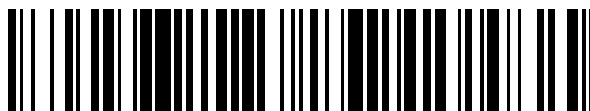


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 063**

51 Int. Cl.:  
**C08J 5/18** (2006.01)  
**B29C 55/14** (2006.01)  
**B29C 61/06** (2006.01)  
**B65B 53/00** (2006.01)  
**G09F 3/04** (2006.01)  
**B29K 67/00** (2006.01)  
**B29L 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07793001 .4**  
96 Fecha de presentación: **27.08.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2058357**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.05.2009**

54 Título: **PELÍCULA DE POLIÉSTER CONTRAÍBLE POR CALOR, PROCESO PARA SU PRODUCCIÓN Y ENVASE QUE LA COMPRENDE.**

30 Prioridad:  
**30.08.2006 JP 2006234090**  
**26.04.2007 JP 2007116812**  
**22.08.2007 JP 2007215454**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.02.2012**

73 Titular/es:  
**TOYO BOSEKI KABUSHIKI KAISHA**  
**2-8, DOJIMAHAMA 2-CHOME**  
**OSAKA-SHI, OSAKA 530-8230, JP**

72 Inventor/es:  
**HARUTA, Masayuki;**  
**TABOTA, Norimi y**  
**NOSE, Katsuhiko**

74 Agente: **de Elizaburu Márquez, Alberto**

ES 2 375 063 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Película de poliéster contraíble por calor, proceso para su producción y envase que la comprende.

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una película de poliéster contraíble por calor, a un proceso para la producción de la misma y a un envase, específicamente se refiere a una película de poliéster contraíble por calor adecuada para la aplicación de una etiqueta, a un proceso para la producción de la misma y a un envase que usa la etiqueta.

### técnica antecedente

10 Últimamente, en aplicaciones tales como forro para envase de etiqueta como una protección de una botella de vidrio y una botella de PET etc. y presentación de artículos, sellado de tapones y envase de acumulación, se han usado de forma generalizada películas estiradas (denominadas películas contraíbles por calor) compuestas de una resina de cloruro de polivinilo, una resina de poliestireno, una resina de polietileno o similares. De estas películas contraíbles por calor, una película de cloruro de polivinilo tiene problemas debido a que la resistencia térmica es baja y genera gas de cloruro de hidrógeno durante la incineración y causa dioxina. Una película de poliestireno tiene problemas debido a que es inferior en resistencia química, así como debido a que se necesita usar durante la impresión una tinta con una composición especial, requiere incineración a alta temperatura y genera una gran cantidad de humo negro acompañado de un olor anormal. Por lo tanto, como una etiqueta de contracción se ha usado de forma generalizada una película contraíble por calor basada en poliéster que es buena en resistencia térmica, fácil de incinerar y excelente en resistencia química y la cantidad usada tiende a aumentar acompañado de un aumento en el volumen de vuelta de recipientes de PET.

20 Además, como una película contraíble por calor se utiliza generalmente una película que se contrae en gran medida en la dirección en anchura en términos de manejabilidad en la producción de etiqueta. Por tanto, la película de poliéster contraíble por calor convencional se ha producido estirando a una elevada proporción en la dirección en anchura para mostrar una fuerza de contracción suficiente en la dirección en anchura durante el calentamiento.

25 Sin embargo, con respecto a la película de poliéster contraíble por calor convencional, ya que prácticamente no se realiza ningún estiramiento en la dirección longitudinal ortogonal con respecto a la dirección de contracción principal, la resistencia mecánica es baja, en el caso en el que se contrae y aplica como recubrimiento sobre una botella de PET o similares como una etiqueta existe un defecto ya que una etiqueta no se puede desgarrar bien a lo largo de perforaciones (concretamente mala propiedad de desgarro por perforación). Además, cuando se estira una película en la dirección longitudinal durante la producción para mejorar la propiedad de desgarro por perforación de la película de poliéster contraíble por calor, la resistencia mecánica se eleva y mejora la propiedad de desgarro por perforación en cierta medida, sin embargo, se muestra fuerza de contracción en la dirección longitudinal, por tanto, cuando se contrae y se aplica como recubrimiento sobre una botella de PET o similar como una etiqueta queda expuesto un defecto en el que la calidad visual (propiedades de acabado de contracción) se convierte en muy mala.

35 Por lo tanto, para mejorar la propiedad de desgarro por perforación de la película de poliéster contraíble por calor se propone un método en el que se mezcla una resina termoplástica incompatible en la materia prima principal de la película de poliéster contraíble por calor (documento de Patente 1).

Documento de patente 1: Publicación de Patente Japonesa no Examinada N° 2002-363312

### Descripción de la invención

#### Problema a resolver mediante la invención

40 De acuerdo con el procedimiento en el que se mezcla una resina termoplástica incompatible en la materia prima principal de la película de poliéster contraíble por calor como el documento de Patente 1 que se ha descrito anteriormente, aunque la propiedad de desgarro por perforación de la película de poliéster contraíble por calor se mejora en cierto alcance, no se puede decir necesariamente que se a para obtener una película de poliéster contraíble por calor con suficiente propiedad de desgarro por perforación. Además, incluso en el caso de adoptar un método como el documento Patente 1, ya que el estiramiento puede realizarse solamente en la dirección en anchura durante la producción, no es posible producir una película de poliéster contraíble por calor de forma eficaz.

Un objeto de la presente invención es resolver los problemas que tiene la película de poliéster contraíble por calor convencional y proporcionar una película de poliéster contraíble por calor con muy buena propiedad de desgarro por perforación y también una muy alta productividad.

#### Medios para resolver el problema

50 La presente invención se refiere a una película de poliéster contraíble por calor hecha de una resina de poliéster que comprende tereftalato de etileno como un constituyente principal y que contiene el 15% en mol o más de al menos un monómero ca paz de formar un componente amorfos en todos los componentes de la resina de poliéster, satisfaciendo los siguientes requisitos (1) a (4):

(1) La contracción por calor en agua caliente en la dirección en anchura (dirección ortogonal a la dirección longitudinal) es del 40% o más y del 80% o menos cuando se trata en agua caliente a 90 °C durante 10 segundos;

(2) el porcentaje de contracción por calor en agua caliente en la dirección longitudinal es del 0% o más y del 15% o menos cuando se trata en agua caliente a 90 °C durante 10 segundos;

5 (3) la resistencia al desgarro en ángulo recto por unidad de espesor en la dirección longitudinal es 90 N/mm o más y 280 N/mm o menos después de haberse contraído el 10% en la dirección en anchura en agua caliente a 80 °C; y

(4) la resistencia a la ruptura por tracción en la dirección longitudinal es 130 MPa o más y 300 MPa o menos.

10 El segundo aspecto de la invención es una invención descrita en la primera invención, en la que una razón de Elmendorf es 0,3 o más y 1,5 o menos cuando se miden cargas de desgarro Elmendorf en la dirección en anchura y la dirección longitudinal después de haberse contraído el 10% en la dirección en anchura en agua caliente a 80 °C.

El tercer aspecto de la invención es una invención descrita en la primera o la segunda invención, en la que el esfuerzo de contracción en la dirección en anchura es 3 MPa o más y 20 MPa o menos cuando se calienta a 90 °C.

El cuarto aspecto de la invención es una invención descrita por una cualquiera de la primera a la tercera invención, en la que la irregularidad del espesor en la dirección en anchura es del 1,0% o más y del 10,0% o menos.

15 El quinto aspecto de la invención es una invención descrita por una cualquiera de la primera a la cuarta invención, en la que el espesor es 10 µm o más y 70 µm o menos y la turbidez es 4,0 o más y 13,0 o menos.

El sexto aspecto de la invención es una invención descrita por una cualquiera de la primera a la quinta invención, en la que la irregularidad del espesor en la dirección longitudinal es del 1,0% o más y del 12,0% o menos.

20 El séptimo aspecto de la invención es una invención descrita en una cualquiera de la primera a la sexta invención, en la que la resistencia adhesiva de disolvente es 2 N/15 mm de anchura o más y 15 N/15 mm de anchura o menos.

El octavo aspecto de la invención es una invención descrita en una cualquiera de la primera a la séptima invención, en la que el coeficiente de fricción dinámica es 0,1 o más y 0,55 o menos.

25 El noveno aspecto de la invención es una invención descrita en una cualquiera de la primera a la octava invención, en la que un componente principal del al menos un monómero capaz de formar el componente amorfo en todos los componentes de la resina de poliéster es uno cualquiera de neopentilglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol y ácido isoftálico.

El décimo aspecto de la invención es un proceso para producir de manera continua la película de poliéster contraíble por calor que se ha descrito en una cualquiera de la primera a la novena invención, que comprende las siguientes etapas (a) a (f):

30 (a) un etapa de estiramiento a lo largo para estirar una película no estirada 2,2 veces o más y 3,0 veces o menos en la dirección longitudinal a una temperatura de  $T_g$  o más y  $T_g + 30$  °C o menos seguido de estiramiento 1,2 veces o más y 1,5 veces o menos en la dirección longitudinal a una temperatura de  $T_g + 10$  °C o más, y  $T_g + 40$  °C o menos, para estirarse de este modo a lo largo 2,8 veces o más y 4,5 veces o menos en total;

35 (b) una etapa de tratamiento por calor intermedia para tratar por calor la película después del estiramiento longitudinal a una temperatura de 130 °C o más y 190 °C o menos durante 1,0 segundos o más y 9,0 segundos o menos en un estado en el que los dos bordes en la dirección en anchura se sujetan mediante pinzas en una rama tensora;

40 (c) una etapa de enfriamiento natural para enfriar de modo natural la película después de tratamiento por calor intermedio pasando a través de una zona intermedia separada de las zonas previas y sucesivas que no está provista de una operación de calentamiento activo;

(d) una etapa de enfriamiento activo para enfriar de modo activo la película después del enfriamiento natural a 80 °C o más y 120 °C o menos a temperatura superficial;

(e) una etapa de estiramiento transversal para estirar la película después del enfriamiento activo 2,0 veces o más y 6,0 veces o menos en la dirección en anchura a una temperatura de  $T_g + 10$  °C o más y  $T_g + 40$  °C o menos; y

45 (f) una etapa de tratamiento por calor final para tratar por calor la película después del estiramiento transversal a una temperatura de 80 °C o más y 100 °C o menos durante 1,0 segundos o más y 9,0 segundos o menos en un estado en el que ambos bordes en la dirección en anchura se sujetan mediante pinzas en una rama tensora.

El undécimo aspecto de la invención es un envase que comprende la película de poliéster contraíble por calor como se ha definido anteriormente mediante una cualquiera de las invenciones 1 a 9.

El duodécimo aspecto de la invención es la undécima invención, en la que la etiqueta comprende la película de poliéster contraíble por calor de una cualquiera de las invenciones 1 a 9 como la película de base, estando provista la etiqueta de perforaciones o un par de muescas y contrayéndose por calor sobre al menos una parte de la circunferencia externa del envase.

## 5 Efectos de la invención

La película de poliéster contraíble por calor de la presente invención tiene una alta capacidad de contracción en la dirección en anchura que es la dirección de contracción principal y una alta resistencia mecánica en la dirección longitudinal ortogonal con respecto a la dirección en anchura y también la propiedad de desgarro por perforación como una etiqueta es buena, de tal forma que es posible cortar la misma de forma limpia a lo largo de perforaciones desde el comienzo del desgarro dur ante el desgarramiento hasta la finalización del desgarro. Además, la rigidez (denominada resistencia "a la flexión") es alta y la capacidad de unión como una etiqueta es excelente. Además son excelentes las capacidades de procesamiento en la impresión y entubación. Por lo tanto, la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención se puede usar de forma adecuada como etiquetas para recipientes tales como botellas y cuando se usa como etiquetas se puede unir de forma muy eficaz sobre recipientes tales como botellas en el intervalo de un tiempo corto y cuando se contrae por calor después de la unión puede mostrar una buena propiedad de acabado prácticamente libre de arrugas o ausencia de contracción y la etiqueta unida muestra una muy buena propiedad de desgarro por perforación. El envase de la presente invención muestra una buena propiedad de desgarro de una etiqueta aplicada como recubrimiento, de tal manera que es posible desgarrar la etiqueta aplicada como recubrimiento de forma limpia a lo largo de perforaciones mediante una fuerza adecuada.

Además, la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención se produce estirando de forma biaxial a lo largo y transversalmente, por lo tanto, se puede producir de forma muy eficaz.

## Mejor modo de realizar la invención

El poliéster usado en la presente invención es un poliéster cuyo constituyente principal es tereftalato de etileno. Concretamente contiene el 50% en mol o más, preferiblemente el 60% en mol o más de tereftalato de etileno. Los componentes de ácido dicarboxílico que constituyen el poliéster de la presente invención pueden incluir ácidos dicarboxílicos aromáticos, tales como ácido isoftálico, ácido naftalenodicarboxílico y ácido ortoftálico; ácidos dicarboxílicos alifáticos, tales como ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebáico y ácido decanodicarboxílico; y ácido dicarboxílico alicíclico.

