

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 213**

51 Int. Cl.:

B32B 27/36 (2006.01)

B32B 1/02 (2006.01)

B32B 15/09 (2006.01)

B32B 15/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.09.2019 PCT/CN2019/106467**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2020 WO20057553**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2019 E 19863378 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2023 EP 3854584**

54 Título: **Película de poliéster para recubrimiento de hierro y chapa metálica recubierta con película**

30 Prioridad:

19.09.2018 CN 201811090656

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

29.11.2023

73 Titular/es:

**BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD. (100.0%)
No. 885 Fujin Road, Baoshan District
Shanghai 201900, CN**

72 Inventor/es:

**XIE, LONG;
CHEN, HONGXING y
DAI, JINGGE**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 955 213 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 para recubrimiento de hierro y chapa metálica recubierta con película

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere al campo de las chapas metálicas laminadas con película para envases metálicos, y más particularmente a una película de laminación de acero con poliéster y a una chapa metálica laminada con película.

10

Antecedentes de la técnica

En los últimos años, el desarrollo de la industria del poli(tereftalato de etileno) (poliéster) es muy rápido. Hay un gran número de empresas nacionales e internacionales bien conocidas que producen materiales de poliéster y equipos de poliéster. En 1987, la producción de poliéster en el mundo ha saltado al quinto puesto entre los plásticos de ingeniería. La película representa una rama importante en las aplicaciones de materiales de poliéster, y se usa ampliamente para el envasado de alimentos y bebidas. En los últimos años, debido al auge de la tecnología para películas de laminación sobre metales, la unión de una película de laminación de acero (es decir, una película que va a laminarse sobre acero) a una chapa metálica mediante laminación por fusión en caliente ha resuelto el problema de precipitación de sustancias perjudiciales de bisfenol A provocada por una etapa indispensable de recubrimiento del interior de latas metálicas en un procedimiento tradicional. Este problema ha suscitado preocupación en todo el mundo. Como la tecnología para películas de laminación sobre chapas metálicas se extiende de manera gradual, las películas de laminación de acero han sido ampliamente aceptadas como sustituto para recubrimientos para mejorar la seguridad de conservas.

25

En la técnica anterior, cuando se usan películas de poliéster modificadas que van a laminarse sobre chapas metálicas para envasado metálico, pueden satisfacerse básicamente diversos requisitos de moldeo. Sin embargo, cuando se trata de una película de laminación de acero funcional que no sólo satisface los requisitos de moldeo, sino que también presenta resistencia a productos químicos tales como ácidos y bases, existe todavía un gran espacio para la optimización técnica.

30

Las solicitudes de patente CN 104 002 418 A y CN 106 427 149 A dan a conocer películas de poliéster y métodos de preparación para producir las mismas según la técnica anterior.

35 **Sumario**

Un objeto de la presente divulgación es proporcionar una chapa metálica laminada con película que tenga una excelente procesabilidad, una excelente resistencia química tal como resistencia a ácidos y bases y una excelente uniformidad, preparada usando una película de laminación de acero con poliéster.

40

Para lograr el objeto anterior, se adopta la siguiente solución técnica según la presente divulgación.

Según un aspecto de la presente divulgación, se proporciona una película de poliéster combinada, en la que la película de poliéster combinada comprende un copoliéster y un homopolíéster, en la que la película de poliéster combinada comprende tres capas incluyendo una capa superior, una capa intermedia y una capa inferior, en la que cada una de las tres capas comprende una mezcla del copoliéster y el homopolíéster que se mezclan de manera homogénea, y en la que el copoliéster comprende 800-2000 ppm de SiO₂ basado en partes en masa.

45

En la película de poliéster combinada según un aspecto de la presente divulgación, se añade SiO₂ en el copoliéster mediante polimerización *in situ*.

50

En la película de poliéster combinada según un aspecto de la presente divulgación, el copoliéster comprende un componente de glicol que se selecciona del grupo que consiste en etilenglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol y 1,4-butanodiol.

55

En la película de poliéster combinada según un aspecto de la presente divulgación, el copoliéster y el homopolíéster en la película de poliéster combinada tienen una razón en masa de 8:2 a 5:5.

