然後計算相對於全部試料50條之比率（%）。

〔折射率〕

使用 ATAGO Co., Ltd. 製造之「阿貝 (Abbe's) 折射計 4T 型」，並將各試料薄膜在 23°C、65% RH 之大氣中放置 2 小時以上後進行測定。

此外，將在實施例、比較例所使用的聚酯原料之性質和狀態、組成、在實施例、比較例的薄膜之製造條件（延伸、熱處理條件等）分別展示於表 1、表 2。

表 1

	聚酯之原料組成 (莫耳%)					滑劑添加量 (ppm)
	二羧酸成份	多元醇成份				
		DMT	EG	NPG	CHDM	
聚酯 A	100	100	—	—	—	8,000
聚酯 A2	100	100	—	—	—	0
聚酯 B	100	70	30	—	—	0
聚酯 C	100	65	—	35	—	0
聚酯 D	100	—	—	—	100	0

表 2

	樹脂組成	延伸條件															
		縱向延伸						中間熟處理縱向延伸						冷卻		橫向延伸步驟	
		第一段之延伸		第二段之延伸		總倍率		延伸後之熟處理		有無中間區		步驟之		溫度		溫度	
		溫度 (°C)	倍率	溫度 (°C)	倍率	總倍率		溫度 (°C)	時間 (秒鐘)	有無中間區		溫度	倍率	溫度 (°C)	最後熟處理 溫度 (°C)		
實施例 1	A/A2/B/D = 5:5:80:10	78	2.6	95	1.4	3.64	160	5	有	100	4	95	4	85			
實施例 2	A/A2/B/C/D = 5:5:15:65:10	78	2.6	95	1.4	3.64	160	5	有	100	4	95	4	85			
實施例 3	A/A2/C/D = 5:5:80:10	78	2.6	95	1.4	3.64	160	5	有	100	4	95	4	85			
實施例 4	A/A2/B/D = 5:5:80:10	78	2.9	95	1.4	4.06	170	8	有	100	4	95	4	85			
實施例 5	A2/B/D = 5:70:25	78	2.3	95	1.4	3.22	155	5	有	100	4	95	4	85			
實施例 6	A/A2/B/D = 30:5:55:10	78	2.1	95	1.4	2.94	155	5	有	100	4	95	4	85			
實施例 7	A/A2/B/D = 5:5:80:10	78	2.1	95	1.4	2.94	155	5	有	100	4	95	4	85			
實施例 8	A2/B/D = 5:70:25	78	2.9	95	1.4	4.06	170	8	有	100	4	95	4	85			
比較例 1	A/A2/B/D = 5:5:80:10	78	1	82	3.7	3.7	160	5	有	100	4	95	4	85			
比較例 2	A/A2/B/D = 5:5:80:10	78	2	92	1.1	2.2	150	5	有	100	4	95	4	85			
比較例 3	A/A2/B/D = 5:5:80:10	未實施縱向延伸						未實施中間熟處理、冷卻						75	4	85	

〈 聚 酯 原 料 之 調 製 〉

在具備攪拌機、溫度計及部份回流式冷凝器之不銹鋼製高壓釜中，將 100 莫耳%之對苯二甲酸二甲酯 (DMT) 作為二元酸成份、與 100 莫耳%之乙二醇 (EG) 作為二醇成份飼入其中，致使其以莫耳比計，二醇成份為甲基酯成份之 2.2 倍，及 0.05 莫耳% (相對於酸成份) 之醋酸鋅作為酯交換反應觸媒，並將所產生的甲醇一面蒸餾出系統外、一面進行酯交換反應。其後，則添加 0.025 莫耳% (相對於酸成份) 之三氧化錫作為聚縮合反應觸媒，並在 280 °C、26.6 Pa (0.2 托) 之減壓條件下進行聚縮合反應，以製得固有黏度為 0.70 dl/g 之聚酯 (A)。該聚酯是聚對苯二甲酸乙二醇酯。此外，在製造如上所述之聚酯 (A) 時，滑劑則係添加相對於聚酯為 8,000 ppm 之比率的 SiO₂ (Fuji Siliysia Chemical LTD. 製造之 Sylsya 266)。此外，以與如上所述相同的方法，合成如表 1 所示之聚酯 (A2、B、C、D)。此外，表中，NPG 是新戊二醇、CHDM 是 1,4-環己烷二甲醇、BD 是 1,4-丁二醇。各聚酯之固有黏度分別是 B 為 0.72 dl/g、C 為 0.80 dl/g、D 為 1.15 dl/g。此外，各聚酯係適當地作成爲切粒狀。