En el caso de contener los ácidos dicarboxílicos alifáticos (por ejemplo, ácido adípico, ácido sebáico y ácido decanodicarboxílico, etc.), el contenido es preferiblemente menor del 3% en mol. Una película de poliéster contraíble por calor obtenida mediante el uso de un poliéster que contiene el 3% en mol o más de estos ácidos dicarboxílicos alifáticos es insuficiente en la rigidez de la película con una unión a alta velocidad.

Además, es preferible que no contenga ácidos carboxílicos polibásicos de tribásicos o más (por ejemplo, ácido trimelítico, ácido piromelítico y anhídridos de los mismos, etc.). En una película de poliéster contraíble por calor obtenida usando un poliéster que contiene estos ácidos carboxílicos polibásicos es difícil conseguir una proporción de contracción alta necesaria.

Los componentes de diol que constituyen el poliéster usado en la presente invención incluyen dioles alifáticos tales como etilenglicol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, neopentilglicol y hexanodiol; dioles alicíclicos tales como 1,4-ciclohexanodimetanol; y dioles aromáticos tales como bisfenol A.

El poliéster usado en la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención es preferiblemente un poliéster que contiene un tipo o más de dioles cíclicos tales como 1,4-ciclohexanodimetanol y dioles que tienen de 3 a 6 átomos de carbono (por ejemplo, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, neopentilglicol y hexanodiol, etc.) y ajustando un punto de transición vítrea (Tg) en 60 a 80 °C.

Además, el poliéster usado para la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención tiene el 15% en mol o más de la suma de al menos un monómero capaz de formar un componente amorfo en el 100% en mol del componente de alcohol polihídrico o en el 100% en mol del componente de ácido carboxílico polibásico en toda la resina de poliéster, preferiblemente el 17% en mol o más y de forma particularmente preferida el 20% en mol o más. En este caso, como un monómero capaz de formar un componente amorfo, por ejemplo, se pueden enumerar neopentilglicol, 1, 4-ciclohexanodimetanol, ácido isoftálico, ácido 1, 4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 2, 6-naftalenodicarboxílico, 2,2-dietil-1,3-propanodiol, 2-n-butil-2-etil-1,3-propanodiol, 2,2-isopropil-1,3-propanodiol, 2,2-din-butil-1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol y hexanodiol y entre estos, se usan de forma preferida neopentilglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol o ácido isoftálico.

En un poliéster usado en la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención es preferible que no contenga dioles que tengan 8 o más átomos de carbono (por ejemplo, octanodiol etc.) o alcoholes polihídricos de trihidricos o más (por ejemplo, trimetilopropano, trimetiloetano, glicerina, diglicerina, etc.) En una película de poliéster contraíble por calor obtenida usando poliéster que contiene estos dioles o alcoholes polihídricos es difícil conseguir una proporción de contracción necesaria alta.

Además, en el poliéster usado en la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención es preferible que no contenga dietilenglicol, trietilenglicol y polietilenglicol siempre que sea posible.

5 A una resina para formar la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, de acuerdo con las necesidades, se pueden añadir diversos aditivos, tales como ceras, un antioxidante, un agente antiestático, un agente de nucleación de cristal, un agente reductor de la viscosidad, un estabilizante térmico, un pigmento para la coloración, un agente de protección del color y un absorbedor de ultravioleta. La adición de partículas finas como lubricante a una resina para formar la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención es preferible para mejorar la conformabilidad (resbalabilidad) de la película de resina basada en tereftalato de polietileno. La partículas finas se pueden seleccionar de forma arbitraria, por ejemplo, como partículas finas inorgánicas se pueden enumerar sílice, alúmina, dióxido de titanio, carbonato cálcico, caolín, sulfato de bario y similares. Como partículas finas orgánicas se pueden enumerar, por ejemplo, una partícula de resina acrílica, una partícula de resina de melamina, una partícula de resina de sílica, una partícula de poliestireno reticulado y similares. El diámetro de partícula medio de las partículas finas está en un intervalo de 0,05 a 3,0  $\mu\text{m}$  (cuando se mide mediante un contador coulter) y se puede seleccionar de forma adecuada de acuerdo con las necesidades.

15 Como un método para la composición de las partículas que se han descrito anteriormente en una resina para formar la película de poliéster contraíble por calor, por ejemplo, se pueden añadir en una etapa arbitraria en la producción de la resina de poliéster, pero preferiblemente se añaden en una etapa de esterificación o en una etapa antes del comienzo de la reacción de policondensación después de la finalización de la reacción de intercambio de éster como suspensión dispersa en etilenglicol, etc., se guido de la realización de la reacción de policondensación. Además también se realiza preferiblemente mediante un método en el que una suspensión de partículas dispersas en etilenglicol, agua o similares y materias primas de resina de poliéster se mezclan usando una extrusora de amasado con una salida o un método en el que se mezclan partículas secas y materias primas de resina de poliéster usando una extrusora de amasado.

25 Además, también es posible llevar a cabo tratamiento de efecto corona, tratamiento de recubrimiento, tratamiento de bastidor, etc. sobre la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención para mejorar la adhesividad de la superficie de la película.

30 En la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, cuando se trata durante 10 segundos en un estado sin carga en agua caliente a 90 °C, la contracción por calor en la dirección en anchura de la película calculada a partir de la siguiente Ecuación 1 (concretamente, contracción por calor en agua caliente a 90 °C) necesita ser del 40% o más y del 80% o menos de las longitudes antes y después de la contracción.

Contracción por calor =  $\{(longitud \text{ antes de la contracción} - longitud \text{ después de la contracción}) / longitud \text{ antes de la contracción}\} \times 100 (\%)$  -- Ecuación 1.

35 Cuando la contracción por calor en agua caliente en la dirección en anchura a 90 °C es menor del 40%, ya que la cantidad de contracción es pequeña, no es preferible debido a que se generan arrugas y combaduras en una etiqueta después de la contracción por calor, por el contrario, cuando la contracción por calor en agua caliente en la dirección en anchura a 90 °C es más del 80%, es probable que se genere deformación durante la contracción por calor cuando se usa la película como una etiqueta o se puede generar la denominada "recalcadura" y, por lo tanto, el caso no se prefiere. Adicionalmente, el valor límite inferior de la contracción por calor en agua caliente en la dirección en anchura a 90 °C es preferiblemente del 45% o más, más preferiblemente del 50% o más y de forma particularmente preferible del 55% o más. El valor límite superior de la contracción por calor en agua caliente en la dirección en anchura a 90 °C es preferiblemente del 75% o menos, más preferiblemente del 70% o menos y de forma particularmente preferible del 65% o menos.

45 Además, en la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, cuando se trata durante 10 segundos en condiciones sin carga en agua caliente a 90 °C de las longitudes antes y después de la contracción, la contracción por calor en la dirección longitudinal de la película calculada a partir de la Ecuación anterior 1 (concretamente, contracción por calor en agua caliente a 90 °C) necesita ser del 0% o más y del 15% o menos y es preferiblemente del 0% o más y del 13% o menos, más preferiblemente del 0% o más y del 12% o menos, aún más preferiblemente del 0% o más y del 11% o menos y de forma particularmente preferible del 0% o más y del 9% o menos.

50 Cuando la contracción por calor en agua caliente en la dirección longitudinal a 90 °C es menor del 0% (concretamente, el índice de contracción es un valor negativo), no es preferible debido a que no se puede obtener un buen aspecto de contracción cuando se usa como una etiqueta de una botella, por el contrario, cuando la contracción por calor en agua caliente en la dirección longitudinal a 90 °C es más del 15%, no es preferible debido a que tiende a ocurrir tensión en la contracción durante la contracción por calor cuando se usa como una etiqueta. Adicionalmente, el valor límite superior de la contracción por calor en agua caliente en la dirección longitudinal a 90 °C es preferiblemente del 1% o más, más preferiblemente del 2% o más y de forma particularmente preferible del 3% o más. Además, el valor límite superior de la contracción por calor en agua caliente en la dirección longitudinal a 90 °C es preferiblemente del 15% o menos, más preferiblemente del 13% o menos y de forma particularmente preferible del 11% o menos.

Además, en la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, es preferible que el esfuerzo de contracción en la dirección en anchura sea 3 MPa o más y 20 MPa o menos cuando se calienta a 90 °C. En el caso en el que el esfuerzo de contracción en la dirección en anchura cuando se calienta a 90 °C es menor de 3 MPa no es preferible debido a que no se puede obtener un buen aspecto de contracción cuando se usa como una etiqueta de una botella, por el contrario, en el caso en el que el esfuerzo de contracción en la dirección en anchura cuando se calienta a 90 °C es mayor de 20 MPa no es preferible debido a que tiende a ocurrir tensión en la contracción durante la contracción por calor cuando se usa como una etiqueta. El valor límite inferior del esfuerzo de contracción en la dirección en anchura cuando se calienta a 90 °C es más preferiblemente 4 MPa o más, aún más preferiblemente 5 MPa o más y de forma particularmente preferible 6 MPa o más. Además, el valor límite superior del esfuerzo de contracción en la dirección en anchura cuando se calienta a 90 °C es más preferiblemente 18 MPa o menos, más preferiblemente 16 MPa o menos, aún más preferiblemente 14 MPa o menos y de forma particularmente preferible 12 MPa o menos.

Además, en la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención cuando la resistencia al desgarro en ángulo recto por unidad de espesor en la dirección longitudinal después de haberse contraído el 10% en la dirección en anchura en agua caliente a 80 °C se obtiene mediante el siguiente método, la resistencia al desgarro en ángulo recto por unidad de espesor en la dirección longitudinal necesita ser 90 N/mm o más y 280 N/mm o menos.

[Método de medición de la resistencia al desgarro en ángulo recto]

Después de que se haya contraído el 10% la película en la dirección en anchura en agua caliente ajustada a 80 °C, se muestrea como una muestra con un tamaño predeterminado de acuerdo con JIS-K-7128. Después de esto, ambos bordes de la muestra se sujetan mediante un dispositivo de ensayo de tracción universal y se mide la resistencia en la rotura por tracción en la dirección longitudinal de la película en una condición de 200 mm/min en velocidad de tracción. Después se calcula la resistencia al desgarro en ángulo recto por unidad de espesor usando la siguiente Ecuación 2.

Resistencia al desgarro en ángulo recto = resistencia en la ruptura por tracción / espesor -- Ecuación 2.

Cuando la resistencia al desgarro en ángulo recto después de haberse contraído el 10% en la dirección en anchura en agua caliente a 80 °C es menor de 30 N/mm posiblemente se causa una situación en la que la película se desgarrará de forma sencilla mediante un impacto tal como una caída durante el transporte cuando se usa la película como una etiqueta, por lo que el caso no se prefiere, por el contrario, cuando la resistencia al desgarro en ángulo recto es mayor de 310 N/mm, no es preferible debido a que la propiedad de corte (facilidad de desgarro) se hace mala en un estadio temprano del desgarramiento de una etiqueta. El valor límite inferior de la resistencia al desgarro en ángulo recto es 90 N/mm o más y preferiblemente 120 N/mm o más. Además, el valor límite superior de la resistencia al desgarro en ángulo recto es 280 N/mm o menos, preferiblemente 250 N/mm o menos y más preferiblemente 220 N/mm o menos. La resistencia al desgarro en ángulo recto se puede ajustar para ser aún inferior produciendo huecos en la película aumentando la cantidad de aditivos en una resina.

En la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, cuando se obtienen cargas de desgarro Elmendorf en la dirección longitudinal y la dirección en anchura mediante el siguiente método después de haberse contraído el 10% en la dirección en anchura en agua caliente a 80 °C, una razón de Elmendorf que es una razón de las cargas de desgarro Elmendorf es preferiblemente 0,3 o más y 1,5 o menos.

[Método de medición de la razón de Elmendorf]

La película se une en un marco rectangular que tiene una longitud predeterminada en un estado aflojado previamente (concretamente, ambos bordes de la película se sujetan por el marco). Después, sumergiendo la película en agua caliente a 80 °C durante aproximadamente 5 segundos hasta que la película aflojada adquiere un estado de tensión en el marco (hasta que se pierde la combadura), la película se contrae el 10% en la dirección en anchura. Después de esto, de acuerdo con JIS-K-7128, se miden las cargas de desgarro Elmendorf en la dirección en anchura y la dirección longitudinal y se calcula una razón de Elmendorf mediante la siguiente Ecuación 3.

Razón de Elmendorf = carga de desgarro Elmendorf en la dirección en anchura/carga de desgarro Elmendorf en la dirección longitudinal -- Ecuación 3.

Cuando la razón de Elmendorf es menor de 0,3 no es preferible debido a que es difícil desgarrar justo a lo largo de perforaciones cuando se usa como una etiqueta. Por el contrario, cuando la razón de Elmendorf es mayor de 1,5 no es preferible debido a que tiende a desgarrarse en una posición fuera de las perforaciones. El valor límite inferior de la razón de Elmendorf es preferiblemente 0,4 o más, más preferiblemente 0,5 o más y de forma particularmente preferible 0,6 o más. Además, el valor límite superior de la razón de Elmendorf es preferiblemente 1,4 o menos, más preferiblemente 1,3 o menos y de forma particularmente preferida 1,2 o menos.

En la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, cuando se obtiene la resistencia a la ruptura por tracción en la dirección longitudinal mediante el siguiente método, la resistencia a la ruptura por tracción necesita ser 130 MPa o más y 300 MPa o menos.