En la película de poliéster combinada según un aspecto de la presente divulgación, el copoliéster y el homopolíéster en cada capa tienen una razón en masa de 8:2 a 5:5.

60

En la película de poliéster combinada según un aspecto de la presente divulgación, las razones en masa del copoliéster y el homopolíéster son 8:2, 7:3 y 5:5, respectivamente.

En la película de poliéster combinada según un aspecto de la presente divulgación, el copoliéster tiene un punto de fusión de 200-240 °C.

65

En la película de poliéster combinada según un aspecto de la presente divulgación, la película de poliéster combinada se prepara usando un procedimiento de estirado biaxial a una temperatura de fabricación de 250-270 °C.

En las realizaciones anteriores, la adición *in situ* de 800-2000 ppm en masa de SiO₂ al copoliéster no sólo cumple el requisito básico de un agente antibloqueo, sino que también ayuda a mejorar significativamente el rendimiento global de la película.

Según otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona una chapa metálica laminada con película que comprende un sustrato metálico y la película de poliéster combinada mencionada anteriormente laminada sobre una superficie del sustrato metálico.

En la chapa metálica laminada con película según otro aspecto de la presente divulgación, el sustrato metálico comprende un material seleccionado del grupo que consiste en una chapa de acero chapada en cromo, una chapa de acero chapada en estaño, una chapa de acero con bajo contenido en estaño (es decir, una chapa de acero que tiene un peso de recubrimiento de estaño de $\leq 1,1$ g/m²), una chapa de acero galvanizada, una chapa de acero laminada en frío y una chapa de acero inoxidable.

En la chapa metálica laminada con película según otro aspecto de la presente divulgación, la película de poliéster combinada se somete a laminación térmica directa sobre la superficie del sustrato metálico mediante laminación por fusión en caliente a una presión de 2-10 kg, lo que significa de 2 a 10 kgf/cm² que corresponde a un intervalo de aproximadamente 196 a aproximadamente 980 kPa, y una temperatura de 180-260 °C.

En la chapa metálica laminada con película según otro aspecto de la presente divulgación, el sustrato metálico tiene un grosor de 0,10-0,50 mm.

Según todavía otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un recipiente metálico para envasado de alimentos o bebidas, fabricado de la chapa metálica laminada con película mencionada anteriormente.

En comparación con la técnica anterior, la presente divulgación muestra los siguientes efectos beneficiosos:

Según la presente divulgación, la película de poliéster combinada se lamina a la chapa metálica mediante laminación térmica, de modo que la chapa metálica laminada con película preparada a partir de la película de poliéster combinada puede cumplir simultáneamente los requisitos de procesamiento mediante moldeo complejo y recipientes metálicos altamente resistentes a la corrosión para el envasado de alimentos y bebidas. Puesto que se añaden 800-2000 ppm de SiO₂ al copoliéster de la película de laminación de acero con poliéster mediante polimerización *in situ*, no se usan virutas de poliéster que contienen silicio convencionales, y no está implicada ninguna resina de poliéster de alta temperatura (que tiene un punto de fusión mayor de 245 °C). Como resultado, se satisfacen no sólo los requisitos básicos de un agente antibloqueo de SiO₂ tradicional, sino que también puede mejorarse significativamente el rendimiento global de la película.

Debido a la adición de SiO₂ al polímero mediante polimerización *in situ*, las propiedades de cristalización de la película de poliéster se mejoran uniformemente en general. Mediante la sustitución de la manera tradicional de añadir SiO₂ en forma de mezcla maestra, se evita la adición de una resina de alto punto de fusión a la película. Los dos puntos anteriores han mejorado significativamente el rendimiento global de la película de poliéster, y se han mejorado notablemente la resistencia a la fatiga de procesamiento complejo y la resistencia a la corrosión del acero laminado con película que comprende la película de la presente divulgación.

Descripción detallada

En la siguiente descripción detallada, los objetivos, las características y las ventajas de la presente divulgación resultarán más claros y más evidentes con referencia a los ejemplos no limitativos. El contenido es suficiente para permitir a los expertos en la técnica apreciar e implementar la presente divulgación.