〔 實 施 例 1 〕

將如上所述之聚酯 A、聚酯 A2、聚酯 B、及聚酯 D 合成以重量比計為 5:5:80:10 飼入擠壓機中。在 280 °C 熔融該混合樹脂並由 T-模擠壓出，然後，將其捲取在表面溫度冷卻成 30 °C 的旋轉金屬輥上加以驟冷，以製得厚度為 580 μm

之未延伸薄膜。此時之未延伸薄膜之拉取速度（金屬輥之旋轉速度）為約 20 公尺/分鐘。此外，未延伸薄膜之 T_g 為 67°C 。

然後，將如上所述所製得之未延伸薄膜，引導至連續配置複數個之輥群的縱向延伸機，利用輥之旋轉速度差，朝縱向以二階段加以延伸。亦即，將未延伸薄膜在預熱輥上預熱至薄膜溫度達到 78°C 後，在表面溫度設定為 78°C 之低速旋轉輥與表面溫度設定為 78°C 之中速旋轉輥之間，利用旋轉速度差來加以延伸 2.6 倍（第一段之縱向延伸）。並且，將該縱向延伸之薄膜在表面溫度設定為 95°C 之中速旋轉輥與表面溫度設定為 30°C 之高速旋轉輥之間，利用旋轉速度差來加以縱向延伸 1.4 倍（第二段之縱向延伸）（因此，總計之縱向延伸倍率則為 3.64 倍）。

將剛經如上所述縱向延伸之後的薄膜，以表面溫度設定為 30°C 之冷卻輥（位於第二段之縱向延伸輥之後的高速輥），以 $40^\circ\text{C}/\text{秒鐘}$ 之冷卻速度強制冷卻後，將冷卻後之薄膜引導至拉幅機，使其以連續式通過中間熱處理區、第一中間區（自然冷卻區）、冷卻區（強制冷卻區）、第二中間區、橫向延伸區、最後熱處理區。此外，在該拉幅機中，則將第一中間區之長度設定為約 40 公分，並分別在中間熱處理區與第一中間區之間、在第一中間區與冷卻區之間、在冷卻區與第二中間區之間、在第二中間區與橫向延伸區之間設置遮蔽板。並且，在第一中間區與第二中間區，則將來自中間熱處理區之熱風、來自冷卻區之冷卻風及來自

橫向延伸區之熱風，加以遮斷成在未通過薄膜的狀態下垂下長條詩箋狀之紙片時，能使該紙片完全垂下於鉛直方向。此外，在薄膜之通紙時，在中間熱處理區與第一中間區之境界、及冷卻區與第二中間區之境界，則以能將大部份伴隨著薄膜之流動的伴隨流為遮蔽板所遮斷之方式而調整薄膜與遮蔽板之距離。

並且，將導入於拉幅機之縱向延伸薄膜，首先，在中間熱處理區，在 160°C 之溫度加以熱處理歷時 5.0 秒鐘後，使其經過中間熱處理後之薄膜引導至第一中間區，並藉由使其通過該區來加以（通過時間 = 約 1.0 秒鐘）自然冷卻。然後，將經自然冷卻後之薄膜引導至冷卻區，以吹刮低溫風來積極地冷卻薄膜之表面溫度直至達到 100°C 為止，然後將其冷卻後之薄膜引導至第二中間區，並藉由使其通過該區（通過時間 = 約 1.0 秒鐘）來再度加以自然冷卻。

並且，將其通過第二中間區後之薄膜引導至橫向延伸區，加以預加熱後使得薄膜之表面溫度達到 95°C 為止，然後在 95°C 朝寬度方向（橫向）延伸 4.0 倍。

然後，將其橫向延伸後之薄膜引導至最後熱處理區，在該最後熱處理區，在 85°C 之溫度加以熱處理歷時 5.0 秒鐘後予以冷卻，並裁剪移除兩緣部，以捲取成寬度為 500 毫米輓狀，藉此以連續式製造厚度為約 $40\ \mu\text{m}$ 之特定長度

