

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 851**

51 Int. Cl.:

B32B 27/34 (2006.01)

B32B 27/08 (2006.01)

B32B 27/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.06.2012 PCT/JP2012/065318**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2013 WO13027476**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2012 E 12825068 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 2749411**

54 Título: **Película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada**

30 Prioridad:

22.08.2011 JP 2011180350

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

07.07.2017

73 Titular/es:

**TOYOBO CO., LTD. (100.0%)
2-8 Dojima Hama 2-chome Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8230, JP**

72 Inventor/es:

**MIYAGUCHI, YOSHINORI;
SHIMIZU, TOSHIYUKI y
OOKI, HIROKAZU**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 622 851 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 resina de poliamida laminada biaxialmente orientada

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada que tiene una estructura tricapa y que es excelente en dureza y resistencia a perforación ("pinhole") cuando se usa en la forma de un laminado con, por ejemplo, una película de resina tipo olefina de tal como polietileno, polipropileno, o similares para envolver productos alimenticios en retorta o similares, es decir, a una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada que tiene trabajabilidad de manipulación bajo ambientes de alta humedad y una propiedad para manipular en un amplio rango como producto y es excelente en transparencia y la presente invención proporciona una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada que tiene tanto transparencia tan excelente como para satisfacer los diseños para un amplio rango de materiales de envoltorio como deslizamiento tan excelente como para mejorar la trabajabilidad para el proceso de producción de bolsas mediante el control del volumen de poro, diámetro molecular promedio y la cantidad de adición de 2 clases de partículas finas inorgánicas más que la adición de poli(m-xilileno diamina) (MXD6) para mejorar el deslizamiento y controlar la proporción de grosor constitucional de la capa resbaladiza a la cual se añaden las partículas para ahorrar el coste de la materia prima debido a la disminución de la cantidad de adición de MXD6 y prevenir la fluctuación de deslizamiento debido a la influencia estacional.

Antecedentes de la técnica

20 Generalmente, al tener excelentes propiedades mecánicas y propiedades térmicas y altas propiedades de barrera de gas, las películas elásticas de poliamida obtenidas por estiramiento uniaxial o biaxialmente se han usado mucho como materiales para empaque de alimento de tipo líquido, alimento húmedo, alimento congelado, alimento en retorta, alimento tipo pasta, carne de ganado y productos de marisco, y productos pesados como sopa, konjac, hamburguesa, pasta de miso, jamón, arroz, etc. Se requiere que estas películas a usar principalmente para empaque sean buenas en el deslizamiento y excelentes en la trabajabilidad para impresión, deposición de vapor, laminación y producción de bolsas; sin embargo, las películas biaxialmente orientadas de poliamida convencional tienen un punto defectuoso, que su deslizamiento se empeora por la absorción de humedad y el reblandecimiento en ambientes altamente húmedos y, por consiguiente, hay diversos problemas atribuidos a la deficiencia en deslizamiento en el momento de la manipulación o el procesamiento de las películas, particularmente en estaciones lluviosas.

30 Como medio para mejorar el deslizamiento de una película de resina de poliamida, se proponen los siguientes métodos: (1) un método para disminuir el área de superficie de contacto de las películas unas con otras añadiendo partículas finas de sílice, caolín o similares a una resina, extruyendo estas partículas finas y formando proyecciones finas sobre la superficie de las películas mediante tratamiento de estiramiento; (2) un método para disminuir el área de superficie de contacto de las películas unas con otras formando esferulita en las películas; (3) un método para disminuir la acción mutua en porciones en contacto de las películas unas con otras mediante la adición de un lubricante orgánico tal como compuestos de bisamida de ácido graso superior o similares a una resina de poliamida; y (4) un método para fabricar una película que tiene una estructura multicapa mediante un método de revestimiento, laminación o coextrusión y formar una capa con deslizamiento mejorado obtenida por los métodos (1) a (3) en una capa superficial superior.

40 Sin embargo, para obtener de manera fiable trabajabilidad satisfactoria incluso bajo alta humedad para capas de resina de poliamida mediante los métodos (1) y (2), es necesario incrementar la cantidad de adición de partículas finas o la esferulita para formar las proyecciones sobre la superficie de la película y debido a eso, se reduce la transparencia de la película y llega a ser un defecto serio para su uso en el empaque para lo cual se requiere apariencia clara. En comparación con las películas de resina de poliamida obtenidas mediante los métodos (1) y (2), 45 la película de resina de poliamida obtenida por el método (3) se proporciona con alto deslizamiento aunque ligeramente inferior en transparencia, pero si la cantidad de adición de un lubricante orgánico se incrementa para obtener suficiente deslizamiento, da como resultado el empeoramiento de la humectabilidad y la propiedad de adhesión a otros materiales en el momento de la colocación en capas o laminación de la película sobre otros materiales y un efecto malo sobre la procesabilidad para impresión, deposición de vapor, laminación, etc.

50 Por lo tanto, se propone un método para proporcionar excelente deslizamiento en ambientes altamente húmedos especificando el tamaño de las partículas finas inorgánicas y el volumen de poro y controlando la proporción de la capa a la cual se añaden las partículas finas (referencia al Documento de Patente 1). En este método, aunque tengan notablemente excelente deslizamiento en ambientes altamente húmedos, así como suficiente transparencia para materiales de empaque sin ningún problema, las películas obtenidas por el método son difíciles de usarse con 55 los propósitos requeridos para tener buenas propiedades de diseño.

Como otro método a parte de ese, se propone un método para mantener el deslizamiento añadiendo una resina de poliamida semiaromática a una resina de poliamida alifática como componente principal, produciendo una resina con

baja absorción de humedad existente en la superficie de la película, y suprimiendo el reblandecimiento de la superficie (documento de Patente Japonesa N° 3671978).

- 5 Sin embargo, aunque se contenga a la baja el descenso de transparencia por el mejoramiento del deslizamiento mediante la adición de una resina de poliamida semiaromática mediante este método y el método pueda ser una excelente técnica para controlar el deslizamiento, el método tiene un problema en términos de coste ya que el coste de la materia prima de una resina de poliamida semiaromática es alto y el coste de producción tiende a ser alto.

Documentos de la técnica anterior

Documentos de patente

Documento de Patente 1: Publicación internacional N° 2005/108071

- 10 Documento de Patente 2: Patente Japonesa N° 3671978

El documento JP 2010-234552 describe una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada que comprende al menos una capa de sustrato y al menos una capa resbaladiza, en la que la capa de sustrato y la capa resbaladiza contienen resinas de poliamida y la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada tiene un coeficiente de fricción estática de 0,9 o inferior en ambientes de 65 % de HR.