## [Método de medición de la resistencia a la ruptura por tracción]

Se produce una muestra rectangular con un tamaño predeterminado de acuerdo con JIS-K-7113, ambos bordes de la muestra se sujetan mediante un dispositivo de ensayo de tracción universal y se realizó un ensayo de tracción en una condición de 200 mm/min de velocidad de tracción, se calcula la resistencia (esfuerzo) en la ruptura por tracción en la dirección longitudinal de la película como resistencia a la ruptura por tracción.

Cuando la resistencia a la ruptura por tracción en la dirección longitudinal es menor de 130 MPa, no es preferible debido a que la rigidez se debilita cuando se une sobre una botella, etc. como una etiqueta, por el contrario, cuando la resistencia a la ruptura por tracción es mayor de 300 MPa no es preferible debido a que la propiedad de corte (facilidad de desgarro) se hace mala en un estadio temprano del desgarramiento de una etiqueta. El valor límite inferior de la resistencia a la ruptura por tracción es preferiblemente 150 MPa o más, más preferiblemente 170 MPa o más y de forma particularmente preferida 190 MPa o más. El valor límite superior de la resistencia a la ruptura por tracción es preferiblemente 280 MPa o menos, más preferiblemente 260 MPa o menos y de forma particularmente preferida 240 MPa o menos.

En la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención es preferible que la irregularidad del espesor en la dirección en anchura (irregularidad de espesor cuando la longitud de medición es 1 m) sea del 10% o menos. Cuando la irregularidad del espesor en la dirección en anchura es mayor del 10% no es preferible debido a que tiende a ocurrir irregularidad de la impresión durante la impresión en una producción de etiqueta y tiende a ocurrir irregularidad de la contracción después de la contracción por calor. La irregularidad del espesor en la dirección en anchura es más preferiblemente del 8% o menos y de forma particularmente preferible del 6% o menos. Es mejor cuanto menor sea la irregularidad del espesor en la dirección en anchura, pero se considera que el límite inferior de la irregularidad del espesor es de aproximadamente el 1% del rendimiento del equipamiento formador de película.

El espesor de la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención no está particularmente limitado, pero se prefiere de 5 a 200  $\mu\text{m}$  como una película contraíble por calor para una etiqueta y de 10 a 70  $\mu\text{m}$  es más preferible.

Además, la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención tiene preferiblemente un valor de turbidez de 4,0 o más y de 13,0 o menos. Cuando el valor de turbidez supera 13,0, no es preferible debido a que la transparencia se convierte en mala, de tal forma que existe una probabilidad de que el aspecto se convierta en malo en la producción de una etiqueta. Adicionalmente, el valor de turbidez es más preferiblemente 11,0 o menos y de forma particularmente preferible 9,0 o menos. Además, cuanto menor sea el valor de turbidez, mejor, pero el límite inferior es aproximadamente 4,0 por consideraciones de que se tiene que añadir una cantidad predeterminada de un lubricante a la película para proporcionar la resbalabilidad necesaria para el uso práctico o similar.

Además, en la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, es preferible que la irregularidad del espesor en la dirección longitudinal (irregularidad del espesor cuando la longitud de medición es 10 m) sea del 12% o menos. Cuando la irregularidad del espesor en la dirección longitudinal es más del 12%, no es preferible debido a que tiende a ocurrir irregularidad de la impresión durante la impresión en la producción de una etiqueta y tiende a ocurrir irregularidad de la contracción después de la contracción por calor. La irregularidad del grosor en la dirección longitudinal es más preferiblemente del 10% o menos y de forma particularmente preferible del 8% o menos. Además, cuanto menor sea la irregularidad del espesor en la dirección longitudinal, mejor, pero se considera que el límite inferior de la irregularidad del espesor es aproximadamente el 1% del rendimiento de un equipamiento formador de película.

Además, la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención tiene preferiblemente una resistencia adhesiva de disolvente de 2 (N/15 mm) o más, y de 4 (N/15 mm) o más es más preferible. Cuando la resistencia adhesiva de disolvente es menor de 4 (N/15 mm), no es preferible debido a que tiende a desprenderse de una parte unida a disolvente después de la contracción por calor de la etiqueta. La resistencia adhesiva de disolvente es más preferiblemente 6 (N/15 mm) o más y de forma particularmente preferida 8 (N/15 mm) o más. Adicionalmente, cuanto mayor sea la resistencia adhesiva de disolvente, mejor, pero se considera que el límite superior de la resistencia adhesiva de disolvente es aproximadamente 15 (N/15 mm) del rendimiento de un equipamiento formador de película.

En la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, es necesario que el coeficiente de fricción dinámica (coeficiente de fricción dinámica cuando la superficie frontal y la superficie posterior de la película de poliéster contraíble por calor están unidas) sea 0,1 o más y 0,55 o menos. Cuando el coeficiente de fricción dinámica es menor de 0,1 o mayor de 0,55 no es preferible debido a que las capacidades de procesamiento durante el procesamiento hasta dar una etiqueta se hacen malas. El valor límite inferior del coeficiente de fricción dinámica es más preferiblemente 0,15 o más y de forma particularmente preferida 0,2 o más. Además, el valor límite superior del coeficiente de fricción dinámica es más preferiblemente 0,50 o menos y de forma particularmente preferida 0,45 o menos.

En la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, es preferible que en la medición de calorimetría de exploración diferencial (DSC) no se detecte ningún pico de curva endotérmica en la medición del

punto de fusión. Haciendo que un poliéster que compone una película amorfo se hace más difícil mostrar un pico de curva endotérmica durante la medición del punto de fusión. Haciendo que sea amorfo en gran medida hasta el alcance de que no se muestre ningún pico de curva endotérmica durante la medición del punto de fusión se mejora la resistencia adhesiva de disolvente y al mismo tiempo se mejora la contracción por calor o el valor de esfuerzo por contracción por calor máximo y se hace sencillo de controlar en el intervalo preferible anterior.

5 La película de poliéster contraíble por calor de la presente invención se puede obtener del siguiente modo; la materia prima de poliéster anterior se extruye por fusión mediante una extrusora para formar una película no estirada y la película no estirada se estira biaxialmente mediante un método predeterminado mostrado a continuación y se trata por calor.

10 Cuando se extruye por fusión una materia prima es preferible secar la materia prima de poliéster usando una secadora tal como una secadora de tolva y una secador de paletas o una secadora de vacío. Después de que la materia prima de poliéster se seque de tal manera, utilizando una extrusora, se funde a una temperatura de 200 a 300 °C y se extruye hasta dar una forma de película. Durante tal extrusión se puede adoptar un método convencional arbitrario tal como un método de boquilla en T y un método tubular.

15 Después, la resina fundida de tipo lámina después de la extrusión se temple para poderse obtener una película no estirada. Como un método para templar la resina fundida se puede adoptar de forma adecuada un método en el que una resina fundida se vacía sobre un tambor rotatorio desde una boquilla y se solidifica mediante templado para obtener una lámina de resina sustancialmente no orientada.

20 La película no estirada obtenida se estira en la dirección longitudinal en un estado predeterminado como se describe a continuación y la película después del estiramiento longitudinalmente se temple y después se trata por calor una vez, la película después del tratamiento por calor se enfría en un estado predeterminado y después se estira en la dirección en anchura en un estado predeterminado y se vuelve a tratar por calor, obteniendo de este modo una película de poliéster contraíble por calor de la presente invención. En lo sucesivo en este documento se describe con detalle un método formador de película preferible para obtener una película de poliéster contraíble por calor de la presente invención considerando la diferencia del método formador de película de la película de poliéster contraíble por calor convencional.

25 [Método formador de película de la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención]

30 Como se ha descrito anteriormente, generalmente se puede producir una película de poliéster contraíble por calor estirando una película no estirada solamente en una dirección a contraer (concretamente, dirección de contracción principal, normalmente en anchura). Los presentes inventores han estudiado el procedimiento de producción convencional y como resultado se ha observado que existen los siguientes problemas durante la producción de la película de poliéster contraíble por calor convencional.

35 - En el caso de simplemente estirar en la dirección en anchura, como se ha descrito anteriormente, la resistencia mecánica en la dirección longitudinal se hace pequeña, la propiedad de desgarro por perforación como una etiqueta se hace mala. Además es difícil aumentar una velocidad de línea de un equipamiento formador de película.

- En el caso de adoptar un método de estiramiento en la dirección longitudinal después de estirar en la dirección en anchura, usar cualquier estado de estiramiento no puede mostrar suficientemente fuerza de contracción en la dirección en anchura. Además muestra fuerza de contracción en la dirección longitudinal al mismo tiempo de tal manera que el acabado después de haberse contraído y unido como una etiqueta se hace malo.

40 - En el caso de adoptar un método de estiramiento en la dirección en anchura después de estirar en la dirección longitudinal, aunque puede mostrar fuerza de contracción en la dirección en anchura, muestra fuerza de contracción en la dirección longitudinal al mismo tiempo, de tal forma que el acabado después de haberse contraído y unido como una etiqueta se hace malo.

45 Además, basándose en los problemas en la producción de la anterior película de poliéster contraíble por calor convencional, los presentes inventores han estudiado adicionalmente considerando obtener una película de poliéster contraíble por calor con una buena propiedad de desgarro por perforación y alta productividad y como resultado han obtenido el siguiente conocimiento.

- Para que la propiedad de desgarro por perforación como una etiqueta sea buena se considera que se tienen que dejar en cierta medida moléculas orientadas en la dirección longitudinal.

50 - Para que el acabado después de la unión por contracción como una etiqueta sea bueno es esencial que no muestre fuerza de contracción en la dirección longitudinal, por lo tanto, se considera que se tiene que anular el estado de tensión de las moléculas orientadas en la dirección longitudinal.

55 Después, los presentes inventores han alcanzado la conclusión de que para satisfacer una buena propiedad de desgarro por perforación y propiedades de acabado después de la contracción simultáneamente con el conocimiento que se ha descrito anteriormente, necesitan estar presentes en una película "moléculas que no contribuyen a la



5 fuerza de contracción aunque están orientadas en la dirección longitudinal". Después han prestado atención a cómo realizar el estiramiento para que las "moléculas que no contribuyen a la fuerza de contracción aunque están orientadas en la dirección longitudinal" sean capaces de estar presentes en una película y tuvieron un proceso de ensayo y error. Como resultado han llegado a la presente invención basándose en lo siguiente: el estiramiento se realiza en la dirección en anchura después de que se haya realizado el estiramiento en la dirección longitudinal, lo que se denomina durante la producción de una película un método de estiramiento a lo largo-transversal, llevando a cabo los siguientes medios, se pueden realizar las "moléculas que no contribuyen a la fuerza de contracción aunque están orientadas en la dirección longitudinal" que tienen que estar presentes en una película, para obtener de este modo una película de poliéster contraíble por calor que satisface una buena propiedad de desgarro por perforación y propiedades de acabado después de la contracción al mismo tiempo.

- (1) Control del estado de estiramiento a lo largo
- (2) Tratamiento por calor intermedio después del estiramiento a lo largo
- (3) Enfriamiento natural (interrupción del calentamiento) entre el tratamiento por calor intermedio y el estiramiento transversal
- 15 (4) Enfriamiento forzado de la película después del enfriamiento natural
- (5) Control del estado de estiramiento transversal

En lo sucesivo cada medio que se ha descrito anteriormente se describe secuencialmente.

- (1) Control del estado de estiramiento a lo largo

20 En el proceso para la producción de una película de la presente invención mediante un método de estiramiento a lo largo-transversal es preferible llevar a cabo el estiramiento a lo largo en dos etapas para obtener un rollo de película de la presente invención. Concretamente, una película sustancialmente no orientada se estira a lo largo (primera etapa de estiramiento) 2,2 veces o más y 3,0 veces o menos a una temperatura de  $T_g$  o más y  $T_g + 30$  °C o menos y después sin enfriamiento por debajo de  $T_g$  se estira a lo largo 1,2 veces o más y 1,5 veces o menos a una temperatura de  $T_g + 10$  °C o más y  $T_g + 40$  °C o menos (segunda etapa de estiramiento), estirándose de este modo preferiblemente a lo largo 2,8 veces o más y 4,5 veces o menos en la proporción de estiramiento a lo largo total (concretamente, proporción de estiramiento a lo largo en la primera etapa x proporción de estiramiento a lo largo en la segunda etapa), estirándose más preferiblemente a lo largo 3,0 veces o más y 4,3 veces o menos en la proporción de estiramiento a lo largo total.

30 Además, al llevar a cabo el estiramiento a lo largo en dos etapas como se ha descrito anteriormente es preferible controlar las condiciones del estiramiento a lo largo de tal forma que un índice refractivo en la dirección longitudinal de la película después del estiramiento a lo largo esté en un intervalo de 1,600 a 1,630 y el esfuerzo de contracción por calor en la dirección longitudinal de la película después del estiramiento a lo largo sea 10 MPa o menos. Al llevar a cabo el estiramiento a lo largo en tales condiciones predeterminadas se hace posible controlar el grado de orientación en las direcciones longitudinal y en anchura de la película y el grado de tensión de la molécula en el siguiente tratamiento por calor intermedio, estiramiento transversal y tratamiento por calor final, por lo que la propiedad de desgarro por perforación de la película final se puede hacer buena.