La película de poliéster combinada según la presente divulgación comprende un copoliéster y un homopoliéster, en la que la película de poliéster combinada comprende tres capas incluyendo una capa superior, una capa intermedia y una capa inferior, en la que cada una de las tres capas comprende una mezcla del copoliéster y el homopoliéster que se mezclan de manera homogénea, y en la que el copoliéster comprende 800-2000 ppm de SiO₂ basado en partes en masa. Preferiblemente, el SiO₂ se añade al copoliéster mediante polimerización *in situ*. Preferiblemente, el SiO₂ en el copoliéster tiene el contenido de 1300-2000 ppm en masa. El término "añadido mediante polimerización *in situ*" o similar tal como se usa en el presente documento se refiere a mezclar SiO₂ con los monómeros para sintetizar el copoliéster, y luego polimerizar para producir el copoliéster según la presente divulgación.

En la presente divulgación, se forma poliéster mediante polimerización de ácido tereftálico y diol. Preferiblemente, en el copoliéster de la presente divulgación, el componente de diol incluye etilenglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol y 1,4-butanodiol. Preferiblemente, la cantidad del componente de diol se selecciona de modo que el punto de fusión del copoliéster obtenido mediante polimerización es de entre 200 y 240 °C. El copoliéster de la presente divulgación

puede obtenerse mediante polimerización usando los métodos de polimerización conocidos en la técnica.

Preferiblemente, el homopolíéster de la presente divulgación se obtiene polimerizando ácido tereftálico con etilenglicol o butanodiol. En algunas realizaciones, se usa un vacío de 20-50 ppm en el procedimiento de policondensación, la temperatura de reacción está en el intervalo de 270-290 °C y el tiempo de reacción está en el intervalo de 2-4 h. Preferiblemente, el punto de fusión del homopolíéster usado en la presente divulgación está en el intervalo de 250-265 °C, preferiblemente 255-265 °C.

Preferiblemente, la razón en masa del copolíéster con respecto al homopolíéster en la película de poliéster combinada según la presente divulgación está en el intervalo de 8:2 a 5:5. Preferiblemente, en la película de poliéster combinada según la presente divulgación, la razón en masa del copolíéster con respecto al homopolíéster en cada capa puede ser igual o diferente, y puede oscilar entre 8:2 y 5:5, tal como 8:2, 7:3 y 5:5, respectivamente.

En la película de poliéster combinada de la presente divulgación, la película de poliéster combinada se prepara usando un procedimiento de estirado biaxial a una temperatura de fabricación de 250-270 °C.

También se proporciona un método de fabricación de la película de poliéster combinada según la presente divulgación, en el que el método comprende:

(1) proporcionar una mezcla del copolíéster y el homopolíéster según cualquiera de las realizaciones en el presente documento; y

(2) usar un procedimiento de estirado biaxial para fabricar la película de poliéster a 250-270 °C.

También se proporciona el uso de SiO₂ para mejorar el rendimiento de cristalización de la película de poliéster según la presente divulgación. Preferiblemente, la película de poliéster combinada es una que se describe en cualquiera de las realizaciones en el presente documento.

Ejemplo 1

Un método de producción de una película de laminación de acero con poliéster, en el que se fabricó la película de laminación de acero con poliéster usando un procedimiento de estirado biaxial a una temperatura de fabricación de 250-270 °C, en el que la película de laminación de acero con poliéster comprendía 7 partes de copolíéster y 3 partes de homopolíéster. El diol en el copolíéster era una mezcla de etilenglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol y 1,4-butanodiol, y su punto de fusión era de 200 °C. Se fabricó la película de laminación de acero con poliéster usando un procedimiento de estirado biaxial de coextrusión tricapa, en el que se dividió en tres capas la mezcla del copolíéster y el homopolíéster que se mezclaron de manera homogénea: una capa superior, una capa intermedia y una capa inferior, en el que el copolíéster comprendía 1300 ppm de SiO₂.

Se sometió a unión térmica la película de poliéster estirada biaxialmente preparada a la superficie de una chapa metálica delgada que tenía un grosor de 0,10-0,50 mm bajo una presión de 2-10 kg, lo que significa de 2 a 10 kgf/cm² que corresponde a un intervalo de aproximadamente 196 a aproximadamente 980 kPa, y una temperatura de 180-260 °C para obtener una chapa metálica laminada con película.