- 15 El documento JP 2010-253713 describe una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada que comprende al menos una capa de sustrato y al menos una capa resbaladiza, en la que la capa de sustrato y la capa resbaladiza contienen resinas de poliamida y la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada tiene un coeficiente de fricción estática de 0,9 o inferior en ambientes de 65 % de HR. Los Ejemplos 1 a 4 y 7 de la Tabla 1 tienen un valor de opacidad inferior al 3,0 %. La capa resbaladiza en esos ejemplos contiene al menos 2 clases de resinas de poliamida que consisten en una resina de poliamida alifática, y 3 % en peso de copolímero en bloque tipo poliamida, y contiene 5.000 ppm de partículas finas inorgánicas A que tienen volumen de poro de 1,6 a 1,8 ml/g y 800 ppm de partículas finas inorgánicas B que tienen volumen de poro de menos de 1,0 ml/g. El diámetro de partícula promedio preferible de las partículas A y B es de 0,5 a 5,0 µm.
- 20

Compendio de la invención

- 25 Problemas a resolver por la invención

En vista del anterior estado de la técnica, es un objetivo de la presente invención proporcionar deslizamiento estable en ambientes altamente húmedos, además proporcionar la idoneidad para la impresión y el empaque con diversas propiedades de diseño, trabajabilidad de producción de bolsas estable, y propiedades de procesabilidad al dar simultáneamente excelente transparencia igual que la de las películas de resina de poliamida comunes, y proporcionar aún más una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada producible a un bajo coste en el caso de producción de película.

30

Soluciones a los problemas

Para resolver los anteriores problemas, los inventores de la presente invención realizaron diversas investigaciones y, por consiguiente, llevaron a cabo la presente invención. Es decir, la presente invención se configura como sigue:

- 35 1. Una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada que tiene una estructura tricapa que comprende una capa de sustrato y capa resbaladiza sobre ambas caras de la capa de sustrato, en donde la capa de sustrato y la capa resbaladiza contienen resinas de poliamida y la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada tiene un coeficiente de fricción estático, medido según ASTM-D1894, de 0,9 o inferior en un ambiente de 23 °C y 65 % de HR y un valor de opacidad, medido según JIS-K6714, de 3,0 % o inferior,
- 40 caracterizada porque la capa resbaladiza contiene al menos 2 clases de resinas de poliamida que consisten en una resina de poliamida alifática, y 1 a 5 % en peso de resina de poliamida semiaromática, y contiene 3.000 a 5.500 ppm de partículas finas inorgánicas A que tienen un volumen de poro de 1,0 a 1,8 ml/g y diámetro de partícula promedio de 2 a 7 µm, y 300 a 1.000 ppm de partículas finas inorgánicas B que tienen volumen de poro de menos de 1,0 ml/g y diámetro de partícula promedio de menos de 3 µm.
- 45 2. La película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada según el punto 1, en donde la capa resbaladiza contiene 0,05 a 0,30 % en peso de etileno bis(amida de ácido esteárico).
3. La película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada según el punto 1 o 2, en donde la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada se produce mediante un método de coextrusión y la capa resbaladiza está colocada en capas sobre ambas caras de la capa de sustrato.
- 50 4. La película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada según uno cualquiera de los puntos 1 a 3, en donde la proporción de grosor del grosor total de la capa resbaladiza y el grosor de la película laminada entera es del 6 a 30 %.

5. La película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada según uno cualquiera de los puntos 1 a 4, en donde la capa de sustrato contiene una resina de poliamida alifática, o una poliamida alifática, así como una materia prima recuperada de su película.

Efecto de la invención

5 Una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada de la presente invención es excelente en la procesabilidad de la producción de bolsas y la procesabilidad de la impresión en ambientes altamente húmedos, es útil para producir económicamente materiales de empaque a alto rendimiento, y es preferiblemente utilizable para un amplio rango de propósitos de empaque que satisfacen las altas propiedades de diseño para lo cual se requiere transparencia puesto que la película es altamente transparente.

10 Modo de llevar a cabo la invención

A continuación, se describirá en detalle la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada de la presente invención.

15 La película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada de la presente invención tiene un coeficiente de fricción estática de 0,9 o inferior en una atmósfera de 65 % de HR a 23 °C. Si el coeficiente de fricción estática a 65 % de HR supera 0,9, el deslizamiento no es necesariamente suficiente y las propiedades de manipulación en el proceso de impresión, proceso de producción de bolsas y proceso de empaque no son necesariamente suficientes.

20 Es preferible que la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada de la presente invención tenga una opacidad de 3,0 % o inferior. Si la opacidad supera el 3,0 %, la transparencia no está suficientemente mejorada y llega a ser difícil usar la película con propósitos de material de empaque con altas propiedades de diseño para lo cual se requiere alta transparencia.

25 Además, en relación con la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada de la presente invención, en el momento de producción de película de la película de resina de poliamida laminada mediante un método de coextrusión, una capa resbaladiza se coloca en capas sobre ambas caras de una capa de sustrato, la proporción de grosor de la capa resbaladiza y el cuerpo entero de la película es de 6 a 30 %, la capa resbaladiza consiste en una resina de poliamida alifática y 1 a 5 % en peso de una resina de poliamida semiaromática, contiene 3.000 a 5.500 ppm de partículas finas inorgánicas A que tienen un volumen de poro de 1,0 a 1,8 ml/g y un diámetro de partícula promedio de 2 a 7 μm y 300 a 1.000 ppm de partículas finas inorgánicas B que tienen un volumen de poro de menos de 1,0 ml/g y un diámetro de partícula promedio de menos de 3 μm , y la capa de sustrato contiene o bien una resina de poliamida alifática o una resina de poliamida alifática junto con una materia prima recuperada de la película.

30 La resina de poliamida a usar en la presente invención se selecciona entre polímeros que tienen grupos amido en cadenas moleculares y ejemplos prácticos pueden incluir resinas de poliamida tales como nylon 6, nylon 7, nylon 11, nylon 12, nylon 66, nylon 6T, nylon MXD6 (poli(m-xilileno adipamida), nylon 6I, nylon 46, etc., sus copolímeros, sus mezclas, y sus aleaciones, y si se usa nylon 6 como resina de poliamida alifática, la producción de película llega a ser fácil y, por lo tanto, es preferible. La resina de poliamida semiaromática es preferiblemente nylon MXD6 pero no está particularmente limitada a esa.