40 Al realizar el estiramiento a lo largo como se ha descrito anteriormente, cuando la proporción de estiramiento a lo largo total se hace alta, la proporción de contracción en la dirección longitudinal tiende a ser alta, pero mediante el estiramiento en la dirección a lo largo en dos etapas como se ha descrito anteriormente se hace posible reducir el esfuerzo por estiramiento en la dirección longitudinal y suprimir la proporción de contracción en la dirección longitudinal a un bajo nivel. Además, cuando la proporción de estiramiento a lo largo total se hace alta, el esfuerzo del estiramiento en la dirección en anchura se hace alto, existe una tendencia a que el control de la proporción de contracción final en la dirección transversal sea difícil, pero mediante el estiramiento en dos etapas se hace posible hacer que el esfuerzo por estiramiento en la dirección transversal sea pequeño y se facilita controlar la proporción de estiramiento en la dirección transversal.

45 Además, cuando la proporción de estiramiento a lo largo total se hace alta, la resistencia al desgarro en ángulo recto se hace baja y la resistencia a la tracción en la dirección longitudinal se hace alta. Además, aproximando la proporción de estiramiento a lo largo total a la proporción de estiramiento transversal, la razón de Elmendorf se puede aproximar a 1,0, de tal forma que la propiedad de desgarro por perforación se puede hacer buena como una etiqueta. Además, estirando en la dirección a lo largo en dos etapas, debido a la capacidad de disminuir el esfuerzo por estiramiento en la dirección transversal, se hace posible aumentar la orientación de la dirección longitudinal de tal forma que la resistencia al desgarro en ángulo recto se sigue disminuyendo y la resistencia a la tracción en la dirección longitudinal se hace mayor. Por lo tanto, estirando en la dirección a lo largo en dos etapas y aumentando la proporción de estiramiento a lo largo total se hace posible obtener una etiqueta con una propiedad de desgarro por perforación muy buena.

Por otro lado, cuando la proporción de estiramiento a lo largo total supera 4,5 veces, la orientación en la dirección

longitudinal se hace alta y la resistencia adhesiva de disolvente se hace baja, pero controlando la proporción de estiramiento a lo largo total para que sea 4,5 veces o menos se hace posible suprimir la orientación en la dirección longitudinal y mantener alta la resistencia adhesiva de disolvente. Además, cuando la proporción de estiramiento a lo largo total supera 4,5 veces, la rugosidad de la capa superficial se hace pequeña, de tal forma que el coeficiente de fricción dinámica se hace alto, pero controlando la proporción de estiramiento a lo largo total para que sea 4,5 veces o menos se hace posible suprimir una disminución en la rugosidad de la capa superficial y mantener bajo el coeficiente de fricción dinámica.

Además, estirando en la dirección a lo largo en dos etapas, el esfuerzo por estiramiento en la dirección longitudinal se hace pequeño, de tal forma que existe una tendencia a que la irregularidad del espesor en la dirección longitudinal y la irregularidad del espesor en la dirección en anchura se hagan grandes, pero aumentando la proporción de estiramiento a lo largo total es posible reducir la irregularidad del espesor en la dirección longitudinal, acompañado de esto, también se puede reducir la turbidez. Además, aumentando la proporción de estiramiento a lo largo total es posible reducir la irregularidad del espesor en la dirección en anchura debido a que el esfuerzo en el estiramiento transversal se hace alto.

Además, aumentando la proporción de estiramiento a lo largo total, es posible aumentar la orientación en la dirección longitudinal, por tanto, es posible mejorar la propiedad de corte al enrollar una película después del estiramiento biaxial finalmente hasta un rodillo.

## (2) Tratamiento por calor intermedio después del estiramiento a lo largo

Como se ha descrito anteriormente, para que las "moléculas que no contribuyen a la fuerza de contracción aunque están orientadas en la dirección longitudinal" estén presentes en una película, es preferible relajar térmicamente las moléculas orientadas en la dirección longitudinal, pero convencionalmente, en el estiramiento biaxial de una película, entre el primer estiramiento axial y el segundo estiramiento axial, cuando una película se somete a tratamiento por calor a alta temperatura, la película cristaliza después del tratamiento por calor, de tal forma que ya no se puede estirar más la película, este hecho era el conocimiento técnico común en la materia. Sin embargo, los presentes inventores han tenido un proceso de ensayo y error y como resultado se ha encontrado un hecho sorprendente del siguiente modo; en el método de estiramiento a lo largo-transversal, el estiramiento a lo largo se lleva a cabo en una cierta condición constante, se lleva a cabo un tratamiento por calor intermedio en una condición predeterminada ajustándose al estado de la película después del estiramiento a lo largo y, además, ajustándose al estado de la película después del tratamiento por calor intermedio, se lleva a cabo el estiramiento transversal en una condición predeterminada, por lo tanto, sin causar ruptura en el estiramiento transversal, para ser capaz de que las "moléculas que no contribuyen a la fuerza de contracción aunque están orientadas en la dirección longitudinal" estén presentes en la película.

Concretamente, en la producción de la película de la presente invención mediante un método de estiramiento a lo largo-transversal, después de que una película no estirada se estire a lo largo en un estado en el que ambos bordes en la dirección en anchura se sujetan mediante pinzas en una rampa tensora, es necesario llevar a cabo el tratamiento por calor (denominado en lo sucesivo en este documento tratamiento por calor intermedio) a una temperatura de 130 °C o más y 190 °C o menos durante 1,0 segundos o más y 9,0 segundos o menos. Al llevar a cabo tal tratamiento por calor intermedio se hace posible que las "moléculas que no contribuyen a la fuerza de contracción aunque están orientadas en la dirección longitudinal" puedan estar presentes en una película, a partir de lo cual se hace posible obtener una película en la que la propiedad de desgarrar por perforación sea buena como una etiqueta y no genere irregularidad de contracción. Incluso en el caso en el que se lleve a cabo cualquier estiramiento a lo largo, las "moléculas que no contribuyen a la fuerza de contracción aunque están orientadas en la dirección longitudinal" pueden no estar presentes necesariamente en una película, pero al llevar a cabo el estiramiento a lo largo predeterminado anterior se hace posible que las "moléculas que no contribuyen a la fuerza de contracción aunque están orientadas en la dirección longitudinal" puedan estar presentes en una película por primera vez después del tratamiento por calor intermedio. Después, al llevar a cabo el siguiente enfriamiento natural predeterminado, enfriamiento forzado y estiramiento transversal, se hace posible orientar las moléculas en la dirección en anchura y mostrar fuerza de contracción en la dirección en anchura mientras que se mantienen las "moléculas que no contribuyen a la fuerza de contracción aunque están orientadas en la dirección longitudinal".

El límite inferior de la temperatura en el tratamiento por calor intermedio es preferiblemente 140 °C o más y más preferiblemente 150 °C o más. Además, el límite superior de la temperatura en el tratamiento por calor intermedio es preferiblemente 180 °C o menos y más preferiblemente 170 °C o menos. Por otro lado, el tiempo del tratamiento por calor intermedio se tiene que ajustar de manera adecuada en un intervalo de 1,0 segundos o más y 9,0 segundos o menos de acuerdo con la composición de las materias primas y preferiblemente se ajusta en 3,0 segundos o más y 7,0 segundos o menos.

Además, al llevar a cabo el tratamiento por calor intermedio como se ha descrito anteriormente es preferible ajustar las condiciones del tratamiento por calor intermedio de tal forma que un índice refractivo en la dirección longitudinal de la película después del tratamiento por calor intermedio esté en un intervalo de 1,595 a 1,625 y el esfuerzo de contracción por calor en la dirección longitudinal de la película después del tratamiento por calor intermedio sea 0,5 MPa o menos. Además es preferible ajustar las condiciones del tratamiento por calor intermedio de tal forma que el

alargamiento de ruptura por tracción en la dirección longitudinal de la película después del tratamiento por calor intermedio sea del 100% o más y del 170% o menos. Al llevar a cabo el tratamiento por calor intermedio en tal condición predeterminada se hace posible controlar el grado de orientación en las direcciones longitudinal y en anchura de la película y el grado de tensión de la molécula en el estiramiento transversal y tratamiento por calor final, por lo que la propiedad de desgarro por perforación de la película final se puede hacer buena. Cuando el alargamiento de ruptura por tracción en la dirección longitudinal de la película después del tratamiento por calor intermedio es menor del 100%, ya que la película es quebradiza, una característica de estiramiento transversal es mala y tiende a ocurrir la ruptura durante el estiramiento transversal. Por el contrario, cuando el alargamiento de ruptura por tracción en la dirección longitudinal de la película después del tratamiento por calor intermedio es más del 170%, incluso ajustando las condiciones del estiramiento transversal y tratamiento por calor final se hace difícil obtener una película con una buena propiedad de desgarro por perforación.

Además, al llevar a cabo el tratamiento por calor intermedio como se ha descrito anteriormente es preferible ajustar las condiciones de tratamiento por calor intermedio de tal forma que la resistencia al desgarro en ángulo recto en la dirección longitudinal de la película después del tratamiento por calor intermedio sea 260 N/mm o menos. Al llevar a cabo el tratamiento por calor intermedio en tal estado predeterminado se hace posible suprimir un brusco aumento de la resistencia al desgarro en ángulo recto en la dirección longitudinal durante el estiramiento transversal y se hace posible hacer que la propiedad de desgarro por perforación de la película final sea buena.

Como se ha descrito anteriormente, manteniendo la temperatura del tratamiento a 130 °C o más al llevar a cabo el tratamiento por calor intermedio se hace posible reducir la fuerza de contracción en la dirección longitudinal, de tal forma que se hace posible reducir en gran medida la proporción de contracción en la dirección longitudinal. Además, cuando la temperatura del tratamiento por calor intermedio se ajusta a 190 °C o más, la irregularidad de la proporción de contracción en la dirección transversal se hace grande, pero controlando la temperatura de tratamiento del tratamiento por calor intermedio en 190 °C o menos se hace posible reducir la irregularidad de la proporción de contracción en la dirección transversal.

Además, manteniendo la temperatura del tratamiento a 130 °C o más se hace posible aumentar la orientación en la dirección longitudinal, de tal forma que se hace posible mantener baja la resistencia al desgarro en ángulo recto y también aproximar la razón de Elmendorf a 1,0. Además, cuando la temperatura del tratamiento supera 190 °C al llevar a cabo el tratamiento por calor intermedio, una película cristaliza y se deteriora la resistencia a la tracción en la dirección longitudinal, pero controlando la temperatura del tratamiento por calor intermedio en 190 °C o menos se hace posible suprimir la cristalización de una película y mantener alta la resistencia a la tracción en la dirección longitudinal.

Además, cuando la temperatura del tratamiento supera los 190 °C al llevar a cabo el tratamiento por calor intermedio, la capa superficial de la película cristaliza y la resistencia adhesiva de disolvente se hace baja, pero controlando la temperatura del tratamiento por calor intermedio en 190 °C o menos se hace posible suprimir la cristalización de la capa superficial de la película y mantener alta la resistencia adhesiva de disolvente. Además, controlando la temperatura del tratamiento en 130 °C o más se hace posible disminuir un coeficiente de fricción aumentando la rugosidad superficial de la capa superficial de manera adecuada.

Además, cuando la temperatura del tratamiento supera los 190 °C al llevar a cabo el tratamiento por calor intermedio, existe una tendencia de que la irregularidad del espesor en la dirección longitudinal y la irregularidad del espesor en la dirección en anchura se hagan grandes debido a que se genera irregularidad de contracción en la película, pero controlando la temperatura del tratamiento por calor intermedio en 190 °C o menos se hace posible mantener baja la irregularidad del espesor en la dirección longitudinal. Además, cuando la temperatura del tratamiento supera los 190 °C al llevar a cabo el tratamiento por calor intermedio, la película cristaliza y existe una tendencia a que la irregularidad del espesor en la dirección en anchura sea grande debido a variación del esfuerzo en el estiramiento transversal, pero controlando la temperatura del tratamiento por calor intermedio en 190 °C o menos se hace posible suprimir la cristalización de la película y mantener baja la irregularidad del espesor en la dirección en anchura.

Además, cuando la temperatura del tratamiento supera los 190 °C al llevar a cabo el tratamiento por calor intermedio, la propiedad de corte de la película se deteriora en la producción o ruptura de la película tiende a ocurrir debido a la generación de irregularidad de contracción en la película, pero controlando la temperatura del tratamiento por calor intermedio en 190 °C o menos se hace posible suprimir la ruptura de la película y mantener una buena propiedad de corte.

Además, cuando la temperatura del tratamiento supera los 190 °C al llevar a cabo el tratamiento por calor intermedio, existe una tendencia a que la turbidez de la película se haga alta debido a la cristalización de la película, pero controlando la temperatura del tratamiento por calor intermedio en 190 °C o menos se hace posible suprimir la turbidez de la película baja.