Ejemplo 2

Un método de producción de una película de laminación de acero con poliéster, en el que se fabricó la película de laminación de acero con poliéster usando un procedimiento de estirado biaxial a una temperatura de fabricación de 250-270 °C, en el que la película de laminación de acero con poliéster comprendía 5 partes de copolíéster y 5 partes de homopolíéster. El diol en el copolíéster era una mezcla de etilenglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol y 1,4-butanodiol, y su punto de fusión era de 230 °C. Se fabricó la película de laminación de acero con poliéster usando un procedimiento de estirado biaxial de coextrusión tricapa, en el que se dividió en tres capas la mezcla del copolíéster y el homopolíéster que se mezclaron de manera homogénea: una capa superior, una capa intermedia y una capa inferior, en el que el copolíéster comprendía 2000 ppm de SiO₂.

Se sometió a unión térmica la película de poliéster estirada biaxialmente preparada a la superficie de una chapa metálica delgada que tenía un grosor de 0,10-0,50 mm bajo una presión de 2-10 kg, lo que significa de 2 a 10 kgf/cm² que corresponde a un intervalo de aproximadamente 196 a aproximadamente 980 kPa, y una temperatura de 180-260 °C para obtener una chapa metálica laminada con película.

Ejemplo 3

Un método de producción de una película de laminación de acero con poliéster, en el que se fabricó la película de laminación de acero con poliéster usando un procedimiento de estirado biaxial a una temperatura de fabricación de 250-270 °C, en el que la película de laminación de acero con poliéster comprendía 8 partes de copolíéster y 2 partes de homopolíéster. El diol en el copolíéster era una mezcla de etilenglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol y 1,4-butanodiol,

y su punto de fusión era de 240 °C. Se fabricó la película de laminación de acero con poliéster usando un procedimiento de estirado biaxial de coextrusión tricapa, en el que se dividió en tres capas la mezcla del copoliéster y el homopolíéster que se mezclaron de manera homogénea: una capa superior, una capa intermedia y una capa inferior, en el que el copoliéster comprendía 800 ppm de SiO₂.

Se sometió a unión térmica la película de poliéster estirada biaxialmente preparada a la superficie de una chapa metálica delgada que tenía un grosor de 0,10-0,50 mm bajo una presión de 2-10 kg, lo que significa de 2 a 10 kgf/cm² que corresponde a un intervalo de aproximadamente 196 a aproximadamente 980 kPa, y una temperatura de 180-260 °C para obtener una chapa metálica laminada con película.

Ejemplo 4

Un método de producción de una película de laminación de acero con poliéster, en el que se fabricó la película de laminación de acero con poliéster usando un procedimiento de colada a una temperatura de fabricación de 250-270 °C, en el que la película de laminación de acero con poliéster comprendía 8 partes de copoliéster y 2 partes de homopolíéster. El diol en el copoliéster era una mezcla de etilenglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol y 1,4-butanodiol, y su punto de fusión era de 220 °C. Se fabricó la película de laminación de acero con poliéster usando un procedimiento de estirado biaxial de coextrusión tricapa, en el que se dividió en tres capas la mezcla del copoliéster y el homopolíéster que se mezclaron de manera homogénea: una capa superior, una capa intermedia y una capa inferior, en el que el copoliéster comprendía 1500 ppm de SiO₂.

Se sometió a unión térmica la película de poliéster estirada biaxialmente preparada a la superficie de una chapa metálica delgada que tenía un grosor de 0,10-0,50 mm bajo una presión de 2-10 kg, lo que significa de 2 a 10 kgf/cm² que corresponde a un intervalo de aproximadamente 196 a aproximadamente 980 kPa, y una temperatura de 180-260 °C para obtener una chapa metálica laminada con película.

