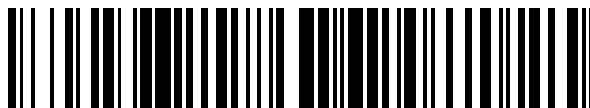


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 773**

21 Número de solicitud: 201930817

51 Int. Cl.:

C08J 5/18 (2006.01)

A01G 13/02 (2006.01)

C08L 23/06 (2006.01)

C08L 33/08 (2006.01)

B32B 27/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

23.09.2019

30 Prioridad:

05.10.2018 JP 2018190248

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.06.2020

71 Solicitantes:

**SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED
(50.0%)
27-1 Shinkawa 2- chome
1048260 Chuo-ku Tokyo JP y
SAN TERRA CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

KATAYAMA, Shingo

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **PELÍCULA PARA AGRICULTURA E INSTALACIÓN PARA AGRICULTURA Y HORTICULTURA**

57 Resumen:

A fin de proporcionar una película para agricultura que dispersa una gran cantidad de luz en verano (durante el cual la luz solar incide con más fuerza) y que no se rompa fácilmente y sea fácil de manipular, una película para agricultura incluye al menos una capa que incluye una fase continua y una fase dispersa, cumpliendo la película para agricultura los puntos (A) y (B) siguientes: (A) el área de una sección transversal de una porción de la fase dispersa, porción para la cual el diámetro circular equivalente es no inferior a $1\mu\text{m}$ y no superior a $10\mu\text{m}$, tiene una proporción no inferior al 1% y no superior al 30% con respecto al área de sección transversal de al menos una capa, y (B) la película para agricultura tiene un índice de birrefringencia Δn no superior a $1,15 \times 10^{-3}$.

ES 2 765 773 A2

DESCRIPCIÓN

**PELÍCULA PARA AGRICULTURA E INSTALACIÓN PARA AGRICULTURA Y
HORTICULTURA**

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

5

La presente invención se refiere a una película para agricultura y a una instalación para agricultura y horticultura.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10

La literatura de patente 1 divulga una película porosa que está hecha de una composición de resina que incluye (i) una resina base cuyo índice de birrefringencia Δn medido de acuerdo con la norma JIS K 7142 es $\Delta n < 0,9 \times 10^{-3}$ y (ii) una carga contenida en la resina base y que se produce mediante estiramiento de una película formada con la composición de resina.

15

La literatura de patente 2 divulga una película para agricultura que incluye, como capa intermedia, una capa que contiene (i) un copolímero de etileno-acetato de vinilo que contiene de un 15 % en peso a un 30 % en peso de una unidad monomérica basada en acetato de vinilo y (ii) partículas de un copolímero de metacrilato de metilo-estireno cuyas partículas tienen un diámetro de partícula promedio de 3 μm a 15 μm . Esto es para permitir que la película para agricultura disperse más luz en verano (durante el cual la luz solar incide con más fuerza).

20

25

Listado de citas [Literatura de patente]

[Literatura de patente 1]

Publicación de solicitud de patente japonesa, *Tokukai*, N.º 2007-238822

30

[Literatura de patente 2]

Publicación de solicitud de patente japonesa, *Tokukai*, N.º 2014-209903

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

35

Problema técnico

Una película para agricultura se puede desgarrar o romper, en el caso en el que la película para agricultura se extienda para proporcionar una instalación para agricultura y horticultura, como resultado de una tensión concentrada en esa porción de la película para agricultura que está en contacto con un armazón. La película porosa divulgada en la Literatura de

5 patente 1 se puede desgarrar o romper fácilmente debido a su porosidad. La película porosa, por tanto, no es fácil de manipular en el caso en el que la película porosa se extienda en una instalación para agricultura y horticultura. Existe también una demanda de una película para agricultura que se rompa con menos facilidad y que sea más fácil de manipular que la película para agricultura divulgada en la Literatura de patente 2.

10

Un aspecto de la presente invención tiene como objeto proporcionar una nueva película para agricultura que disperse una gran cantidad de luz en verano (durante el cual la luz solar incide con más fuerza) y que no se rompa fácilmente y que sea fácil de manipular.