的二軸向延伸薄膜。然後，以如上所述之方法進行所製得之薄膜的特性評估。評估結果係如表 3 所示。

[實施例 2]

將如上所述之聚酯 A、聚酯 A2、聚酯 B、聚酯 C、聚酯 D 混合成以重量比計為 5:5:15:65:10 飼入擠壓機中。然後，將該混合樹脂在與實施例 1 相同的條件下熔融擠壓，以形成未延伸薄膜。未延伸薄膜之 T_g 為 67°C 。將其未延伸薄膜在與實施例 1 相同的條件下進行製膜，以連續式製造寬度為 500 毫米、厚度為約 $40\ \mu\text{m}$ 之二軸向延伸薄膜。並且，將所製得之薄膜的特性以與實施例 1 相同的方法進行評估。評估結果係如表 3 所示。

[實施例 3]

將如上所述之聚酯 A、聚酯 A2、聚酯 C、聚酯 D 混合成以重量比計為 5:5:80:10 飼入擠壓機中。然後，將該混合樹脂在與實施例 1 相同的條件下熔融擠壓，以形成未延伸薄膜。未延伸薄膜之 T_g 為 67°C 。將該未延伸薄膜在與實施例 1 相同的條件下進行製膜，以連續式製造寬度為 500 毫米、厚度為約 $40\ \mu\text{m}$ 之二軸向延伸薄膜。並且，將所製得之薄膜的特性以與實施例 1 相同的方法進行評估。評估結果係如表 3 所示。

[實施例 4]

除對於實施例 1 調整吐出量以變更薄膜厚度為 $650\ \mu\text{m}$ 以外，其餘則以與實施例 1 相同的方式製得未延伸薄膜。將該未延伸薄膜第一段之縱向延伸倍率設定為 2.9 倍、且

總計之縱向延伸倍率則變更爲 4.06 倍，在中間熱處理區係在 170℃ 之溫度加以熱處理歷時 8.0 秒鐘以外，其餘則在與實施例 1 相同的條件下製膜，以連續式製造寬度爲 500 毫米、厚度爲約 40 μ m 之二軸向延伸薄膜。並且，將所製得之薄膜的特性以與實施例 1 相同的方法進行評估。評估結果係如表 3 所示。

[實施例 5]

將如上所述之聚酯 A2、聚酯 B、聚酯 D 混合成以重量比計爲 5:70:25 飼入擠壓機中。然後，將該混合樹脂，除對於實施例 1 調整吐出量以外，其餘則在相同的條件下熔融擠壓，以形成薄膜厚度爲 510 μ m 之未延伸薄膜。未延伸薄膜之 Tg 爲 65℃。除將其未延伸薄膜設定第一段之縱向延伸倍率爲 2.3 倍、且總計之縱向延伸倍率則變更爲 3.22 倍，在中間熱處理區係在 155℃ 之溫度下加以熱處理以外，其餘則在與實施例 1 相同的條件下進行製膜，以連續式製造寬度爲 500 毫米、厚度爲約 40 μ m 之二軸向延伸薄膜。並且，將所製得之薄膜的特性以與實施例 1 相同的方法進行評估。評估結果係如表 3 所示。

[實施例 6]

將如上所述之聚酯 A、聚酯 A2、聚酯 B、聚酯 D 混合成以重量比計爲 30:5:55:10 飼入擠壓機中。然後，將該混合樹脂除變更吐出量以外，其餘則在與實施例 1 相同的條件下熔融擠壓，以形成薄膜厚度爲 470 μ m 之未延伸薄膜。未延伸薄膜之 Tg 爲 67℃。將其未延伸薄膜設定第一段之

縱向延伸倍率為 2.1 倍、且總計之縱向延伸倍率則為變更 2.94 倍，在中間熱處理區係在 155°C 之溫度下加以熱處理以外，其餘則在與實施例 1 相同的條件下製膜，以連續式製造寬度為 500 毫米、厚度為約 40 μ m 之二軸向延伸薄膜。並且，將所製得之薄膜的特性以與實施例 1 相同的方法進行評估。評估結果係如表 3 所示。