Ejemplo 5

Un método de producción de una película de laminación de acero con poliéster, en el que se fabricó la película de laminación de acero con poliéster usando un procedimiento de colada a una temperatura de fabricación de 250-270 °C, en el que la película de laminación de acero con poliéster comprendía 5 partes de copoliéster y 5 partes de homopolíéster. El diol en el copoliéster era una mezcla de etilenglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol y 1,4-butanodiol, y su punto de fusión era de 200 °C. Se fabricó la película de laminación de acero con poliéster usando un procedimiento de estirado biaxial de coextrusión tricapa, en el que se dividió en tres capas la mezcla del copoliéster y el homopolíéster que se mezclaron de manera homogénea: una capa superior, una capa intermedia y una capa inferior, en el que el copoliéster comprendía 1800 ppm de SiO₂.

Se sometió a unión térmica la película de poliéster estirada biaxialmente preparada a la superficie de una chapa metálica delgada que tenía un grosor de 0,10-0,50 mm bajo una presión de 2-10 kg, lo que significa de 2 a 10 kgf/cm² que corresponde a un intervalo de aproximadamente 196 a aproximadamente 980 kPa, y una temperatura de 180-260 °C para obtener una chapa metálica laminada con película.

Ejemplo 6

Un método de producción de una película de laminación de acero con poliéster, en el que se fabricó la película de laminación de acero con poliéster usando un procedimiento de estirado biaxial a una temperatura de fabricación de 250-270 °C, en el que la película de laminación de acero con poliéster comprendía 7 partes de copoliéster y 3 partes de homopolíéster. El diol en el copoliéster era una mezcla de etilenglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol y 1,4-butanodiol, y su punto de fusión era de 230 °C. Se fabricó la película de laminación de acero con poliéster usando un procedimiento de estirado biaxial de coextrusión tricapa, en el que se dividió en tres capas la mezcla del copoliéster y el homopolíéster que se mezclaron de manera homogénea: una capa superior, una capa intermedia y una capa inferior, en el que el copoliéster comprendía 1300 ppm de SiO₂.

Se sometió a unión térmica la película de poliéster estirada biaxialmente preparada a la superficie de una chapa metálica delgada que tenía un grosor de 0,10-0,50 mm bajo una presión de 2-10 kg, lo que significa de 2 a 10 kgf/cm² que corresponde a un intervalo de aproximadamente 196 a aproximadamente 980 kPa, y una temperatura de 180-260 °C para obtener una chapa metálica laminada con película.

Ejemplo comparativo 1

Se fabricó una película de poliéster monocapa a partir de una resina de PET modificada que tenía un punto de fusión de 210 °C usando un procedimiento de colada.

Preparación de acero laminado con película: se sometió a unión térmica la película de poliéster monocapa preparada usando el procedimiento de colada a la superficie de una chapa de acero chapada en cromo de 0,19 mm a una presión de 2-10 kg, lo que significa de 2 a 10 kgf/cm² que corresponde a un intervalo de aproximadamente 196

a aproximadamente 980 kPa, y una temperatura de 180-260°C para obtener el acero laminado con película.

Ejemplo comparativo 2

- 5 En una película de poliéster estirada biaxialmente tricapa, la capa superior comprendía una resina de PET de 3 µm, la capa intermedia comprendía una resina combinada de 14 µm de PET de 265 °C y PET de 210 °C (que tenía una razón de combinación de 7:3) y la capa inferior comprendía una resina de PET modificada de 3 µm que tenía un punto de fusión de 210 °C. La proporción del copoliéster en esta película de poliéster era de menos del 30 %.
- 10 Preparación de acero laminado con película: se sometió a unión térmica la película de poliéster estirada biaxialmente preparada a la superficie de una chapa de acero chapada en cromo de 0,19 mm a una presión de 2-10 kg, lo que significa de 2 a 10 kgf/cm² que corresponde a un intervalo de aproximadamente 196 a aproximadamente 980 kPa, y una temperatura de 180-260 °C para obtener el acero laminado con película, en el que se sometió a laminación térmica la capa inferior sobre la chapa de acero.

Ejemplo de prueba

- Las chapas metálicas laminadas con película obtenidas en los ejemplos 1-6 y los ejemplos comparativos 1-2 se procesaron usando el procedimiento de embutido y reembutido (DRD) en las siguientes condiciones de procesamiento. Se conformaron para dar cuerpos de latas mediante perforación tres veces. La película de 20 µm preparada en cada ejemplo se ubicó en los lados tanto interno como externo de las latas al mismo tiempo.