15

Solución al problema

A fin de conseguir el objeto anterior, una película para agricultura de acuerdo con una realización de la presente invención incluye: al menos una capa que incluye una fase continua y una fase dispersa, cumpliendo la película para agricultura los puntos (A) y (B)

20 siguientes: (A) en una sección transversal de la película para agricultura cuya sección transversal se toma a lo largo de una dirección perpendicular a una superficie de la película para agricultura y paralela a un eje lento en un plano de la película para agricultura, un área de una sección transversal de una porción de la fase dispersa, porción para la cual un diámetro circular equivalente es no inferior a $1\ \mu\text{m}$ y no superior a $10\ \mu\text{m}$, tiene una

25 proporción no inferior al 1 % y no superior al 30 % con respecto a un área de la sección transversal de al menos una capa, y (B) la película para agricultura tiene un índice de birrefringencia Δn no superior a $1,15 \times 10^{-3}$.

30

Asimismo, una realización preferente de la presente invención es una instalación para agricultura y horticultura que incluye: un armazón de una instalación para agricultura y horticultura; y la película para agricultura que está extendida sobre el armazón de la

35 instalación para agricultura y horticultura.

Efectos ventajosos de la invención

35

Los aspectos de la presente invención proporcionan (i) una película para agricultura que dispersa una gran cantidad de luz en verano (durante el cual la luz solar incide con más

fuerza) y que no se rompa fácilmente y es fácil de manipular y (ii) un método para la producción de la película para agricultura.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

5

La descripción que sigue trata con detalle una realización de la presente invención.

Película para agricultura

10 Una película para agricultura de acuerdo con una realización de la presente invención tiene un índice de birrefringencia Δn no superior a $1,15 \times 10^{-3}$ e incluye al menos una capa que incluye una fase continua y una fase dispersa. Una película para agricultura de acuerdo con una realización de la presente invención se puede usar de forma adecuada, por ejemplo, como película para extender por dentro o por fuera de un invernadero para el cultivo de
15 plantas o como material de recubrimiento para un túnel.

Índice de birrefringencia

El término "índice de birrefringencia Δn ", tal como se usa en el presente documento, se
20 refiere a un valor calculado en función de la fórmula (1) siguiente a partir de un retardo en el plano (diferencia de fase en el plano) R_e y el espesor total d de la película, midiendo el retardo en el plano R_e con un dispositivo de medida de la diferencia de fase (tal como un aparato de la serie KOBRA, disponible en Oji Scientific Instruments Co., Ltd.; longitud de onda de medida: 586 nm) que usa un método de rotación con nicols paralelos como
25 principio de medición.

$$\Delta n \text{ (índice de birrefringencia)} = R_e / d \text{ (espesor total)} \text{ (1)}$$

El índice de birrefringencia Δn no es superior a $1,15 \times 10^{-3}$, preferentemente no superior a
30 $1,0 \times 10^{-3}$, más preferentemente no superior a $0,8 \times 10^{-3}$. Un índice de birrefringencia Δn no superior a $1,15 \times 10^{-3}$ permite estirar mejor la película para agricultura en la dirección de máquina (MD), normalmente en un caso en el que la película para agricultura se extiende para proporcionar una instalación para agricultura y horticultura. Esto evita de manera adecuada que, en un caso en el que se ha tirado con fuerza de la película para agricultura
35 en dirección horizontal cuando la película para agricultura se extiende para proporcionar una instalación para agricultura y horticultura, la película para agricultura se desgarre o se rompa

en una porción en contacto con un armazón de una instalación para agricultura y horticultura. Esto a su vez permite la producción de una película para agricultura que es más fácil de manipular. El límite inferior del índice de birrefringencia Δn no está limitado a ningún valor particular. No obstante, el índice de birrefringencia Δn es preferentemente no inferior a $0,05 \times 10^{-3}$.