(3) Enfriamiento natural (interrupción del calentamiento) entre el tratamiento por calor intermedio y estiramiento transversal

Durante la producción de una película mediante el método de estiramiento a lo largo-transversal de la presente invención, como se ha descrito anteriormente, es necesario llevar a cabo un tratamiento por calor intermedio después de estiramiento a lo largo, sin embargo, entre el tratamiento por calor intermedio y el estiramiento transversal, se necesita que la película se pase a través de una zona intermedia en la que no se realice ninguna operación de calentamiento activamente durante 0,5 segundos o más y 3,0 segundos o menos. Concretamente, es preferible que una zona intermedia esté provista en frente de una zona de estiramiento transversal de una rama tensora para el estiramiento transversal, una película después del estiramiento a lo largo se introduce en la rama tensora y se pasa a través de la zona intermedia durante un tiempo predeterminado y después se realiza el estiramiento transversal. Además, en la zona intermedia, cuando una tira de papel se tiende sin pasar una película, una corriente asociada acompañada de movimiento de la película y aire caliente de la zona de enfriamiento preferiblemente se interrumpe de tal forma que la tira de papel cuelga hacia abajo prácticamente de forma completa en la dirección vertical. Cuando el tiempo para el paso a través de la zona intermedia es menor de 0,5 segundos, no es preferible debido a que el estiramiento transversal se convierte en un estiramiento a alta temperatura y la proporción de contracción en la dirección transversal no se puede aumentar suficientemente. Por el contrario, 3,0 segundos son tiempo suficiente para pasar a través de la zona intermedia e incluso aunque se ajuste un tiempo más largo que este, conducirá a que el equipamiento sea innecesario, que no es preferible. El límite inferior de tiempo para pasar a través de la zona intermedia es preferiblemente 0,7 segundos o más y más preferiblemente 0,9 segundos o más. Además, el límite superior del tiempo para pasar a través de la zona intermedia es preferiblemente 2,8 segundos o menos y más preferiblemente 2,6 segundos o menos.

#### (4) Enfriamiento forzado de la película después del enfriamiento natural

Durante la producción de una película mediante el método de estiramiento a lo largo-transversal de la presente invención, como se ha descrito anteriormente, la película enfriada naturalmente no se estira transversalmente como tal, pero es necesario que una temperatura de la película se temple para que sea 80 °C o más y 120 °C o menos. Al llevar a cabo tal tratamiento de templado se hace posible obtener una película con una buena propiedad de desgarro por perforación como una etiqueta. El límite inferior de la temperatura de la película después del templado es preferiblemente 85 °C o más y más preferiblemente 90 °C o más. Además, el límite superior de la temperatura de la película después del enfriamiento es preferiblemente 115 °C o menos y más preferiblemente 110 °C o menos.

Como se ha descrito anteriormente, al templar una película, cuando la temperatura de la película después del templado sigue superando 120 °C, la proporción de contracción en la dirección en anchura de la película se hace baja y la contracción se hace insuficiente como una etiqueta, pero controlando la temperatura de la película después del templado en 120 °C o menos se hace posible mantener la proporción de contracción en la dirección en anchura de la película alta.

Además, durante el templado de una película, cuando la temperatura de la película después del templado sigue superando los 120 °C, existe una tendencia a que la película cristalice y la turbidez se convierta en alta, la resistencia a la tracción en la dirección longitudinal disminuye y disminuye la resistencia adhesiva de disolvente, pero templando una temperatura de la película después del enfriamiento para que sea 120 °C o menos se hace posible mantener baja la turbidez y mantener alta la resistencia a la tracción en la dirección longitudinal y la resistencia adhesiva de disolvente.

Además, al templar una película, cuando la temperatura de la película después sigue superando los 120 °C, el esfuerzo del estiramiento transversal llevado a cabo después del enfriamiento se hace pequeño y la irregularidad del espesor en la dirección en anchura tiende a convertirse en grande, pero templando una temperatura de la película después del enfriamiento para que sea 120 °C o menos se hace posible aumentar el esfuerzo del estiramiento transversal llevado a cabo después del enfriamiento y reducir la irregularidad del espesor en la dirección en anchura.

Además, al templar una película, cuando la temperatura de la película después del templado sigue superando los 120 °C, tiende a ocurrir la ruptura de la película debido a cristalización de la película, pero templando una temperatura de la película después del enfriamiento para que sea 120 °C o menos se hace posible suprimir la ruptura de la película.

#### (5) Control del estado de estiramiento transversal

Durante la producción de una película mediante el método de estiramiento a lo largo-transversal de la presente invención es necesario estirar transversalmente una película en un estado predeterminado después del estiramiento a lo largo, tratamiento por calor intermedio y templado. Concretamente, el estiramiento transversal se necesita realizar de tal forma que la proporción se convierta en 2,0 veces o más y 6,0 veces o menos a una temperatura de  $T_g + 10$  °C o más y  $T_g + 40$  °C o menos, por ejemplo, 80 °C o más y 120 °C o menos, en un estado en el que ambos bordes en la dirección en anchura se sujeten mediante pinzas en una rama tensora. Al realizar el estiramiento transversal en tal estado predeterminado, se hace posible orientar las moléculas en la dirección en anchura y mostrar fuerza de contracción en la dirección en anchura mientras se mantienen las "moléculas que no contribuyen a la fuerza de contracción aunque están orientadas en la dirección longitudinal" formadas mediante estiramiento a lo largo y tratamiento por calor intermedio. El límite inferior de la temperatura del estiramiento transversal es preferiblemente 85 °C o más y más preferiblemente 90 °C o más. El límite superior de la temperatura del

estiramiento transversal es preferiblemente 115 °C o menos y más preferiblemente 110 °C o menos. Por otro lado, el límite inferior de la proporción de estiramiento transversal es preferiblemente 2,5 veces o más y más preferiblemente 3,0 veces o más. Además, el límite superior de la proporción de estiramiento transversal es preferiblemente 5,5 veces o menos y más preferiblemente 5,0 veces o menos.

5 Como se ha descrito anteriormente, durante el estiramiento en la dirección transversal cuando se aumenta la temperatura de estiramiento, la resistencia a la tracción en la dirección longitudinal se hace grande y la razón de Elmendorf se aproxima a 1,0, se disminuye la resistencia al desgarro en ángulo recto y la propiedad de desgarro por perforación como una etiqueta se hace buena.

10 Además, cuando la temperatura de estiramiento supera los 120 °C, la proporción de contracción en la dirección longitudinal y también la proporción de contracción en la dirección en anchura se hacen bajas, pero controlando la temperatura de estiramiento en 120 °C o menos se hace posible suprimir la proporción de contracción en la dirección longitudinal baja y mantener alta la proporción de contracción en la dirección en anchura.

15 Además, cuando la temperatura de estiramiento en la dirección transversal se hace alta, la orientación en la dirección transversal se hace baja, la resistencia adhesiva de disolvente se hace alta y también se hace posible evitar una caída de presión de lubricante y mantener bajo un coeficiente de fricción. Además, cuando la temperatura de estiramiento en la dirección transversal se hace alta, la turbidez de la película se hace baja debido a la disminución de huecos dentro de la película.

20 Además, cuando la temperatura de estiramiento supera los 120 °C, existe una tendencia a que la irregularidad del espesor en la dirección en anchura se haga grande, pero controlando la temperatura de estiramiento en 120 °C o menos se hace posible reducir la irregularidad del espesor en la dirección en anchura.

25 Por otro lado, cuando la temperatura de estiramiento es menor de 80 °C, la orientación en la dirección en anchura se hace demasiado alta, tiende a ocurrir una ruptura en el estiramiento transversal, la propiedad de corte durante el enrollamiento de una película después del estiramiento biaxial finalmente hasta dar un rollo se hace mala, pero controlando la temperatura de estiramiento en 80 °C o más se hace posible reducir la ruptura en el estiramiento transversal y mejorar la propiedad de corte al enrollar una película.

[Influencia de la interacción en el proceso de producción sobre las propiedades de la película]

30 Durante la producción de una película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, uno cualquiera de los procesos de la etapa de estiramiento a lo largo, la etapa de tratamiento por calor intermedio, la etapa de enfriamiento natural, la etapa de enfriamiento forzado y la etapa de estiramiento transversal no pueden hacer buenas las propiedades de la película, pero se considera que llevando a cabo todas de la etapa de estiramiento a lo largo, la etapa de tratamiento por calor intermedio, la etapa de enfriamiento natural, la etapa de enfriamiento forzado y la etapa de estiramiento transversal en condiciones predeterminadas se hace posible hacer que las propiedades de la película sean buenas de forma muy eficaz. Además, entre las propiedades de la película, las propiedades importantes tales como razón de Elmendorf, resistencia al desgarro en ángulo recto en la dirección longitudinal, resistencia a la ruptura por tracción en la dirección longitudinal, irregularidad de espesor en la dirección en anchura, coeficiente de fricción dinámica e irregularidad de espesor en la dirección longitudinal varían en gran medida en los valores dependiendo de las interacciones de una pluralidad de etapas específicas entre sí.

40 Concretamente, en la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, la resistencia al desgarro en ángulo recto en la dirección longitudinal necesita ajustarse a 30 N/mm o más y 310 N/mm o menos y la resistencia al desgarro en ángulo recto en la dirección longitudinal se ajusta preferiblemente en 90 N/mm o más y 280 N/mm o menos y más preferiblemente en 120 N/mm o más y 280 N/mm o menos y la razón de Elmendorf se ajusta en 0,3 o más y 1,5 o menos. La interacción entre la etapa de estiramiento a lo largo y la etapa de tratamiento por calor intermedio tiene una influencia muy grande sobre la razón de Elmendorf y la resistencia al desgarro en ángulo recto en la dirección longitudinal. Además, como se ha descrito anteriormente, cuando la cantidad de aditivos en una resina se aumenta para preparar huecos, es posible ajustar la resistencia al desgarro en ángulo recto en la dirección longitudinal baja.

50 Además, en la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, la resistencia a la ruptura por tracción en la dirección longitudinal necesita ajustarse en 130 MPa o más y 300 MPa o menos y sobre la resistencia a la ruptura por tracción en la dirección longitudinal la interacción de las tres etapas de la etapa de estiramiento a lo largo, la etapa de tratamiento por calor intermedio y la etapa de estiramiento transversal tiene una influencia muy grande.

55 Además, en la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, la irregularidad del espesor en la dirección en anchura se ajusta preferiblemente en el 1,0% o más y el 10,0% o menos y sobre la irregularidad del espesor en la dirección en anchura, la interacción de las tres etapas de la etapa de estiramiento a lo largo, la etapa de tratamiento por calor intermedio y la etapa de estiramiento transversal tiene una influencia muy grande.

En la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención el coeficiente de fricción dinámica se ajusta preferiblemente en 0,1 o más y 0,55 o menos y sobre el coeficiente de fricción dinámica la interacción entre la etapa

de estiramiento a lo largo y la etapa de tratamiento por calor intermedio tiene una influencia muy grande.

Además, en la película de poliéster contraíble por calor de la presente invención, la irregularidad del espesor en la dirección longitudinal se ajusta preferiblemente en el 1,0% o más y el 12,0% o menos. La interacción entre la etapa de estiramiento longitudinal y la etapa de tratamiento por calor intermedio tiene una influencia muy grande sobre la irregularidad del espesor en la dirección longitudinal.

Por lo tanto, para ajustar la razón de Elmendorf, la resistencia al desgarro en ángulo recto en la dirección longitudinal, la resistencia a la ruptura por tracción, la irregularidad del espesor en la dirección en anchura, el coeficiente de fricción dinámica y la irregularidad del espesor en la dirección longitudinal de la película de poliéster contraíble por calor en el intervalo de la presente invención, considerando la interacción que se ha descrito anteriormente de las etapas entre sí, se requiere un ajuste delicado de los estados tales como los que se han descrito anteriormente (1) a (5).

El envase de la presente invención es un envase en el que una etiqueta provista de perforaciones usando la película de poliéster contraíble por calor anterior como un material de base se aplica como recubrimiento al menos sobre una parte de la circunferencia externa y se contrae por calor y como un objeto del envase, para comenzar con botellas de PET para bebidas, se pueden enumerar diversos tipos de botellas y latas, recipientes de plástico para pasteles o bolsas de comida, etc., cajas de cartón y similares (en lo sucesivo en este documento, estos se denominan de forma conjunta objeto de envasado). En general, en el caso en el que una etiqueta que usa una película de poliéster contraíble por calor como un material de base se aplica como recubrimiento sobre el objeto de envasado y se contrae por calor, la etiqueta se contrae por calor en aproximadamente del 2 al 15% y se une estrechamente sobre el envase. Adicionalmente, una etiqueta aplicada como recubrimiento sobre un objeto de envasado puede estar impresa o puede no estar impresa.

Un método para producir una etiqueta es el siguiente; un disolvente orgánico se aplica sobre el lado interno ligeramente desde la parte terminal de una superficie de una película rectangular, la película se dobla inmediatamente para pegar las partes terminales y se une hasta dar una forma de etiqueta o se aplica un disolvente orgánico sobre el lado interno ligeramente desde la parte terminal de una superficie de una película enrollada como un rollo, la película se dobla inmediatamente para pegar las partes terminales y se une hasta dar una forma de tubo, que se corta en una etiqueta. Como el disolvente orgánico para la unión son preferibles éteres cíclicos tales como 1,3-dioxolano y tetrahidrofurano. Además se pueden usar hidrocarburos aromáticos tales como benceno, tolueno, xileno y trimetilbenceno; hidrocarburos halogenados tales como cloruro de metileno y cloroformo; fenoles tales como fenol o una mezcla de los mismos.