[實施例 7]

除對於實施例 1 變更吐出量以外，其餘則以相同的方法製得薄膜厚度為 470 μ m 之未延伸薄膜。其後，採用與如上所述之實施例 6 相同的製膜條件，以連續式製造寬度為 500 毫米、厚度為約 40 μ m 之二軸向延伸薄膜。並且，將所製得之薄膜的特性以與實施例 1 相同的方法進行評估。評估結果係如表 3 所示。

[實施例 8]

使用與實施例 5 相同的聚酯原料並調整吐出量，以製得薄膜厚度為 650 μ m 之未延伸薄膜。對於該未延伸薄膜，採用與在實施例 4 所採用者相同的製膜條件，以連續式製造寬度為 500 毫米、厚度為約 40 μ m 之二軸向延伸薄膜。並且，將所製得之薄膜的特性以與實施例 1 相同的方法進行評估。評估結果係如表 3 所示。

[比較例 1]

以與實施例 1 相同的聚酯原料、及以與實施例 1 相同的方法熔融擠壓時，將擠壓機之吐出量調整成未延伸薄膜之厚度能成為 590 μ m。除此之外，則以與實施例 1 相同的

方式製得未延伸薄膜。並且，將未延伸薄膜在表面溫度設定為 82°C 的中速旋轉輥與表面溫度設定為 30°C 的高速旋轉輥之間，利用旋轉速度差以一段式縱向延伸 3.7 倍。然後，以與實施例 1 相同的方法施加中間熱處理、自然冷卻、強制冷卻、橫向延伸、最後熱處理、並裁剪移除兩緣部，以連續式製造寬度為 500 毫米、厚度為約 40 μ m 之二軸向延伸薄膜。並且，將所製得之薄膜的特性以與實施例 1 相同的方法進行評估。評估結果係如表 3 所示。

〔比較例 2〕

除對於實施例 1 變更吐出量以外，其餘則以相同的方法製得薄膜厚度為 350 μ m 之未延伸薄膜，在預熱輥上將薄膜溫度預加熱至 75°C 為止後，在表面溫度設定為 78°C 的低速旋轉輥與表面溫度設定 78°C 的中速旋轉輥之間，利用旋轉速度差加以延伸 2.0 倍。並且，將該經縱向延伸的薄膜在表面溫度設定為 92°C 的中速旋轉輥與表面溫度設定為 30°C 的高速旋轉輥之間，利用旋轉速度差加以縱向延伸 1.1 倍（因此，總計之縱向延伸倍率為 2.2 倍）。然後，對薄膜以與實施例 1 相同的方法施加中間熱處理、自然冷卻、強制冷卻、橫向延伸、最後熱處理、並裁剪移除兩緣部，以連續式製造寬度為 500 毫米、厚度為約 40 μ m 之二軸向延伸薄膜。並且，將所製得之薄膜的特性以與實施例 1 相同的方法進行評估。評估結果係如表 3 所示。

〔比較例 3〕

除對於實施例 1 變更吐出量以外，其餘則以相同的方

法製得薄膜厚度為 $160\ \mu\text{m}$ 之未延伸薄膜，經將薄膜預加熱至表面溫度成爲 75°C 爲止後，在 75°C 朝寬度方向（橫向）加以橫向一軸向延伸 4.0 倍。然後，將該橫向延伸後之薄膜引導至最後熱處理區，在該最後熱處理區，在 85°C 之溫度加以熱處理歷時 5.0 秒鐘後予以冷卻，並裁剪移除兩緣部，捲取成寬度爲 500 毫米輓狀，以連續式製造厚度爲約 $40\ \mu\text{m}$ 之特定長度的橫向一軸向延伸薄膜。並且，將所製得之薄膜的特性以與實施例 1 相同的方法進行評估。評估結果係如表 3 所示。