35 La resina de poliamida a usar para la presente invención es preferible que tenga un contenido de polímero de 1 % en peso o inferior. Si el contenido de oligómero supera el 1 % en peso, el oligómero tiende a ser una vara en el caso en que la resina de poliamida fundida se enrolle sobre un rodillo de metal y, por lo tanto, no es preferible. La resina de poliamida a usar para la presente invención es preferible que tenga un contenido de agua de 0,1 % en peso o inferior. Si el contenido de agua supera el 0,1 % en peso, se produce hidrólisis en el momento de la fusión y probablemente puede conducir a ruptura en el momento del estiramiento biaxial y, por lo tanto, no es preferible. En el caso que se usa nylon 6 como resina de poliamida alifática, la viscosidad relativa del nylon 6 es preferiblemente 2,5 o superior y 3,6 o inferior. Si la viscosidad relativa es inferior a 2,5, se reduce la resistencia al impacto de la película después del estiramiento biaxial y, por lo tanto, no es preferible. Si la viscosidad relativa supera 3,6, llega a ser difícil para una película no estirada ser estirada por estiramiento biaxial y, por lo tanto, no es preferible.

40 Es preferible que la película de resina de poliamida laminada de la presente invención sea producida por el denominado método de coextrusión. Es decir, es preferible emplear un método para obtener una película no estirada cargando resinas de poliamida a 3 extrusoras, colocando en capas las resinas de poliamida mediante el uso de un colector múltiple ("multi-manifold") con 3 capas o un bloque de alimentación, extrudiendo el cuerpo colocado en capas como una lámina fundida a partir de un dado, y enfriando y solidificando la lámina mediante rodillos de enfriamiento. En el caso de obtener una película no estirada mediante tal método, con el propósito de mejorar la planicidad de la lámina, es preferible emplear un método de estrecha adhesión electroestática o un método de estrecha adhesión de aplicación de líquido para incrementar la propiedad de adhesión de la lámina y un tambor de enfriamiento rotativo.

55 También es preferible añadir partículas finas inorgánicas que tengan el volumen de poro prescrito a la capa resbaladiza que contiene la resina de poliamida de la presente invención. Los tipos de partículas finas inorgánicas

no están particularmente limitados si son de óxidos metálicos tales como sílice, dióxido de titanio, talco, caolinita, etc; sales metálicas tales como carbonato de calcio, fosfato de calcio, sulfato de bario, etc.; y partículas finas inactivas sobre las resinas de poliamida, y en términos de facilidad para ajustar el volumen de poro, son particularmente preferibles las partículas finas de sílice poroso.

5 Para añadir son preferibles dos clases de partículas finas inorgánicas. Una clase de partículas finas inorgánicas A tiene un volumen de poro en un intervalo preferiblemente desde 1,0 a 1,8 ml/g y más preferiblemente desde 1,2 a 1,6 ml/g. La otra clase de partículas finas inorgánicas B tiene un volumen de poro en un intervalo preferiblemente menos de 1,0 ml/g y más preferiblemente desde 0,4 ml/g a 0,9 ml/g. El volumen de poro en la presente invención significa la capacidad (ml/g) de poros finos contenidos en 1 g de partículas finas inorgánicas. Si el volumen de poro supera 1,0 ml/g, las partículas finas de sílice se deforman en el interior de la película cuando la película no estirada se estira y, por consiguiente, llega a ser difícil formar la irregularidad de superficie y la altura de las proyecciones sobre la superficie llega a ser baja. Por otro lado, puesto que no se forma vacío en los alrededores de las partículas finas de sílice, se puede mantener la alta transparencia. La adición de una gran cantidad de partículas finas de sílice hace posible formar un gran número de proyecciones con baja altura sobre la superficie de la película mientras que se mantiene la alta transparencia. Si el volumen de poro es inferior a 1,0 ml/g, puesto que las partículas finas de sílice no se deforman en el interior de la película cuando la película no estirada se estira y por consiguiente, la irregularidad de superficie con alta altura tiende a formarse fácilmente. Por otro lado, puesto que se forman vacíos en los alrededores de las partículas finas de sílice, la transparencia se deteriora y llega a ser difícil añadir una gran cantidad de partículas finas de sílice. Por lo tanto, es preferible usar 2 clases de partículas finas inorgánicas con capacidades de poro fino especificadas.

La cantidad de adición de las partículas finas inorgánicas A a la capa resbaladiza es preferiblemente de 0,3 % en peso o más y 0,55 % en peso o menos y más preferiblemente 0,4 % en peso o más y 0,5 % en peso o menos. La cantidad de adición de las partículas finas inorgánicas B a la capa resbaladiza es preferiblemente de 0,03 % en peso o más y 0,1 % en peso o menos. Si la cantidad de adición de las partículas finas inorgánicas A es menos de 0,3 % en peso y la cantidad de adición de las partículas finas inorgánicas B es menos de 0,03 % en peso, la rugosidad de superficie tiende a ser insuficiente y el deslizamiento en condición altamente húmeda es difícil de obtenerse y, por lo tanto, no es preferible. Al contrario, si la cantidad de adición de las partículas finas inorgánicas A supera el 0,55 % en peso y la cantidad de adición de las partículas finas inorgánicas B supera el 0,1 % en peso, la transparencia tiende a deteriorarse y, por lo tanto, no es preferible.

30 El diámetro de partícula promedio de las partículas finas inorgánicas A está en el intervalo desde 2,0 a 7,0 μm y más preferiblemente en el intervalo desde 3,0 a 7,0 μm . El diámetro de partícula promedio de las partículas finas inorgánicas B es menor que 3,0 μm . Si el diámetro de partícula promedio de las partículas finas inorgánicas A promedio es menor que 2,0 μm , llega a ser difícil formar la irregularidad de superficie y no se puede obtener suficiente deslizamiento. Si el diámetro de partícula promedio de las partículas finas inorgánicas A supera 7,0 μm y el diámetro de partícula promedio de las partículas finas inorgánicas B promedio es de 3,0 μm o mayor, la rugosidad de superficie llega a ser tan significativa para probablemente deteriorar la apariencia y, por lo tanto, no es preferible.

Como resina de poliamida semiaromática, MXD6 se añade en una cantidad de preferiblemente 1,0 a 5,0 % en peso y más preferiblemente 2,0 a 4,0 % en peso a la capa resbaladiza. La adición de MXD6 otorga a la resina baja absorción de humedad sobre la superficie de la película y mejora el deslizamiento. Si la cantidad de adición de MXD6 es menos de 1,0 % en peso, el deslizamiento llega a ser insuficiente y, por lo tanto, no es mucho más preferible. Si la cantidad de adición de MXD6 supera el 5,0 % en peso, debido al coste de la materia prima de MXD6, el coste de producción llega a ser alto y es poco preferible en términos de coste.