### Ejemplos

En lo sucesivo en este documento la presente invención se describe con más detalle mediante los Ejemplos, pero la presente invención no está limitada de ningún modo a los aspectos de los Ejemplos y se puede modificar de manera adecuada en el ámbito que no se aleja del alcance de la presente invención.

Los métodos de evaluación de películas son los siguientes.

[Contracción por calor (contracción por calor en agua caliente)]

Una película se cortó en un cuadrado de 10 cm x 10 cm, se trató y se contrajo por calor en un estado sin carga durante 10 segundos en agua caliente a una temperatura predeterminada  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  y después se midieron las dimensiones de la película en las direcciones a lo largo y transversal y se obtuvo la contracción por calor de cada una de acuerdo con la siguiente Ecuación 1. La dirección con la mayor contracción por calor se definió como una dirección de contracción principal.

Contracción por calor =  $\{( \text{longitud antes de la contracción} - \text{longitud después de la contracción} ) / \text{longitud antes de la contracción} \} \times 100 (\%)$  -- Ecuación 1

[Valor máximo del esfuerzo de contracción por calor]

Una película estirada se cortó hasta un tamaño de una dirección de contracción principal (dirección en anchura) x una dirección ortogonal a la dirección de contracción principal (dirección longitudinal) = 200 mm x 15 mm. Después de esto, después de que se ajustara un dispositivo de ensayo de tracción universal STM-50 fabricado por Baldwin Corporation a una temperatura de  $90^\circ\text{C}$ , la película cortada se ajustó a esto y se midió un valor de esfuerzo en la dirección de contracción principal cuando se sujetó durante 10 segundos.

[Resistencia al desgarro en ángulo recto]

Después de que se hubiese contraído una película el 10% en la dirección de contracción principal en agua caliente ajustada a  $80^\circ\text{C}$ , de acuerdo con JIS-K-7128, se produjo una muestra muestreando en una forma mostrada en la Fig. 1 (adicionalmente, durante el muestreo, la dirección longitudinal de la muestra se definió como la dirección de contracción principal). Después de esto, ambos bordes de la muestra se sujetaron mediante un dispositivo de

ensayo de tracción universal (autograph fabricado por Shimadzu Corporation), la muestra se midió para la resistencia en la ruptura por tracción en un estado de velocidad de tracción 200 mm/min y se calculó la resistencia al desgarro en ángulo recto por unidad de espesor usando la siguiente Ecuación 2.

Resistencia al desgarro en ángulo recto = resistencia en la ruptura por tracción/espesor – Ecuación 2.

5 [Razón de Elmendorf]

La película obtenida se unió en un marco rectangular en un estado previamente aflojado (ambos bordes de la película se sujetan por el marco), sumergiendo la película en agua caliente a 80 °C durante aproximadamente 5 segundos hasta que la película aflojada adquirió un estado de tensión en el marco (hasta que se pierda la combadura), la película se contrajo el 10% en la dirección de contracción principal de la película (denominado en lo sucesivo en este documento pre-contracción). Después de esto, de acuerdo con JIS-K-7128, la película se cortó hasta un tamaño de la dirección de contracción principal x dirección ortogonal = 75 mm x 63 mm, se produjo una muestra proporcionando una ranura (corte) de 20 mm desde el centro del borde largo (borde a lo largo de la dirección ortogonal) para que fuese ortogonal a este borde. Después, usando la muestra producida se realizó la medición de una carga de desgarro Elmendorf en la dirección de contracción principal. Además, del mismo modo que en el método que se ha descrito anteriormente, después de la pre-contracción de una película en la dirección de contracción principal se produjo una muestra cambiando la dirección de contracción principal de la película en la dirección ortogonal, se realizó la medición de la carga de desgarro Elmendorf en la dirección ortogonal. Después, de las cargas de desgarro Elmendorf obtenidas de este modo en la dirección de contracción principal y la dirección ortogonal a la dirección de contracción principal se calculó una proporción de desgarro Elmendorf usando la siguiente Ecuación 3.

Razón de Elmendorf = carga de desgarro Elmendorf en la dirección en anchura/carga de desgarro Elmendorf en la dirección longitudinal -- Ecuación 3.

[Resistencia a la ruptura por tracción]

De acuerdo con JIS-K-7113 se produjo una muestra rectangular con un tamaño predeterminado, ambos bordes se sujetaron mediante un dispositivo de ensayo de tracción universal y se realizó un ensayo de tracción en un estado de velocidad de tracción 200 mm/minuto y se calculó la resistencia (esfuerzo) en la ruptura por tracción en la dirección longitudinal como la resistencia a la ruptura por tracción.

[Irregularidad del espesor en la dirección en anchura]

Se muestreó una película hasta una forma de tira amplia de 40 mm de longitud x 1,2 m de anchura y usando un indicador de espesor de contacto continuo fabricado por Micron Measurement Device Co., Ltd. se midió continuamente el espesor a una velocidad de 5 (m/min) a lo largo de la dirección en anchura de la muestra de película (longitud de medición 500 mm). Durante la medición, el espesor máximo, el espesor mínimo y el espesor medio se definieron como T<sub>máx.</sub>, T<sub>mín.</sub> y T<sub>med.</sub>, respectivamente y se calculó la irregularidad del espesor en la película en la dirección en anchura a partir de la siguiente Ecuación 4.

35 Irregularidad del espesor =  $\{(T_{máx.}-T_{mín.})/T_{med.}\} \times 100(\%)$  -- Fórmula 4

[Turbidez]

De acuerdo con JIS-K-7136 se midió la turbidez usando un turbidímetro (300A, fabricado por Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.). Se realizó la medición dos veces y se obtuvo la media.

[Irregularidad del espesor en la dirección longitudinal]

40 Se muestreó una película en un rollo largo de 1,2 m de longitud x 40 mm de anchura y usando un indicador de espesor de contacto continuo fabricado por Micron Measurement Device Co., Ltd se midió continuamente el espesor a una velocidad de 5 (m/min) a lo largo de la dirección longitudinal de la muestra de película (longitud de medición de 10 m). Durante la medición, el espesor máximo, el espesor mínimo y el espesor medio se describieron como T<sub>máx.</sub>, T<sub>mín.</sub> y T<sub>med.</sub>, respectivamente y se calculó la irregularidad del espesor de la película en la dirección longitudinal a partir de la Ecuación 4 que se ha descrito anteriormente.

[Resistencia adhesiva de disolvente]

Se aplicó 1,3-dioxolano sobre una película estirada y se unieron dos piezas para sellarse. Después de esto, la parte sellada se cortó en una anchura de 15 mm en la dirección ortogonal a la dirección de contracción principal de la película (denominada en lo sucesivo en este documento dirección ortogonal), que se ajustó en un dispositivo de ensayo de tracción universal STM-50 fabricado por Baldwin Corporation y se realizó un ensayo de peladura de 180° en un estado de velocidad de tracción 200 mm/min. Después se definió la resistencia a la tracción en ese momento como la resistencia adhesiva de disolvente.

[Coeficiente de fricción dinámica]

## ES 2 375 063 T3

De acuerdo con JIS-K-7125 se obtuvo el coeficiente de fricción dinámica  $\mu_d$  cuando la superficie frontal y la superficie posterior de la película se pusieron en contacto en una atmósfera a 23 °C y HR del 65% usando un dispositivo de ensayo de tracción (Tensilon fabricado por ORIENTEC Co., Ltd.). El peso de un hilo (peso) en el que estaba enrollada la película del lado superior era 1,5 kg y el área de base del hilo era 63 mm a lo largo x 63 mm transversalmente. Además, la velocidad de tracción en la medición de fricción era 200 mm/min.

[T<sub>g</sub> (punto de transición vítrea)]

Usando un calorímetro de exploración diferencial fabricado por Seiko Instruments Inc. (modelo DSC220) se calentaron 5 mg de una película no estirada a una velocidad de calentamiento de 10 °C/min desde -40 °C a 120 °C, se obtuvo T<sub>g</sub> a partir de la curva endotérmica obtenida de este modo. Se dibujaron las líneas tangenciales delante y detrás del punto de inflexión de la curva endotérmica y se definió la intersección como T<sub>g</sub> (punto de transición vítrea).

[T<sub>m</sub> (punto de fusión)]

Usando un calorímetro de exploración diferencial fabricado por Seiko Instruments Inc. (modelo DSC220) se muestrearon 5 mg de una película no estirada y se obtuvo la T<sub>m</sub> de una temperatura máxima en la curva endotérmica cuando la temperatura se aumentó a una velocidad de calentamiento de 10 °C/min a partir de la temperatura ambiente.

[Propiedad de acabado de contracción]

En una película contraíble por calor se proporcionó previamente una impresión a tres colores con tinta verde, oro y blanca de Toyo Ink Mfg Co., Ltd. Uniendo ambas partes terminales de la película impresa con dioxolano se produjo una etiqueta de forma cilíndrica (etiqueta en la que la dirección de contracción principal de la película contraíble por calor era la dirección circunferencial). Después de esto, usando un túnel de vapor fabricado por Fuji Astec, Inc. (modelo: SH-1500-L), la etiqueta se unió mediante contracción por calor sobre una botella de PET de 500 ml (diámetro de tronco 62 mm, diámetro mínimo de la parte de cuello 25 mm) en una zona de temperatura de 80 °C con un tiempo de paso de 2,5 segundos. Durante la unión, la parte del cuello se ajustó de tal manera que la parte de diámetro 40 mm se puso sobre un borde de la etiqueta. La evaluación de la propiedad de acabado después de la contracción se realizó visualmente y los criterios fueron los siguientes.

Excelente: no aparecen arrugas, recaladura y ausencia de contracción y no se observa irregularidad del color.

Buena: no se pueden observar arrugas, recaladura o ausencia de contracción pero se observa cierta irregularidad del color.

30 Regular: no aparecen recaladura y ausencia de contracción pero se observa irregularidad de la parte del cuello.

Mala: aparecen arrugas, recaladura y ausencia de contracción.

[Adhesividad de la etiqueta]

Una etiqueta se unió en la misma condición que en la condición de medición anterior de la propiedad de acabado de contracción. Después, cuando la etiqueta unida y la botella de PET se giraron ligeramente, fue "buena" en el caso de ningún movimiento de la etiqueta y "mala" en el caso de deslizamiento o desalineación de la etiqueta y la botella.

[Propiedad de desgarro por perforación]

Una etiqueta a la que se proporcionaron previamente perforaciones en la dirección ortogonal a la dirección de contracción principal se unió sobre una botella de PET en la misma condición que en la condición anterior de medición de la propiedad de acabado de contracción. La perforación se formó proporcionando un orificio de 1 mm de longitud en los intervalos de 1 mm y se proporcionaron dos líneas de perforación de 22 mm de anchura y 120 mm de longitud en la dirección a lo largo de la etiqueta (dirección en altura). Después de esto, esta botella se llenó con 500 ml de agua, se enfrió a 5 °C y las perforaciones de la etiqueta de la botella inmediatamente después de extraer la misma de un refrigerador se desgarraron con las puntas de los dedos y se contó el número de botellas desgarradas limpiamente a lo largo de las perforaciones en la dirección a lo largo siendo capaz de este modo de retirar la etiqueta de la botella y se calculó una proporción (%) con respecto a las muestras totales de 50.

[Índice refractivo]

Usando un "refractómetro Abbe tipo 4T" fabricado por Atago Co., Ltd se midió un índice refractivo después de que se dejara cada película de muestra durante dos horas o más a una atmósfera a 23 °C y HR del 65%.

50 Las propiedades y composiciones de las materias primas de poliéster usadas en los Ejemplos y los Ejemplos Comparativos y las condiciones de producción de las películas (estiramiento, condición de tratamiento por calor etc.) en los Ejemplos y Ejemplos Comparativos se muestran en la Tabla 1 y la Tabla 2, respectivamente.