Condiciones de procesamiento (procedimiento de embutido y reembutido)

- 25 1. Diámetro del blanco: 172 mm.
2. Condiciones de procesamiento del primer pase
- Diámetro del punzón: 114,5 mm;
- 30 Espacio de troquel: 0,36 mm;
- Fuerza de soporte de blanco: 4000 kg;
- 35 Temperatura de conjunto de moldes antes del moldeo: 55 °C.
3. Condiciones de procesamiento del segundo pase
- Diámetro del punzón: 88 mm;
- 40 Espacio de troquel: 0,4 mm;
- Fuerza de soporte de blanco: 3000 kg;
- 45 Temperatura de conjunto de moldes antes del moldeo: 55 °C.
4. Condiciones de procesamiento del tercer pase
- Diámetro del punzón: 65,3 mm;
- 50 Espacio de troquel: 0,43 mm;
- Fuerza de soporte de blanco: 2000 kg;
- 55 Temperatura de conjunto de moldes antes del moldeo: 55 °C.

Después del moldeo, se usan procedimientos convencionales en la fabricación de latas para entallado y pestañado.

- 60 Las latas preparadas mediante los métodos anteriores se evaluaron mediante los métodos descritos a continuación, y los resultados se muestra en la tabla 1.

(1) Adhesión de película de resina en el procesamiento

- 65 Se evaluó visualmente la capa de película de resina laminada sobre la superficie de la chapa de acero para ver si se había desprendido o no durante las etapas de procesamiento de la lata DRD preparada en las condiciones de formación y procesamiento mencionadas anteriormente. El resultado en el que no se produjo desprendimiento hasta

la etapa final es excelente.

(2) Rendimiento de resistencia a ácidos: después de perforarse el acero laminado con película para dar una lata (tamaño de lata 691), se realizó la evaluación del rendimiento de resistencia a ácidos para representar la evaluación de rendimiento de resistencia a la corrosión. Se llenó la lata laminada con película con una disolución de ácido cítrico 20 g/l. Después de taparse la lata, se hirvió la disolución a 121 °C durante 60 min. Después de enfriar, se sacó la muestra, y se observaron manchas corroídas por el ácido sobre la superficie de la muestra para evaluar el rendimiento de resistencia a ácidos del acero laminado con película.

(3) Rendimiento de resistencia al azufre: después de perforarse el acero laminado con película para dar una lata (tamaño de lata 691), se realizó la evaluación del rendimiento de resistencia al azufre para representar la evaluación de rendimiento de resistencia a la corrosión. Se llenó la lata laminada con película con una disolución de Na₂S al 1 %. Después de taparse la lata, se hirvió la disolución a 121 °C durante 60 min. Después de enfriar, se sacó la muestra, y se observaron manchas de sulfuro sobre la superficie de la muestra para evaluar el rendimiento de resistencia al azufre del acero laminado con película.

Tabla 1: Resultados de evaluación de resistencia a la fatiga de embutido profundo y resistencia a la corrosión

Artículo de prueba	Resistencia a la fatiga de embutido profundo	Resistencia a ácidos	Resistencia al azufre
Ejemplo 1	◎	◎	◎
Ejemplo 2	○	◎	◎
Ejemplo 3	◎	◎	○
Ejemplo 4	◎	◎	◎
Ejemplo 5	○	◎	◎
Ejemplo 6	◎	◎	◎
Ejemplo comparativo 1	◎	○	△
Ejemplo comparativo 2	×	-	-

Nota: en la tabla 1, × significa deficiente; △ significa mediocre; ○ significa buena; ◎ significa muy buena; - significa que no puede evaluarse.