表 3

熱收縮性薄膜之特性																		
	溫水收縮率 (%)			直角 撕裂 強度 (N/mm)	埃爾門多夫 撕裂負載 (mN)		埃爾門 多夫比	拉伸斷裂 強度 (MPa) 正交方向	收縮 應力 (MPa)	厚度斑 (%)		霧度 (%)	溶劑 接著強度 (N/15 mm)	動摩擦 係數	標籤/ 密著性	收縮斑	在輥 之皺紋	孔狀接線 開封 不良率 (%)
	主收縮 方向	正交 方向	90°C		主收縮 方向	正交 方向				主收縮 方向	正交 方向							
實施例 1	41	57	7	240	260	310	0.84	220	10.1	6.1	4.2	7.5	5.5	0.43	○	○	○	8
實施例 2	42	59	6.5	240	260	310	0.84	215	9.8	7.1	5.2	7.5	5.9	0.41	○	○	○	8
實施例 3	40	60	6.5	235	260	300	0.87	210	9.1	7.5	5.7	7.5	6.1	0.41	○	○	○	8
實施例 4	40	57	12	180	260	250	1.04	270	9.9	8.9	7.6	8.5	4.9	0.43	○	○	○	8
實施例 5	44	55	6	200	250	320	0.78	150	8.2	11.8	9.2	11.1	6.5	0.39	○	○	○	10
實施例 6	40	57	8	280	270	310	0.87	280	18	6.9	6.4	12.6	4.1	0.45	○	○	○	8
實施例 7	40	56	7	270	260	360	0.72	150	9.5	10.3	8.5	11.6	5.6	0.45	○	○	○	8
實施例 8	44	55	12	160	250	230	1.09	200	9	10.4	9.1	12.5	4.5	0.42	○	○	○	10
比較例 1	37	52	16	210	270	250	1.08	240	10.1	5.8	2.8	7	4.4	0.47	○	△	○	2
比較例 2	36	54	3	300	250	900	0.28	160	8.1	8.1	14.1	14	5.9	0.35	○	○	△	18
比較例 3	50	60	5	420	210	3,300	0.06	70	8	5	4	6	7	0.52	○	○	○	40

由表 3 即可明白，以實施例 1 至 8 所製得之薄膜，皆為朝主收縮方向之寬度方向的收縮性高、且朝與主收縮方向成正交之長度方向的收縮性係非常低。此外，以實施例 1 至 8 所製得之薄膜，皆為溶劑接著強度高、且長度方向的厚度斑小，用作為標籤時，則其標籤密著性優良、且也看不到收縮斑、孔狀接線開封性是優良。並且，在以實施例 1 至 8 所製得之薄膜捲，並未產生皺紋。亦即，以實施例所製得之熱收縮性聚酯系薄膜，皆為用作為標籤之品質為高、且是實用性極為高者。

與此相對，以比較例 1 所製得之熱收縮性薄膜，其長度方向的熱收縮率卻高、且用作為標籤時，則產生收縮斑。此外，以比較例 2 所製得之薄膜，其直角撕裂強度係稍微小、且孔狀接線開封性是不佳。此外，霧度高、寬度方向的厚度斑大、且在薄膜捲產生皺紋。以比較例 3 所製得之薄膜，係直角撕裂強度大，正交方向（長度方向）之拉伸斷裂強度小、且孔狀接線開封性並不佳。亦即，以比較例所製得之熱收縮性聚酯系薄膜，皆為標籤應有之品質差、且實用性為低者。

〔產業上之利用性〕

本發明之熱收縮性聚酯系薄膜，由於具有如上所述之優異加工特性，適合使用於瓶之標籤用途。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係展示在測定直角撕裂強度時之試驗片形狀說明圖（此外，在圖中的試驗片各部份之長度單位為毫米）。

【 主要元件符號說明 】

F 薄膜

十、申請專利範圍：

1. 一種熱收縮性聚酯系薄膜，其係由以對苯二甲酸乙二醇酯為主要構成成分，且在全部聚酯樹脂成分中含有 15 莫耳%以上可成為非晶質成分之一種以上的單體成分之聚酯系樹脂所構成，其特徵為