La capa de sustrato de la película de resina de poliamida laminada de la presente invención contiene una resina de poliamida alifática y es preferible que contenga principalmente una resina de poliamida alifática mezclada sin lubricante de partículas finas inorgánicas o similares. Sin ningún problema particular, se permite añadir materias primas rehusadas y recuperadas de productos defectuosos generados en el momento de la producción de una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada a la capa de sustrato.

Como estructura de la película de resina de poliamida laminada de la presente invención, se emplea una estructura tricapa formada por la colocación en capas de la capa resbaladiza sobre ambas caras de la capa de sustrato. El grosor de la película de resina de poliamida laminada de la presente invención se puede fijar arbitrariamente de acuerdo con un uso práctico y generalmente es de 6 a 200 μm y preferiblemente 15 a 25 μm . La proporción del grosor de la capa resbaladiza en el cuerpo entero de la película es de 3 a 30 % y preferiblemente 10 a 27 %. La transparencia y el deslizamiento están controlados de acuerdo con el grosor de la capa resbaladiza y las respectivas capacidades del poro fino, los diámetros de partícula promedio, y las cantidades de adición de las partículas finas inorgánicas A y partículas finas inorgánicas B a añadir a la capa resbaladiza. En el caso de que el grosor total de la capa resbaladiza sea menos de 3 %, no se puede formar la irregularidad de superficie y no se puede presentar suficiente deslizamiento y, por lo tanto, no es preferible. Si el grosor total de la capa resbaladiza supera el 30 % en peso, la transparencia es inferior en el caso de que la película se estire y no es preferible.

Es preferible que la capa resbaladiza contenga 2 clases de partículas finas inorgánicas. Una clase de estas partículas finas inorgánicas se aplastan y se hacen planas mediante la tensión en el momento del estiramiento ONY

y forman proyecciones de superficie aplastadas y bajas. Las otras no se aplastan y no llegan a ser planas ni mediante la tensión del estiramiento. Por lo tanto, se pueden formar altas proyecciones de superficie, pero se forman vacíos en el interior de la película y solamente se permite una adición de poca cantidad. Por consiguiente, se formaron un gran número de proyecciones bajas sobre la superficie de la película y se formó una pequeña cantidad de proyecciones de superficie altas en altura entre las primeras. La existencia de estas 2 clases de proyecciones de superficie mantiene alta transparencia y excelente deslizamiento. Debido a esta configuración, incluso si se disminuye la cantidad de adición de MXD6, se puede obtener operatividad estable durante la formación de película y también propiedades físicas estables en términos de calidad.

La película de resina de poliamida laminada de la presente invención se produce estirando uniaxialmente o biaxialmente una película no estirada obtenida por extrusión por fusión de una mezcla de una resina de poliamida y partículas finas inorgánicas. Prácticamente, es preferible emplear un método de estiramiento biaxialmente sucesivamente mediante estiramiento de una lámina no estirada laminada, que tiene una capa de sustrato y una capa resbaladiza y se obtiene por coextrusión por fusión con un dado tipo T, en la dirección vertical mediante una máquina de estiramiento tipo rodillo, estirando la película en la dirección transversal mediante una máquina de estiramiento tipo bastidor y después de eso llevando a cabo el tratamiento de fijación por calor y tratamiento de relajación. La temperatura de fusión preferible en la extrusión por fusión es 240 a 290 °C; la condición del estiramiento vertical es 2,8 a 4,0 veces a 40 a 60 °C; la condición del estiramiento transversal es 3,5 a 4,5 veces a 60 a 170 °C; y la condición para el tratamiento de fijación por calor y el tratamiento de relajación llevado a cabo después del estiramiento está en el intervalo de 3 a 15 % a 180 a 220 °C. De acuerdo con el uso, también es posible añadir apropiadamente estiramiento en la dirección vertical y la dirección transversal a parte de el estiramiento vertical-transversal.

En el método de estiramiento vertical, es posible llevar a cabo el estiramiento mediante un método de estiramiento vertical-vertical-transversal. El método de estiramiento vertical-vertical-transversal es un método para llevar a cabo el estiramiento de la primera etapa y sucesivamente llevar a cabo el estiramiento de la segunda etapa sin bajar la temperatura a T_g o inferior en el momento del estiramiento vertical de una lámina de poliamida básicamente no estirada, llevando a cabo después de eso el estiramiento transversal a una proporción de 3 veces o mayor, preferiblemente 3,5 veces o mayor, y llevando a cabo la fijación térmica. En el caso de que se emplee el método de estiramiento vertical-vertical-transversal, se puede emplear un método de rodillo caliente y un método de radicación por rayo infrarrojo como método de estiramiento vertical.

En el caso de que la película de resina de poliamida laminada de la presente invención se produzca mediante el método de estiramiento vertical-vertical-transversal, es posible obtener una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada con poca diferencia de propiedad física en la dirección a lo ancho.

En el caso de producir una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada mediante el método de estiramiento vertical-vertical-transversal, el primer estiramiento vertical preferiblemente se lleva a cabo a una temperatura desde 65 a 75 °C y aproximadamente 1,3 a 1,7 veces el estiramiento. Si la proporción de estiramiento en la primera etapa es tan baja que está fuera del intervalo anteriormente mencionado, la presión de ebullición llega a ser significativa si la película se hierve y se reduce la usabilidad práctica. Al contrario, si la proporción de estiramiento en la primera etapa es tan alta que está fuera del intervalo anteriormente mencionado, la irregularidad del grosor en la dirección vertical llega a ser significativa y, por lo tanto, no es preferible. El segundo estiramiento vertical preferiblemente se lleva a cabo a una temperatura desde 80 a 90 °C y aproximadamente 1,8 a 2,4 veces el estiramiento. Si la proporción de estiramiento en la segunda etapa es tan baja que está fuera del intervalo anteriormente mencionado, la presión de ebullición llega a ser significativa si la película se hierve y se reduce la usabilidad práctica. Al contrario, si la proporción de estiramiento en la segunda etapa es tan alta que está fuera del intervalo anteriormente mencionado, la resistencia (resistencia en el momento de 5 % de elongación) en la dirección longitudinal llega a ser baja y, por lo tanto, no es preferible. La ejecución del estiramiento vertical por separado en dos etapas como se describe puede suprimir la tensión en el momento del estiramiento.