Tabla 1

	Composición de materia prima de poliéster (% en mol)					Cantidad añadida de lubricante (ppm)
	Componente de ácido dicarboxílico	Componente de alcohol polihídrico				
	DMT	EG	NPG	CHDM	BD	
Poliéster A	100	100	-	-	-	8000
Poliéster A2	100	100	-	-	-	0
Poliéster B	100	70	30	-	-	0
Poliéster C	100	65	-	35	-	0
Poliéster D	100	-	-	-	100	0

Estado de estiramiento												
Composición de la resina	Estiramiento a lo largo						Presencia o ausencia de zona intermedia	Temperatura de la etapa de enfriamiento	Etapa de estiramiento transversal			
	Primera etapa de estiramiento		Segundo estiramiento		Proporción total	Temperatura por calor intermedia (tratamiento por calor después del estiramiento a lo largo)			Temperatura (°C)	Proporción	Temperatura de tratamiento por calor final (°C)	
	Temperatura (°C)	Proporción	Temperatura (°C)	Proporción								
Ejemplo 1	A/A2/B/D=5:5:80:10	78	2,6	95	1,4	3,64	160	5	100	95	4	85
Ejemplo 2	A/A2/B/C/D=5:5:15:65:10	78	2,6	95	1,4	3,64	160	5	100	95	4	85
Ejemplo 3	A/A2/C/D=5:5:80:10	78	2,6	95	1,4	3,64	160	5	100	95	4	85
Ejemplo 4	A/A2/B/D=5:5:80:10	78	2,9	95	1,4	4,06	170	8	100	95	4	85
Ejemplo 5	A2/B/D=5:70:25	78	2,3	95	1,4	3,22	155	5	100	95	4	85
Ejemplo 6	A/A2/B/D=30:5:55:10	78	2,1	95	1,4	2,94	155	5	100	95	4	85
Ejemplo 7	A/A2/B/D=5:5:80:10	78	2,1	95	1,4	2,94	155	5	100	95	4	85
Ejemplo 8	A2/B/D=5:70:25	78	2,9	95	1,4	4,06	170	8	100	95	4	85
Ejemplo comparativo 1	A/A2/B/D=5:5:80:10	78	1	82	3,7	3,7	160	5	100	95	4	85
Ejemplo comparativo 2	A/A2/B/D=5:5:80:10	78	2	92	1,1	2,2	150	5	100	95	4	85
Ejemplo comparativo 3	A/A2/B/D=5:5:80:10	No se realiza estiramiento a lo largo					No se realiza tratamiento por calor intermedia ni enfriamiento			75	4	85

## &lt;Preparación de materia prima de poliéster&gt;

En un autoclave hecho de acero inoxidable equipado con un agitador, un termómetro y un condensador de reflujo parcial se cargaron 100% en mol de tereftalato de dimetilo (DMT) como un componente de ácido dibásico y el 100% en mol de etilenglicol (EG) como un componente de glicol de tal forma que el glicol tuvo una proporción molar de 2,2 veces con respecto al éster metílico y usando el 0,05% en mol (con respecto al componente ácido) de acetato de cinc como un catalizador de intercambio de éster se llevó a cabo la reacción de intercambio de éster mientras que el metanol de destilación se eliminó del sistema. Después, a esto se añadieron el 0,025% en mol (con respecto al componente ácido) de trióxido de antimonio como un catalizador de policondensación, se realizó la reacción de policondensación a 280 °C con una presión reducida de 26,6 Pa (0,2 torr). Se obtuvo un poliéster (A) de 0,70 dl/g de viscosidad intrínseca. Este poliéster es tereftalato de polietileno. En la producción que se ha descrito anteriormente de poliéster (A) se añadió SiO<sub>2</sub> (Silysia 266 fabricado por Fuji Silysia Chemical, Ltd.) como un lubricante con una proporción de 8.000 ppm con respecto al poliéster. Además, del mismo modo como se ha descrito anteriormente, se sintetizaron los poliésteres (A2, B, C, D) mostrados en la Tabla 1. En la Tabla, NPG es neopentil glicol, CHDM es 1,4-ciclohexanodimetanol y BD es 1,4-butanodiol. Con respecto a la viscosidad intrínseca de cada poliéster, B tenía 0,72 dl/g, C tenía 0,80 dl/g y D tenía 1,15 dl/g. Cada poliéster se preparó de forma adecuada en copos.

## [Ejemplo 1]

El poliéster A, poliéster A2, poliéster B y poliéster D que se han descrito anteriormente se mezclaron en una proporción en peso de 5:5:80:10 y se cargaron en una extrusora. Después de esto, la resina mezclada se fundió a 280 °C y se extruyó desde una boquilla en T y se templó enrollando la misma sobre un conjunto de rodillo de metal rotatorio a una temperatura superficial de 30 °C. Se obtuvo una película no estirada de 580 μm de espesor. La velocidad de captación de la película no estirada (velocidad de rotación del rodillo de metal) fue de aproximadamente 20 m/min. La Tg de la película no estirada fue de 67 °C.

Después, la película no estirada obtenida de este modo que se ha descrito anteriormente se introdujo en una máquina de estiramiento a lo largo en la que estaba dispuesta continuamente una pluralidad de rodillos y se estiró en la dirección a lo largo en dos etapas utilizando la diferencia de velocidad de rotación de los rodillos. Concretamente, la película no estirada se precalentó en un rodillo de precalentamiento hasta que la temperatura de la película fue de 78 °C y después se estiró 2,6 veces utilizando la diferencia de velocidad de rotación entre un rodillo rotatorio a baja velocidad cuya temperatura superficial se ajustó en 78 °C y un rodillo rotatorio de velocidad media cuya temperatura superficial se ajustó en 78 °C (primera etapa de estiramiento a lo largo). Además, la película estirada a lo largo se estiró a lo largo 1,4 veces utilizando la diferencia de velocidad de rotación entre un rodillo rotatorio a velocidad media cuya temperatura superficial se ajustó en 95 °C y un rodillo rotatorio a alta velocidad cuya temperatura superficial se ajustó en 30 °C (segunda etapa de estiramiento a lo largo) (en consecuencia, la proporción de estiramiento a lo largo total fue 3,64 veces).

La película inmediatamente después del estiramiento a lo largo como se ha descrito anteriormente se enfrió de manera forzada a una velocidad de enfriamiento de 40 °C/s mediante un rodillo de enfriamiento (rodillo de alta velocidad colocado justo detrás del rodillo de estiramiento a lo largo en la segunda etapa) cuya temperatura superficial se ajustó en 30 °C y entonces la película después del enfriamiento se introdujo en una rama tensora y se pasó de forma continua a través de una zona de tratamiento por calor intermedio, una primera zona intermedia (zona de enfriamiento natural), una zona de enfriamiento (zona de enfriamiento forzado), una segunda zona intermedia, una zona de estiramiento transversal y una zona de tratamiento por calor final. En la rama tensora, la longitud de la primera zona intermedia se ajustó en aproximadamente 40 cm y se proporcionaron placas de apantallamiento entre la zona de tratamiento por calor intermedio y la primera zona intermedia; entre la primera zona intermedia y la zona de enfriamiento; entre la zona de enfriamiento y la segunda zona intermedia; y entre la segunda zona intermedia y la zona de estiramiento transversal. Además, en la primera zona intermedia y la segunda zona intermedia se aisló el viento caliente de la zona de tratamiento por calor intermedio, el viento de enfriamiento de la zona de enfriamiento y el viento caliente de la zona de estiramiento transversal de tal forma que cuando una tira rectangular de papel se tiende hacia abajo en la dirección vertical en un estado en el que una película no atraviesa, la tira de papel cuelga hacia abajo prácticamente de forma completa en la dirección vertical. Además, cuando atraviesa una película, en el límite entre la zona de tratamiento por calor intermedio y la primera zona intermedia y el límite entre la zona de enfriamiento y la segunda zona intermedia, la distancia de la película y la placa de apantallamiento se ajustó de tal forma que la mayor parte del aire asociado acompañado de movimiento de la película se aisló por la placa de apantallamiento.

Después, la película estirada a lo largo introducida en la rama tensora se trató por calor en primer lugar en la zona de tratamiento por calor intermedio a una temperatura de 160 °C durante 5,0 segundos y entonces la película después del tratamiento por calor intermedio se introdujo en la primera zona intermedia y se sometió a enfriamiento natural pasando la misma a través de la zona (tiempo de paso = aproximadamente 1,0 segundos). Después de esto, la película después del enfriamiento natural se introdujo en la zona de enfriamiento y se enfrió activamente soplando viento de baja de temperatura hasta que la temperatura superficial de la película fue 100 °C, la película después del enfriamiento se introdujo en la segunda zona intermedia y se sometió de nuevo a enfriamiento natural pasando la misma a través de la zona (tiempo de paso = aproximadamente 1,0 segundos). Además, la película después de pasar a través de la segunda zona intermedia se introdujo en la zona de estiramiento transversal, se precalentó

hasta que la temperatura superficial de la película fue 95 °C y se estiró 4,0 veces en la dirección en anchura (dirección transversal) a 95 °C.

Después de esto, la película después del estiramiento transversal se introdujo en la zona de tratamiento por calor final, se trató por calor en la zona de tratamiento por calor final a una temperatura de 85 °C durante 5,0 segundos y después se enfrió, ambas partes de borde se cortaron y se retiraron para enrollar un rodillo de anchura 500 mm. Se produjo continuamente una película estirada biaxialmente de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  en una longitud predeterminada. Después se evaluaron las propiedades de la película obtenida mediante los anteriores métodos. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 3.

[Ejemplo 2]

El poliéster A, poliéster A2, poliéster B, poliéster C y poliéster D que se han descrito anteriormente se mezclaron en una proporción en peso de 5:5:15:65:10 y se cargaron en una extrusora. Después de esto, la resina mezclada se fundió y se extruyó en el mismo estado que en el Ejemplo 1 para formar una película no estirada. La Tg de la película no estirada fue de 67 °C. La película no estirada se formó como película en el mismo estado que en el Ejemplo 1. Se produjo continuamente una película estirada biaxialmente de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  en 500 mm de anchura. Después se evaluaron las propiedades de la película obtenida del mismo modo que en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 3.

[Ejemplo 3]

El poliéster A, poliéster A2, poliéster C y poliéster D que se han descrito anteriormente se mezclaron en una proporción en peso de 5:5:80:10 y se cargaron en una extrusora. Después de esto, la resina mezclada se fundió y se extruyó en el mismo estado que en el Ejemplo 1. Se obtuvo una película no estirada. La Tg de la película no estirada fue de 67 °C. La película no estirada se formó como película en el mismo estado que en el Ejemplo 1. Se produjo continuamente una película estirada biaxialmente de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  en 500 mm de anchura. Después, las propiedades de la película obtenida se evaluaron del mismo modo que en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 3.

[Ejemplo 4]

Se obtuvo una película no estirada del mismo modo que en el Ejemplo 1 excepto porque el grosor de la película se cambió a 650  $\mu\text{m}$  ajustando la velocidad de descarga en el Ejemplo 1. Se produjo continuamente una película estirada biaxialmente de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  en 500 mm de anchura formando como película la película no estirada en el mismo estado que en el Ejemplo 1 excepto porque la proporción de estiramiento a lo largo de la primera etapa fue 2,9 veces, de tal forma que la proporción de estiramiento a lo largo total se cambió a 4,06 veces y el tratamiento por calor se realizó a 170 °C durante 8,0 segundos en la zona de tratamiento por calor intermedio. Después se evaluaron las propiedades de la película obtenida del mismo modo que en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 3.

[Ejemplo 5]

El poliéster A2, poliéster B y poliéster D que se han descrito anteriormente se mezclaron en una proporción en peso de 5:70:25 y se cargaron en una extrusora. Después de esto, la resina mezclada se fundió y se extruyó en el mismo estado que en el Ejemplo 1 excepto porque se ajustó la cantidad de descarga. Se formó una película no estirada de 510  $\mu\text{m}$  de espesor de película. La Tg de la película no estirada fue de 65 °C. Se produjo continuamente una película estirada biaxialmente de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  en 500 mm de anchura formando como película la película no estirada en el mismo estado que en el Ejemplo 1 excepto porque la proporción de estiramiento a lo largo de la primera etapa fue 2,3 veces, de tal forma que la proporción de estiramiento a lo largo total se cambió a 3,22 veces y se realizó el tratamiento por calor a 155 °C en la zona de tratamiento por calor intermedio. Después se evaluaron las propiedades de la película obtenida del mismo modo que en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 3.

[Ejemplo 6]

El poliéster A, poliéster A2, poliéster B y poliéster D que se han descrito anteriormente se mezclaron en una proporción en peso de 30:5:55:10 y se cargaron en una extrusora. Después de esto, la resina mezclada se fundió y se extruyó en el mismo estado que en el Ejemplo 1 excepto porque se cambió la cantidad de descarga. Se formó una película no estirada de 470  $\mu\text{m}$  de espesor de película. La Tg de la película no estirada fue de 67 °C. Se produjo continuamente una película estirada biaxialmente de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  en 500 mm de anchura formando como película la película no estirada en el mismo estado que en el Ejemplo 1 excepto porque la proporción de estiramiento a lo largo de la primera etapa fue 2,1 veces, de tal forma que la proporción de estiramiento a lo largo total se cambió a 2,94 veces y se llevó a cabo el tratamiento por calor a 155 °C en la zona de tratamiento por calor intermedio. Después se evaluaron las propiedades de la película obtenida del mismo modo que en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 3.

## [Ejemplo 7]

Una película no estirada de 470  $\mu\text{m}$  de espesor de película se obtuvo del mismo modo que en el Ejemplo 1 excepto porque se cambió la cantidad de descarga. Después se produjo continuamente una película estirada biaxialmente de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  en 500 mm de anchura adoptando el mismo estado formador de película que en el Ejemplo 6 que se ha descrito anteriormente. Después se evaluaron las propiedades de la película obtenida del mismo modo que en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 3.

## [Ejemplo 8]

Se obtuvo una película no estirada de 650  $\mu\text{m}$  de espesor de película usando las mismas materias primas de poliéster que en el Ejemplo 5 y ajustando la cantidad de descarga. Se produjo continuamente una película estirada biaxialmente de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  en 500 mm de anchura adoptando el mismo estado formador de película que en el Ejemplo 4 para la película no estirada. Después se evaluaron las propiedades de la película obtenida del mismo modo que en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 3.