符合下列 (1) 至 (4) 之必要條件：

(1) 在 90℃ 熱水中經處理 10 秒鐘後之寬度方向的熱水熱收縮率為 40% 以上 80% 以下；

(2) 在 90℃ 熱水中經處理 10 秒鐘後之長度方向的熱水熱收縮率為 0% 以上 15% 以下；

(3) 在 80℃ 熱水中朝寬度方向使其收縮 10% 後之每單位厚度之長度方向的直角撕裂強度為 90 N/mm 以上 280 N/mm 以下；

(4) 長度方向的拉伸斷裂強度為 130 MPa 以上 300 MPa 以下。

2. 如申請專利範圍第 1 項之熱收縮性聚酯系薄膜，其中在 80℃ 熱水中朝寬度方向使其收縮 10% 後，測定寬度方向和長度方向的埃爾門多夫 (Elmendorf) 撕裂負載時之埃爾門多夫比為 0.3 以上 1.5 以下。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之熱收縮性聚酯系薄膜，其中經加熱於 90℃ 時之寬度方向的收縮應力為 3 MPa 以上 20 MPa 以下。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之熱收縮性聚酯系薄膜，其中寬度方向的厚度斑為 1.0% 以上 10.0% 以下。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之熱收縮性聚酯系薄膜，其厚度為 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $70\ \mu\text{m}$ 以下，且霧度為 4.0 以上 13.0 以下。
6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之熱收縮性聚酯系薄膜，其中長度方向的厚度斑為 1.0% 以上 12.0% 以下。
7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之熱收縮性聚酯系薄膜，其中溶劑接著強度為 $2\ \text{N}/15\ \text{mm}$ 寬度以上 $15\ \text{N}/15\ \text{mm}$ 寬度以下。
8. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之熱收縮性聚酯系薄膜，其中動摩擦係數為 0.1 以上 0.55 以下。
9. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之熱收縮性聚酯系薄膜，其中在全部聚酯樹脂成分中可成為非晶質成分單體之主成分係新戊二醇、1,4-環己烷二甲醇、間苯二甲酸中之任一者。
10. 一種熱收縮性聚酯系薄膜之製造方法，其特徵為用於以連續式製造如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之熱收縮性聚酯系薄膜，其包括下列 (a) 至 (f) 之各步驟：
 - (a) 縱向延伸步驟，其係將未延伸薄膜在 T_g 以上 $T_g + 30^\circ\text{C}$ 以下之溫度朝長度方向以 2.2 倍以上 3.0 倍以下之倍率延伸後，在 $T_g + 10^\circ\text{C}$ 以上 $T_g + 40^\circ\text{C}$ 以下之溫度朝長度方向以 1.2 倍以上 1.5 倍以下之倍率延伸，以縱向延伸成總計為 2.8 倍以上 4.5 倍以下之倍率；
 - (b) 中間熱處理步驟，其係將縱向延伸後之薄膜在拉幅

機內以鈹具把持寬度方向之兩端緣的狀態下，在 130°C 以上 190°C 以下之溫度加以熱處理歷時 1.0 秒鐘以上 9.0 秒鐘以下之時間；

(c) 自然冷卻步驟，其係將中間熱處理後之薄膜，通過與前後之各區受到遮斷且不實施積極的加熱操作之中間區以使其自然冷卻；

(d) 積極冷卻步驟，其係將自然冷卻後之薄膜，積極的冷卻至表面溫度成爲 80°C 以上 120°C 以下之溫度爲止；

(e) 橫向延伸步驟，其係將積極冷卻後之薄膜在 $T_g + 10^\circ\text{C}$ 以上 $T_g + 40^\circ\text{C}$ 以下之溫度朝寬度方向以 2.0 倍以上 6.0 倍以下之倍率加以延伸；

(f) 最後熱處理步驟，其係將橫向延伸後之薄膜在拉幅機內以鈹具把持寬度方向之兩端緣的狀態下，在 80°C 以上 100°C 以下之溫度加以熱處理歷時 1.0 秒鐘以上 9.0 秒鐘以下之時間。

11. 一種包裝體，其特徵爲其係由將標籤至少被覆於外周之一部分後予以熱收縮而製成，該標籤係以如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之熱收縮性聚酯系薄膜爲基材且經設置有打孔眼線或一對凹口者。

十一、圖式：

第 1 圖