En el caso de producir una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada mediante el método de estiramiento vertical-vertical-transversal, el estiramiento transversal preferiblemente se lleva a cabo a una temperatura desde 120 a 150 °C y aproximadamente 2,8 a 5,5 veces el estiramiento. Si la proporción de estiramiento transversal es tan baja que está fuera del intervalo anteriormente mencionado, la resistencia (resistencia en el momento de 5 % de elongación) en la dirección transversal llega a ser baja y, por lo tanto, no es preferible. Al contrario, si la proporción del estiramiento transversal es tan alta que está fuera del intervalo anteriormente mencionado, la proporción de encogimiento por calor en la dirección transversal llega a ser significativo y, por lo tanto, no es preferible. Por otro lado, si la temperatura en el momento del estiramiento transversal es tan baja que está fuera del intervalo anteriormente mencionado, la presión de ebullición llega a ser significativa y, por lo tanto, no es preferible. Al contrario, si la temperatura en el momento del estiramiento transversal es tan alta que está fuera del intervalo anteriormente mencionado, la resistencia (resistencia en el momento de 5 % de elongación) en la dirección transversal llega a ser baja y, por lo tanto, no es preferible.

Además, en el caso de producir una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada mediante el método de estiramiento vertical-vertical-transversal, es preferible que el tratamiento de fijación por calor se lleve a cabo a temperatura de 180 a 230 °C. Si la temperatura del tratamiento de fijación por calor es tan baja que está

fuera del intervalo anteriormente mencionado, la proporción de encogimiento por calor en la dirección longitudinal y a lo ancho llega a ser alta y, por lo tanto, no es preferible: y al contrario, si la temperatura del tratamiento de fijación por calor es tan alta que está fuera del intervalo anteriormente mencionado, se reduce la resistencia al impacto de la película biaxialmente estirada y, por lo tanto, no es preferible.

5 Además, en el caso de la producción de una película de resina de poliamida laminada mediante el método de estiramiento vertical-vertical-transversal, es preferible llevar a cabo el tratamiento de relajación manteniendo la película a una alta temperatura y en una posición en la que el ancho se encoge a 5 a 10 % del ancho máximo en la dirección vertical TD. Si la proporción del tratamiento de relación es tan baja que está fuera del intervalo anteriormente mencionado, la proporción de encogimiento por calor en la dirección longitudinal y a lo ancho llega a ser alta y, por lo tanto, no es preferible: y al contrario, si la temperatura del tratamiento de fijación por calor es tan alta que está fuera del intervalo anteriormente mencionado, la resistencia (resistencia en el momento de 5 % de elongación) en la dirección longitudinal y a lo ancho llega a ser baja y, por lo tanto, no es preferible.

10 Además, se permite añadir diversas clases de aditivos tales como lubricantes, un agente de prevención del bloqueo, un estabilizador térmico, un antioxidante, un agente antiestático, un agente de fotoestabilidad ("light fastness"), un mejorador de la resistencia al impacto, etc., a la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada hasta un punto en el que no se inhiben las propiedades. Si se añade un lubricante orgánico tal como EBS o similares que causa un efecto de reducción particularmente de la energía de superficie, el deslizamiento de la película es más excelente y, por lo tanto, es preferible. Además, si la cantidad de EBS es inferior al 0,05 % en peso, no contribuye al mejoramiento del deslizamiento. Al contrario, si la cantidad de EBS supera el 0,30 % en peso, se empeoran la transparencia de la película y la adhesión de la película y, por lo tanto, no es preferible.

15 Además, la película de resina de poliamida laminada de la presente invención puede estar sometida a tratamiento por calor y tratamiento de control de la humedad para mejorar la estabilidad del tamaño de acuerdo con el uso. Además, para mejorar la adhesión de la superficie de la película, se pueden llevar a cabo tratamiento de corona, tratamiento de revestimiento, tratamiento de llama, o similares, o también se puede llevar a cabo procesamiento tal como impresión, procesamiento, deposición de vapor, laminación o similares.

20 La película de resina de poliamida laminada de la presente invención obtenida en los modos anteriormente mencionados tiene un coeficiente de fricción estática de preferiblemente 0,9 o inferior y más preferiblemente 0,7 o inferior en la atmósfera de 65 % de HR. Si el coeficiente de fricción estática supera 0,9, se empeora la procesabilidad para someter la película al proceso tal como el proceso de producción de bolsas o similares y, por lo tanto, no es preferible. Por otro lado, si el coeficiente de fricción estática es inferior que 0,2 en la atmósfera de 65 % de HR, tiende a darse un desplazamiento del enrollamiento en el momento del enrollamiento de la película sobre un rodillo y, por lo tanto, no es preferible.

25 Además, la película de resina de poliamida laminada de la presente invención tiene un valor de opacidad de preferiblemente 3,0 % o inferior y más preferiblemente 2,5 % o inferior. Si el valor de opacidad supera el 3,0 %, se empeora la transparencia, llega a ser difícil usar la película como un material de empaque de alimentos, particularmente un material de empaque con altas propiedades de diseño basadas en la transparencia y, por lo tanto, no es preferible.

Ejemplos

30 A continuación, se describirá una película de resina de poliamida laminada de la presente invención prácticamente en referencia a los Ejemplos.

Materias primas a usar

35 Los trozos A eran 100 % en peso de nylon 6 (T-810, fabricado por TOYOBO CO., LTD.) obtenidos por polimerización de apertura de anillo de ϵ -caprolactam usando un tubo de polimerización tipo lote. La viscosidad relativa de los trozos de nylon 6 obtenidos era aproximadamente 2,9 como valor de medida a 20 °C (en el momento de usar solución de ácido sulfúrico concentrado al 96 %). Los trozos B consistían en 95,0 % en peso de nylon 6 (la misma propiedad física que los trozos A) y 5,0 % en peso de etileno bis(amida de ácido esteárico) (Light Amide WE-183, fabricada por KYOEISHA CHEMICAL Co., LTD.).

40 A continuación, los Trozos C a H respectivamente consistían en 90,0 % en peso de nylon 6 (la misma propiedad física que los Trozos A) y 10,0 % en peso de partículas de sílice (serie Silysia, fabricada por FUJI SILYSIA CHEMICAL LTD.). Los Trozos I eran 100 % en peso de poli(m-xilileno adipamida (MXD6) (T-600, fabricada por TOYOBO CO., LTD.) que tenían una viscosidad relativa de 2,1. El volumen de poro y el diámetro de partícula promedio de las partículas finas de sílice añadidas respectivamente se midieron mediante los siguientes métodos.