En los seis ejemplos anteriores, se combinaron el copoliéster y homopoliéster y luego se conformaron para dar películas. La capacidad de moldeo de las películas fabricadas tanto mediante el procedimiento de colada como mediante el procedimiento de estirado biaxial es buena, y pueden prepararse las películas de laminación de acero con poliéster que tienen un grosor pequeño. Además, las chapas metálicas laminadas con película preparadas usando las películas de laminación de acero con poliéster tienen una resistencia a la perforación y una ductilidad excelentes, así como una excelente resistencia química tal como resistencia a ácidos y bases. Además, mediante la adición de SiO₂ al copoliéster en la síntesis *in situ*, no se usan virutas de poliéster que contienen silicio convencionales en las películas de laminación de acero con poliéster, de modo que no está implicada ninguna resina de poliéster de alta temperatura (que tiene un punto de fusión mayor de 245 °C), lo que puede mejorar significativamente la uniformidad de los rendimientos globales de las chapas metálicas laminadas con película. Al mismo tiempo, la adición de SiO₂ favorece el bobinado y desbobinado de la película de laminación de acero con poliéster.

Debido a la adición de SiO₂ al polímero en la polimerización *in situ*, las propiedades de cristalización de la película de poliéster se mejoran uniformemente en general. Mediante la sustitución de la manera tradicional de añadir SiO₂ en forma de mezcla maestra, se evita la adición de una resina de alto punto de fusión a la película. Los dos puntos anteriores han mejorado significativamente el rendimiento global de la película de poliéster, y se han mejorado notablemente la resistencia a la fatiga de procesamiento complejo y la resistencia a la corrosión del acero laminado con película que comprende la película de la presente divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Película de poliéster combinada, en la que la película de poliéster combinada comprende un copoliéster y un homopoliéster, en la que la película de poliéster combinada comprende tres capas incluyendo una capa superior, una capa intermedia, y una capa inferior, en la que cada una de las tres capas es una mezcla del copoliéster y el homopoliéster que se mezclan de manera homogénea, y en la que el copoliéster comprende, basado en partes en masa, 800-2000 ppm de SiO₂ añadido mediante polimerización *in situ*.
5
2. Película de poliéster combinada según la reivindicación 1, en la que el copoliéster comprende un componente de diol que se selecciona del grupo que consiste en etilenglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol y 1,4-butanodiol.
10
3. Película de poliéster combinada según la reivindicación 1 ó 2, en la que el copoliéster y el homopoliéster en la película de poliéster combinada tienen una razón en masa de 8:2 a 5:5.
15
4. Película de poliéster combinada según la reivindicación 3, en la que las razones en masa del copoliéster y el homopoliéster son 8:2, 7:3 y 5:5, respectivamente.
5. Película de poliéster híbrida según la reivindicación 1 ó 2, en la que el copoliéster tiene un punto de fusión de 200-240 °C.
20
6. Película de poliéster híbrida según la reivindicación 1, en la que el homopoliéster es un homopolímero de ácido tereftálico con etilenglicol o butanodiol.
7. Método de fabricación de la película de poliéster híbrida según la reivindicación 1, en el que el método comprende:
25
 - (1) proporcionar una mezcla del copoliéster y el homopoliéster; y
 - (2) usar un procedimiento de estirado biaxial para fabricar la película de poliéster a 250-270 °C.
8. Chapa metálica laminada con película que comprende un sustrato metálico y la película de poliéster combinada según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6 laminada sobre una superficie del sustrato metálico.
35
9. Chapa metálica laminada con película según la reivindicación 8, en la que el sustrato metálico comprende un material seleccionado del grupo que consiste en una chapa de acero chapada en cromo, una chapa de acero chapada en estaño, una chapa de acero con bajo contenido en estaño, una chapa de acero galvanizada, una chapa de acero laminada en frío y una chapa de acero inoxidable.
40
10. Chapa metálica laminada con película según la reivindicación 8, en la que el sustrato metálico tiene un grosor de 0,10-0,50 mm.
11. Método de fabricación de la chapa metálica laminada con película según la reivindicación 8, en el que el método comprende laminación térmica directa de la película de poliéster combinada sobre una superficie del sustrato metálico mediante laminación por fusión en caliente a una presión de 196~980 kPa y una temperatura de 180-260 °C.
45
12. Recipiente metálico para el envasado de alimentos o bebidas, en el que el recipiente metálico está fabricado de la chapa metálica laminada con película según una cualquiera de las reivindicaciones 8-10.
50