## [Ejemplo Comparativo 1]

Durante la fusión y extrusión de las mismas materias primas de poliéster del Ejemplo 1 del mismo modo que en el Ejemplo 1 se ajustó la cantidad de descarga de una extrusora de tal forma que un espesor de una película no estirada fue de 590  $\mu\text{m}$ . Excepto esto se obtuvo una película no estirada del mismo modo que en el Ejemplo 1. Después, la película no estirada se estiró 3,7 veces en una etapa utilizando la diferencia de velocidad de rotación entre un rodillo rotatorio a velocidad media cuya temperatura superficial se ajustó en 82 °C y un rodillo rotatorio a alta velocidad cuya temperatura superficial se ajustó en 30 °C. Después de esto, del mismo modo que en el Ejemplo 1, la película se sometió a tratamiento por calor intermedio, enfriamiento natural, enfriamiento forzado, estiramiento transversal y tratamiento por calor final y ambas partes de borde se cortaron y retiraron. Se produjo continuamente una película estirada biaxialmente de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  en 500 mm de anchura. Después se evaluaron las propiedades de la película obtenida del mismo modo que en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 3.

## [Ejemplo Comparativo 2]

Una película no estirada de 350  $\mu\text{m}$  de espesor de película obtenida del mismo modo que en el Ejemplo 1 excepto porque se cambió la cantidad de descarga se precalentó en un rodillo de precalentamiento hasta que la temperatura de la película fue de 75 °C y se estiró 2,0 veces utilizando la diferencia de velocidad de rotación entre un rodillo rotatorio de baja velocidad cuya temperatura superficial se ajustó en 78 °C y un rodillo rotatorio de velocidad media cuya temperatura superficial se ajustó en 78 °C. Además, la película estirada a lo largo se estiró a lo largo 1,1 veces utilizando la diferencia de velocidad de rotación entre un rodillo rotatorio a velocidad media cuya temperatura superficial se ajustó en 92 °C y un rodillo rotatorio a alta velocidad cuya temperatura superficial se ajustó en 30 °C (por consiguiente, la proporción de estiramiento a lo largo total fue 2,2 veces). Después de esto, del mismo modo que en el Ejemplo 1, la película se sometió a tratamiento por calor intermedio, enfriamiento natural, enfriamiento forzado, estiramiento transversal y tratamiento por calor final y ambas partes de borde se cortaron y se retiraron. Se produjo continuamente una película estirada biaxialmente de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  en 500 mm de anchura. Después se evaluaron las propiedades de la película obtenida del mismo modo que en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 3.

## [Ejemplo Comparativo 3]

Una película no estirada de 160  $\mu\text{m}$  de espesor de película obtenida del mismo modo que en el Ejemplo 1 excepto porque se cambió la cantidad de descarga se precalentó en un rodillo de precalentamiento hasta que la temperatura de la película fue de 75 °C y se sometió a estiramiento mono-axial transversal 4,0 veces a 75 °C en la dirección en anchura (dirección transversal). Después de esto, la película después del estiramiento transversal se introdujo en una zona de tratamiento por calor final y se trató por calor a una temperatura de 85 °C durante 5,0 segundos en la zona de tratamiento por calor final y se enfrió y ambas partes de borde se cortaron y retiraron para enrollar la misma en un rodillo de anchura 500 mm. Se produjo continuamente una película estirada mono-axialmente de forma transversal de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  en una longitud predeterminada. Además se evaluaron las propiedades de la película obtenida del mismo modo que en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 3.

50

[Tabla 3-1]

Propiedades de película contraíble por calor									
	Contracción en agua caliente (%)			Resistencia al desgarro en ángulo recto (N/mm)	Carga de desgarro Elmendorf (mN)		Razón de Elmendorf	Resistencia a la ruptura por tracción (MPa) dirección ortogonal	Esfuerzo de contracción (MPa)
	Dirección de contracción principal		Dirección ortogonal		Dirección de contracción principal	Dirección ortogonal			
	80 °C	90 °C	90 °C						
Ejemplo 1	41	57	7	240	260	310	0,84	220	10,1
Ejemplo 2	42	59	6,5	240	260	310	0,84	215	9,8
Ejemplo 3	40	60	6,5	235	260	300	0,87	210	9,1
Ejemplo 4	40	57	12	180	260	250	1,04	270	9,9
Ejemplo 5	44	55	6	200	250	320	0,78	150	8,2
Ejemplo 6	40	57	8	280	270	310	0,87	280	18
Ejemplo 7	40	56	7	270	260	360	0,72	150	9,5
Ejemplo 8	44	55	12	160	250	230	1,09	200	9
Ejemplo Comparativo 1	37	52	16	210	270	250	1,08	240	10,1
Ejemplo Comparativo 2	36	54	3	300	250	900	0,28	160	8,1
Ejemplo Comparativo 3	50	60	5	420	210	3300	0,06	70	8

[Tabla 3-2]

		Propiedades de película contraíble por calor									
		Irregularidad del espesor (%)		Turbidez (%)	Resistencia adhesiva de disolvente (N/15 mm)	Coeficiente de fricción dinámica	Adhesividad de la etiqueta	Irregularidad de la contracción	Arrugas sobre rodillo	Proporción defectuosa de desgarró por perforación (%)	
Dirección de contracción principal	Dirección ortogonal										
Ejemplo 1	6,1	4,2	7,5	5,5	0,43	Buena	Buena	Buena	8		
Ejemplo 2	7,1	5,2	7,5	5,9	0,41	Buena	Buena	Buena	8		
Ejemplo 3	7,5	5,7	7,5	6,1	0,41	Buena	Buena	Buena	8		
Ejemplo 4	8,9	7,6	8,5	4,9	0,43	Buena	Buena	Buena	8		
Ejemplo 5	11,8	9,2	11,1	6,5	0,39	Buena	Buena	Buena	10		
Ejemplo 6	6,9	6,4	12,6	4,1	0,45	Buena	Buena	Buena	8		
Ejemplo 7	10,3	8,5	11,6	5,6	0,45	Buena	Buena	Buena	8		
Ejemplo 8	10,4	9,1	12,5	4,5	0,42	Buena	Buena	Buena	10		
Ejemplo Comparativo 1	5,8	2,8	7	4,4	0,47	Buena	Regular	Buena	2		
Ejemplo Comparativo 2	8,1	14,1	14	5,9	0,35	Buena	Buena	Regular	18		
Ejemplo Comparativo 3	5	4	6	7	0,52	Buena	Buena	Buena	40		

5 Como es evidente a partir de la Tabla 3, las películas obtenidas en los Ejemplos 1 a 8 eran todas buenas en la contracción en la dirección en anchura que era la dirección de contracción principal y muy inferiores en la contracción en la dirección longitudinal o diagonal a la dirección de contracción principal. Además, las películas obtenidas en los Ejemplos 1 a 8 eran todas buenas en resistencia adhesiva de disolvente e inferiores en irregularidad de espesor en la dirección longitudinal y cuando se usaron como una etiqueta, buenas en adhesividad de la etiqueta y no se observó ninguna irregularidad de la contracción y la propiedad de desgarro por perforación era buena. Además no se generaron arrugas en los rodillos de película obtenidos en los Ejemplos 1 a 8. Concretamente, las películas de poliéster contraíbles por calor obtenidas en los Ejemplos eran todas excelentes en calidad como una etiqueta y muy buenas en la utilidad práctica.

10 A diferencia de esto, la película de poliéster contraíble por calor obtenida en el Ejemplo Comparativo 1 era buena en contracción por calor en la dirección longitudinal y se generó irregularidad de la contracción cuando se usó como una etiqueta. Además, la película obtenida en el Ejemplo Comparativo 2 era bastante buena en la resistencia al desgarro en ángulo recto y la propiedad de desgarro por perforación era mala. Además, la turbidez era alta, la irregularidad del espesor en la dirección en anchura era grande y se generaron arrugas en el rodillo de película.

15 La película obtenida en el Ejemplo Comparativo 3 era buena en resistencia al desgarro en ángulo recto, pequeña en la resistencia de ruptura por tracción en la dirección perpendicular (dirección longitudinal) y la propiedad de desgarro por perforación no era buena. Concretamente, las películas de poliéster contraíbles por calor obtenidas en los Ejemplos Comparativos eran todas inferiores en calidad como una etiqueta e inferiores en la utilidad práctica.

#### **Aplicabilidad industrial**

20 La película de poliéster contraíble por calor de la presente invención tiene excelentes propiedades de procesamiento como se ha descrito anteriormente, por tanto, se puede usar de forma adecuada como una aplicación de etiqueta para botellas.

#### **Breve descripción de los dibujos**

25 La Fig. 1 es un dibujo explicatorio que muestra una forma de muestra en la medición de la resistencia a desgarro en ángulo recto (adicionalmente, la unidad de longitud de cada parte de muestra en la figura es mm).

#### **Explicación de los números de referencia**

F Película



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una película de poliéster contraíble por calor hecha de una resina de poliéster que comprende tereftalato de etileno como un constituyente principal y que contiene el 15% en mol o más de al menos un monómero capaz de formar un componente amorfo en todos componentes de la resina de poliéster, que satisface los siguientes requisitos (1) a (4):
- (1) la contracción por calor en agua caliente en la dirección en anchura es del 40% o más y del 80% o menos cuando se trata en agua caliente a 90 °C durante 10 segundos;
- (2) la contracción por calor en agua caliente en la dirección longitudinal es del 0% o más y del 15% o menos cuando se trata en agua caliente a 90 °C durante 10 segundos;
- 10 (3) la resistencia al desgarro en ángulo recto por unidad de espesor en la dirección longitudinal es 90 N/mm o más y 280 N/mm o menos después de haberse contraído el 10% en la dirección en anchura en agua caliente a 80 °C; y
- (4) la resistencia a la ruptura por tracción en la dirección longitudinal es 130 MPa o más y 300 MPa o menos.
2. La película de poliéster contraíble por calor de la reivindicación 1, en la que una razón de Elmendorf es 0,3 o más y 1,5 o menos cuando las cargas de desgarro Elmendorf en la dirección en anchura y la dirección longitudinal se miden después de haberse contraído el 10% en la dirección en anchura en agua caliente a 80 °C.
- 15 3. La película de poliéster contraíble por calor de la reivindicación 1 o 2, en la que el esfuerzo de contracción en la dirección en anchura es 3 MPa o más y 20 MPa o menos cuando se calienta a 90 °C.
4. La película de poliéster contraíble por calor de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la irregularidad del espesor en la dirección en anchura es del 1,0% o más y del 10,0% o menos.
- 20 5. La película de poliéster contraíble por calor de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el espesor es 10 µm o más y 70 µm o menos y la turbidez es 4,0 o más y 13,0 o menos.
6. La película de poliéster contraíble por calor de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la irregularidad del espesor en la dirección longitudinal es del 1,0% o más y del 12,0% o menos.
- 25 7. La película de poliéster contraíble por calor de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la resistencia adhesiva de disolvente es 2 N/15 mm de anchura o más y 15 N/15 mm de anchura o menos.
8. La película de poliéster contraíble por calor de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el coeficiente de fricción dinámica es 0,1 o más y 0,55 o menos.
9. La película de poliéster contraíble por calor de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que un componente principal del al menos un monómero capaz de formar el componente amorfo en todos los componentes de la resina de poliéster es uno cualquiera de neopentilglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol y ácido isoftálico.
- 30 10. Un proceso para producir de forma continua la película de poliéster contraíble por calor de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende las siguientes etapas (a) a (f):
- (a) una etapa de estiramiento longitudinal para estirar una película no estirada 2,2 veces o más y 3,0 veces o menos en la dirección longitudinal a una temperatura de  $T_g$  o más y  $T_g + 30$  °C o menos seguido de estiramiento 1,2 veces o más y 1,5 veces o menos en la dirección longitudinal a una temperatura de  $T_g + 10$  °C o más y  $T_g + 40$  °C o menos, para estirarse de este modo longitudinalmente 2,8 veces o más y 4,5 veces o menos en total;
- 35 (b) una etapa de tratamiento por calor intermedio para tratar por calor la película después del estiramiento longitudinal a una temperatura de 130 °C o más y 190 °C o menos durante 1,0 segundos o más y 9,0 segundos o menos en un estado en el que ambos bordes en la dirección en anchura se sujetan mediante pinzas en una rama tensora;
- 40 (c) una etapa de enfriamiento natural para enfriar naturalmente la película después del tratamiento por calor intermedio pasando a través de una zona intermedia separada de las zonas frontal y la posterior que no está provista de una operación de calentamiento activo;
- (d) una etapa de enfriamiento activo para enfriar activamente la película después del enfriamiento natural a 80 °C o más y 120 °C o menos a una temperatura superficial;
- 45 (e) una etapa de estiramiento transversal para estirar una película después del enfriamiento activo 2,0 veces o más y 6,0 veces o menos en la dirección en anchura a una temperatura de  $T_g + 10$  °C o más y  $T_g + 40$  °C o menos; y
- (f) una etapa de tratamiento por calor final para tratar por calor una película después del estiramiento transversal a una temperatura de 80 °C o más y 100 °C o menos durante 1,0 segundos o más y 9,0 segundos o menos en un

estado en el que ambos bordes en la dirección en achura se sujetan mediante pinzas en una rama tensora.

11. Un envase que comprende la película de poliéster contraíble por calor como se ha definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 como una etiqueta.

- 5 12. El paquete de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la etiqueta comprende la película de poliéster contraíble por calor de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 como la película de base, estando provista la etiqueta de perforaciones o un par de muescas y contrayéndose por calor en al menos parte de la circunferencia externa del envase.

Fig. 1