Tabla 1

	Composición del ajuste de trozo de resina						
	resina base		lubricante orgánico	lubricante inorgánico			
	nylon 6 (% en peso)	viscosidad relativa	EBS (% en peso)	partícula fina de sílice	volumen de poro (ml/g)	diámetro de partícula promedio (µm)	cantidad de adición (% en peso)
Trozos A	100,0	2,9	-	-	-	-	-
[Nombre Producto: T-810, fabricado por TOYOBO CO., LTD.]							
Trozos B	95,0	2,9	5,0	-	-	-	-
Trozos C	90,0	2,9	-	Silysia350	1,6	3,9	10,0
Trozos D	90,0	2,9	-	Silysia370	1,6	6,4	10,0
Trozos E	90,0	2,9	-	Silysia420	1,25	3,1	10,0
Trozos F	90,0	2,9	-	Silysia530	0,8	2,7	10,0
Trozos G	90,0	2,9	-	Silysia550	0,8	3,9	10,0
Trozos H	90,0	2,9	-	Silysia710	0,44	2,8	10,0
	Composición de la resina						
	resina base		lubricante orgánico	lubricante inorgánico			
	poli(m-xileno adipamida) (% en peso)	viscosidad relativa	EBS (% en peso)	partícula fina de sílice	volumen de poro (ml/g)	diámetro de partícula promedio (µm)	cantidad de adición (% en peso)
Trozos I	100,0	2,1	-	-	-	-	-
[Nombre producto: T-600, fabricado por TOYOBO CO., LTD.]							
*EBS (etileno bis(amida de ácido esteárico): Light Amide WE-183, fabricada por KYOEISHA CHEMICAL Co., LTD.							
*partícula fina de sílice: serie Silysia, fabricada por FUJI SILYSIA CHEMICAL LTD.							

Volumen de poro

- 5 Usando un área de superficie específica acelerada y el aparato de porosimetría (ASAP 2400) fabricado por Shimadzu Corporation, el volumen de poro entre el diámetro de poro fino prescrito (17 a 3.000 Angstrom correspondientes a 1,7 a 300 nm) se integró mediante el método BJH basado en la adsorción y desorción de nitrógeno.

(Véase Shimadzu hyoron, vol. 48, nº 1, pp. 35-49, para detalles).

Diámetro de partícula promedio

- 10 El diámetro de partícula promedio de las partículas finas de sílice era el valor medido por el método de dispersión de láser.

Ejemplos 1

Producción de resina para la formación de la capa resbaladiza

Las proporciones de la materia prima eran como se describe en la tabla de combinación de materia prima, Tabla 2. Los Trozos A, Trozos B, Trozos C, Trozos F y Trozos I se añadieron en una cantidad de 88,55 % en peso, 3,0 % en peso, 5,0 % en peso, 0,45 % en peso y 3,0 % en peso, respectivamente.

5

Producción de resina para la formación de la capa de sustrato

También se usó nylon 6 (la misma propiedad física que los Trozos A) para una resina para formar una capa de sustrato. Las proporciones de la materia prima eran como se describe en la tabla de combinación de materia prima, Tabla 2. Asumiendo que las composiciones de las películas producidas podrían contener 30 % como materia prima recuperada, se añadieron Trozos A, Trozos B, Trozos C, Trozos F y Trozos I en una cantidad de 99,16 %, 0,22 %, 0,37 %, 0,03 % y 0,22 %, respectivamente.

10

Tabla 2

	receta de la capa resbaladiza	receta de la capa de sustrato	proporción de grosor de la capa resbaladiza	composición de la capa
Ejemplo 1	trozos A(88,55%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos F(0,45%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,16%)+trozos B(0,22%)+trozos C(0,37%)+trozos F(0,03%)+trozos I(0,22%)	20	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo 2	trozos A(86,55%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos F(0,45%)+trozos I(5,00%)	trozos A(99,01%)+trozos B(0,22%)+trozos C(0,37%)+trozos F(0,03%)+trozos I(0,37%)	20	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo 3	trozos A(88,55%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos F(0,45%)+trozos I(3,00%)	trozos A(98,87%)+trozos B(0,30%)+trozos C(0,49%)+trozos F(0,04%)+trozos I(0,30%)	26,7	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo 4	trozos A(90,55%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos F(0,45%)+trozos I(1,00%)	trozos A(99,07%)+trozos B(0,30%)+trozos C(0,49%)+trozos F(0,04%)+trozos I(0,10%)	26,7	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo 5**	trozos A(88,55%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos F(0,45%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,16%)+trozos B(0,22%)+trozos C(0,37%)+trozos F(0,03%)+trozos I(0,22%)	20	Capa resbaladiza/capa de sustrato
Ejemplo 6	trozos A(88,30%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos F(0,70%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,41%)+trozos B(0,15%)+trozos C(0,25%)+trozos F(0,04%)+trozos I(0,15%)	13,3	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
	receta de la capa resbaladiza	receta de la capa de sustrato	proporción de grosor de la capa resbaladiza	composición de la capa
Ejemplo 7**	trozos A(88,00%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos F(1,00%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,68%)+trozos B(0,08%)+trozos C(0,13%)+trozos F(0,03%)+trozos I(0,08%)	6,7	Capa resbaladiza/capa de sustrato
Ejemplo 8*	trozos A(89,55%)+trozos B(3,00%)+trozos C(4,00%)+trozos F(0,45%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,23%)+trozos B(0,22%)+trozos C(0,30%)+trozos F(0,03%)+trozos I(0,22%)	20	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza

(continuación)

	receta de la capa resbaladiza	receta de la capa de sustrato	proporción de grosor de la capa resbaladiza	composición de la capa
Ejemplo 9	trozos A(89,55%)+trozos B(3,00%)+trozos C(4,00%)+trozos F(0,45%)+trozos I(3,00%)	trozos A(98,97%)+trozos B(0,30%)+trozos C(0,39%)+trozos F(0,04%)+trozos I(0,30%)	26,7	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo 10	trozos A(88,55%)+trozos B(3,00%)+trozos E(6,00%)+trozos F(0,45%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,16%)+trozos B(0,22%)+trozos E(0,37%)+trozos F(0,03%)+trozos I(0,22%)	20	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo 11	trozos A(88,55%)+trozos B(3,00%)+trozos D(5,00%)+trozos F(0,45%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,16%)+trozos B(0,22%)+trozos D(0,37%)+trozos F(0,03%)+trozos I(0,22%)	20	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo 12	trozos A(88,55%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos H(0,45%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,16%)+trozos B(0,22%)+trozos C(0,37%)+trozos H(0,03%)+trozos I(0,22%)	20	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo Comparativo 1	trozos A(88,55%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos F(0,45%)+trozos I(3,00%)	trozos A(98,39%)+trozos B(0,42%)+trozos C(0,71%)+trozos F(0,06%)+trozos I(0,42%)	40	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo Comparativo 2	trozos A(90,75%)+trozos B(3,00%)+trozos C(2,80%)+trozos F(0,45%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,08%)+trozos B(0,30%)+trozos C(0,28%)+trozos F(0,04%)+trozos I(0,30%)	26,7	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo Comparativo 3	trozos A(88,75%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos F(0,25%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,43%)+trozos B(0,15%)+trozos C(0,25%)+trozos F(0,02%)+trozos I(0,15%)	13,3	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo Comparativo 4	trozos A(91,85%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos F(0,35%)	trozos A(99,19%)+trozos B(0,30%)+trozos C(0,49%)+trozos F(0,03%)	26,7	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo Comparativo 5	trozos A(89,00%)+trozos B(3,00%)+trozos D(5,00%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,19%)+trozos B(0,22%)+trozos D(0,37%)+trozos I(0,22%)	20	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo Comparativo 6	trozos A(88,55%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos G(0,45%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,16%)+trozos B(0,22%)+trozos C(0,37%)+trozos G(0,03%)+trozos I(0,22%)	20	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo Comparativo 7	trozos A(87,80%)+trozos B(3,00%)+trozos C(5,00%)+trozos F(1,2%)+trozos I(3%)	trozos A(99,39%)+trozos B(0,15%)+trozos C(0,25%)+trozos F(0,06%)+trozos I(0,15%)	13,3	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza
Ejemplo Comparativo 8	trozos A(88,05%)+trozos B(3,00%)+trozos D(5,50%)+trozos F(0,45%)+trozos I(3,00%)	trozos A(99,12%)+trozos B(0,22%)+trozos D(0,41%)+trozos F(0,03%)+trozos I(0,22%)	20	capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza

Proporción de grosor de la capa resbaladiza (%) = (el grosor total de la capa resbaladiza/el grosor de la película laminada entera)x100

* Ejemplo de referencia; ** no según la invención

5 Se fundieron las respectivas materias primas para una capa resbaladiza y una capa de sustrato y se suministraron a dados tipo T mediante extrusoras respectivamente diferentes y se extrudieron dentro de una forma tipo lámina mediante laminación sucesiva en el orden de capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza y la lámina se enrolló sobre un tambor de metal ajustado a 40 °C y se enfrió para producir una lámina laminada no estirada con grosor de aproximadamente 200 µm y que tenía una estructura tricapa de capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza. El grosor de la capa resbaladiza y la capa de sustrato era como se describe en la Tabla 2 y la proporción del grosor era como capa resbaladiza/capa de sustrato/capa resbaladiza = 10/80/10 (%) en el grosor entero.

15 Después de eso, la lámina no estirada obtenida se estiró verticalmente a temperatura de estiramiento de aproximadamente 80 °C y aproximadamente 1,8 veces en la primera etapa y, después, se estiró verticalmente a temperatura de estiramiento de aproximadamente 70 °C y aproximadamente 1,8 veces en la segunda etapa mientras se mantenía la temperatura a 70 °C y sucesivamente la lámina se condujo continuamente a un bastidor, se estiró transversalmente aproximadamente 130 °C y aproximadamente 4,0 veces, se sometió a fijación por calor a aproximadamente 210 °C y a tratamiento de relajación transversal de 5,0 %, sucesivamente se enfrió, y se cortó en ambas partes de la montura para obtener una película de poliamida laminada biaxialmente orientada del Ejemplo 1. En la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada obtenida, el grosor de la capa resbaladiza era aproximadamente 1,5 µm, el grosor de la capa de sustrato era 12,0 µm, y el grosor total era 15,0 µm.

20 Usando la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada del Ejemplo 1, se evaluaron propiedades tales como el coeficiente de fricción estática en ambientes altamente húmedos (65 % de HR) y la opacidad (transparencia). Además, usando la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada, se llevó a cabo el proceso de producción de bolsas y se evaluó la trabajabilidad (propiedad de procesamiento) a la vez. Los resultados de la evaluación están descritos en la Tabla 3. Los resultados de la evaluación eran los medidos por los siguientes métodos de medición.

Coeficiente de fricción estática a 65 % de HR

El coeficiente de fricción estática a 23 °C y 65 % de HR se midió según ASTM-D1894. Si el coeficiente de fricción estática es 0,9 o inferior, se considera que el deslizamiento es bueno y la procesabilidad es excelente.

30 Valor de opacidad

El valor de opacidad de una película se midió según JIS-K6714 usando un metro de opacidad fabricado por NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES CO., LTD. Si el valor de opacidad es de 4,0 % o inferior, la película se puede usar eficazmente como material de empaque con altas propiedades de diseño para lo cual se requiere transparencia y si es 3,0 % o inferior, se considera que la película es buena.

35 Ejemplos 2 a 12

40 Las películas de resina de poliamida laminadas biaxialmente orientadas del Ejemplo 2 a 12 se obtuvieron de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que, en relación con las proporciones de combinación de las materias primas, se cambiaron el volumen de poro, el diámetro de partícula promedio y la cantidad de adición de las partículas finas de sílice a añadir, se cambió la cantidad de adición de MXD6 a añadir, se cambiaron la proporción de grosor y la estructura de combinación de la capa resbaladiza y la capa de sustrato a laminar como se muestra en la Tabla 3. Las propiedades de las películas de resina de poliamida laminadas biaxialmente orientadas de los Ejemplos 2 a 12 se evaluaron por los mismos métodos que los empleados en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación están descritos en la Tabla 3.

Ejemplos Comparativos 1 a 8

45 Las películas de resina de poliamida laminadas biaxialmente orientadas de los Ejemplos Comparativos 1 a 8 se obtuvieron de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que, en relación con las proporciones de combinación de las materias primas, se cambiaron el volumen de poro, el diámetro de partícula promedio y la cantidad de adición de las partículas finas de sílice a añadir, se cambió la cantidad de adición de MXD6, se cambiaron la proporción de grosor y la estructura de combinación de la capa resbaladiza y la capa de sustrato a laminar como se muestra en la Tabla 3. Las propiedades de las películas de resina de poliamida laminadas biaxialmente orientadas de los Ejemplos Comparativos 1 a 8 se evaluaron por los mismos métodos que los empleados en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación están descritos en la Tabla 3.

50

Tabla 3

patrón	proporción de grosor capa A: capa resbaladiza capa B: capa de sustrato	cantidad de adición de MXD6 (% en peso)	partícula fina de sílice en la capa resbaladiza				cantidad de adición de materia prima recuperada en capa de sustrato (% en peso)	propiedades de la película				
			partícula fina de sílice A		partícula fina de sílice B			us 65% de HR	opacidad de transparencia (%)	propiedad de producción de bolsas	observación	
			volumen de poro (ml/g)	diámetro de partícula promedio (µm)	cantidad de adición (% en peso)	volumen de poro (ml/g)						diámetro de partícula promedio (µm)
Ejemplo 1	A/B/A 1,5/12/1,5	3	1,60	3,90	0,50	0,80	2,70	0,045	0,8	2,20	buena	
Ejemplo 2	A/B/A 1,5/12/1,5	5	1,60	3,90	0,50	0,80	2,70	0,045	0,6	2,40	buena	
Ejemplo 3	A/B/A 2,0/11/2,0	3	1,60	3,90	0,50	0,80	2,70	0,045	0,4	2,80	buena	
Ejemplo 4	A/B/A 2,0/11/2,0	1	1,60	3,90	0,50	0,80	2,70	0,045	0,8	2,60	buena	
Ejemplo 5**	A/B 3,0/12	3	1,60	3,90	0,50	0,80	2,70	0,045	0,3	2,50	buena	
Ejemplo 6	A/B/A 1,0/13/1,0	3	1,60	3,90	0,50	0,80	2,70	0,070	0,8	2,50	buena	
Ejemplo 7**	A/B 1,0/14	3	1,60	3,90	0,50	0,80	2,70	0,10	0,9	3,00	buena	
Ejemplo 8*	A/B/A 1,5/12/1,5	3	1,60	3,90	0,40	0,80	2,70	0,045	1,0	2,00	buena	
Ejemplo 9	A/B/A 2,0/11/2,0	3	1,60	3,90	0,40	0,80	2,70	0,045	0,8	2,20	buena	
Ejemplo 10	A/B/A 1,5/12/1,5	3	1,25	3,10	0,50	0,80	2,70	0,045	0,9	2,50	buena	
Ejemplo 11	A/B/A 1,5/12/1,5	3	1,60	6,40	0,50	0,80	2,70	0,045	0,8	2,20	buena	
Ejemplo 12	A/B/A 1,5/12/1,5	3	1,60	3,90	0,50	0,44	2,80	0,045	0,9	2,50	buena	
Ejemplo Comparativo 1	A/B/A 3,0/9/3,0	3	1,60	3,90	0,50	0,80	2,70	0,045	0,3	5,50	buena	Transparencia defectuosa
Ejemplo Comparativo 2	A/B/A 2,0/11/2,0	3	1,60	3,90	0,28	0,80	2,70	0,045	1,0	1,75	defecto	

Tabla 3 (continuación)

patrón	proporción de grosor capa A: capa resbaladiza capa B: capa de sustrato	cantidad de adición de MXD6 (% en peso)	Partícula fina de sílice en la capa resbaladiza						cantidad de adición de materia prima recuperada en capa de sustrato (% en peso)	Propiedades de la película			
			partícula fina de sílice A			partícula fina de sílice B				opacidad de transparencia (%)	propiedad de proceso de producción de bolsas	observación	
			volumen poro (ml/g)	diámetro de partícula promedio (µm)	cantidad de adición (% en peso)	volumen poro (ml/g)	diámetro de partícula promedio (µm)	cantidad de adición (% en peso)					µs 65% de HR
Ejemplo Comparativo 3	A/B/A 1,0/13/1,0	3	1,60	3,90	0,50	0,80	2,70	0,025	30	1,2	1,50	defecto	
Ejemplo Comparativo 4	A/B/A 2,0/11/2,0	0	1,60	3,90	0,50	0,80	2,70	0,045	30	1,0	2,20	defecto	
Ejemplo Comparativo 5	A/B/A 1,5/12/1,5	3	1,60	6,40	0,50	-	-	-	30	1,1	2,40	defecto	
Ejemplo Comparativo 6	A/B/A 1,5/12/1,5	3	1,60	3,90	0,50	0,80	3,90	0,045	30	0,5	3,50	buena	Transparencia defec-tuosa
Ejemplo Comparativo 7	A/B/A 1,0/13/1,0	3	1,60	3,90	0,50	0,80	2,70	0,12	30	0,5	4,50	buena	Transparencia defec-tuosa
Ejemplo Comparativo 8	A/B/A 1,5/12/1,5	3	1,60	6,40	0,55	0,80	2,70	0,045	30	0,4	3,20	buena	Transparencia defec-tuosa

*Ejemplo de referencia

**No según la invención

- 5 A partir de la Tabla 1 y la Tabla 2, se entiende que las películas de los Ejemplos 1 a 12 que tienen volumen de poro y contenido de partículas finas inorgánicas contenidas en la capa resbaladiza, un coeficiente de fricción estática en ambientes de 65 % de HR, y un valor de opacidad ajustados para estar dentro de los intervalos especificados eran buenas en todas las propiedades de deslizamiento, transparencia y procesamiento. Por otro lado, se entiende que las películas de los Ejemplos Comparativos 1 a 8 que tienen uno del volumen de poro y contenido de partículas finas inorgánicas contenidas en la capa resbaladiza, el coeficiente de fricción estática en ambientes de 65 % de HR, y el valor de opacidad fuera de los intervalos especificados eran indeseables en una de las propiedades de deslizamiento, transparencia y procesamiento.

Aplicabilidad industrial

- 10 Puesto que, como se describe, tiene excelentes propiedades, una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada de la presente invención se puede usar preferiblemente como una película para empaque.

REIVINDICACIONES

1. Una película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada que tiene una estructura tricapa que comprende una capa de sustrato y una capa resbaladiza en ambas caras de la capa de sustrato, en donde la capa de sustrato y la capa resbaladiza contienen resinas de poliamida y la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada tiene un coeficiente de fricción estática, medido según ASTM-D1894, de 0,9 o inferior en un ambiente de 23 °C y 65 % de HR y un valor de opacidad, medido según JIS-K6714, de 3,0 % o inferior, caracterizado porque la capa resbaladiza contiene al menos 2 clases de resinas de poliamida que consisten en una resina de poliamida alifática, y 1 a 5 % en peso de una resina de poliamida semiaromática, y contiene 3.000 a 5.500 ppm de partículas finas inorgánicas A que tienen volumen de poro de 1,0 a 1,8 ml/g y diámetro de partícula promedio de 2 a 7 µm, y 300 a 1.000 ppm de partículas finas inorgánicas B que tienen volumen de poro de menos de 1,0 ml/g y diámetro de partícula promedio de menos de 3 µm.
2. La película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada según la reivindicación 1, en donde la capa resbaladiza contiene 0,05 a 0,30 % en peso de etileno bis(amida de ácido esteárico).
3. La película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada según la reivindicación 1 a 2, en donde la película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada está producida por un método de coextrusión y la capa resbaladiza está colocada en capas sobre ambas caras de la capa de sustrato.
4. La película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la proporción de grosor del grosor total de la capa resbaladiza y el grosor de la película laminada entera es de 6 a 30 %.
5. La película de resina de poliamida laminada biaxialmente orientada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la capa de sustrato contiene una resina de poliamida alifática, o una poliamida alifática, así como una materia prima recuperada de su película.