En el caso en el que la película para agricultura consiste solamente en una capa que incluye una fase continua y una fase dispersa, el índice de birrefringencia Δn de esa capa se puede evaluar simplemente como el índice de birrefringencia de una película para agricultura de acuerdo con un aspecto. En el caso en el que la película para agricultura incluye adicionalmente una o varias capas (es decir, otras capas que se describen más adelante) distintas a una capa que incluye una fase continua y una fase dispersa, el índice de birrefringencia de la combinación de todas las capas se puede evaluar simplemente como el índice de birrefringencia de una película para agricultura de acuerdo con un aspecto.

Una película para agricultura que tiene el anterior índice de birrefringencia Δn se puede producir mediante la selección apropiada de materias primas y el ajuste adecuado de las condiciones de producción. La película para agricultura puede incluir una capa que incluye una fase continua y una fase dispersa (y una o varias capas distintas a la capa que incluye una fase continua y una fase dispersa) hecha de una composición de resina como materia prima normal para una película para agricultura. La capa que incluye una fase continua y una fase dispersa puede estar hecha, en particular, de una combinación apropiada de (i) una resina termoplástica para la fase continua y (ii) al menos un componente seleccionado entre el grupo que consiste en partículas orgánicas, partículas inorgánicas y una resina termoplástica para la fase dispersa. Materias primas preferentes para la fase continua y la fase dispersa se describirán más adelante en el apartado "Capa que incluye una fase continua y una fase dispersa". La capa distinta a la capa que incluye una fase continua y una fase dispersa puede estar hecha de una resina termoplástica usada comúnmente y, preferentemente, está hecha de una resina basada en poliolefinas (en lo sucesivo en el presente documento, la capa distinta a la capa que incluye una fase continua y una fase dispersa se denomina también "capa de resina basada en poliolefinas"). Las condiciones de producción preferentes se describirán más adelante en el apartado "Método para la producción de la película para agricultura".

35 Valor de turbidez

El término "valor de turbidez", tal como se usa en el presente documento, se refiere a un valor medido de acuerdo con la norma JIS K 7136:2000 para condiciones de medición distintas a la temperatura con el uso del THM-150TL, un turbidímetro de temperatura controlable disponible en Murakami Color Research Laboratory Co., Ltd. La dispersión de la luz de una película descrita en el presente documento se puede evaluar en función de un valor de turbidez

Una película para agricultura de acuerdo con una realización de la presente invención tiene un valor de turbidez a 40 °C que es preferentemente un valor de turbidez no inferior al 15 %, más preferentemente no inferior al 20 %. Un valor de turbidez no inferior al 15 % a 40 °C permite que la película para agricultura disperse adecuadamente la luz incidente en verano (durante el cual la cantidad de luz solar es elevada).

Para una película para agricultura de acuerdo con una realización de la presente invención, la capa que incluye una fase continua y una fase dispersa tiene un espesor preferentemente no inferior a 1 μm , más preferentemente no inferior a 30 μm , para permitir que la película para agricultura disperse más luz en verano (durante el cual la temperatura del aire alcanza un valor próximo a los 40 °C). Asimismo, el espesor es preferentemente no superior a 500 μm , más preferentemente no superior a 300 μm , para permitir que la película para agricultura sea más ligera de peso y más fácil de manipular.

Capa que consiste en una fase continua y una fase dispersa.

La capa que incluye una fase continua y una fase dispersa es una capa principal incluida en una película para agricultura de acuerdo con un aspecto. Una capa expresada simplemente en el presente documento como tal se refiere a la capa que incluye una fase continua y una fase dispersa, a menos que se indique lo contrario.

En una sección transversal de una película para agricultura de acuerdo con una realización de la presente invención, sección transversal que se toma a lo largo de una dirección perpendicular a una superficie de la película para agricultura y paralela a un eje lento en un plano de la película para agricultura, el área de una sección transversal de una porción de la fase dispersa, porción para la cual el diámetro circular equivalente es no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm , tiene una proporción preferentemente no inferior al 1 % y no superior al 30 %, más preferentemente no inferior al 2 % y no superior al 25 %, con respecto al área entera de una sección transversal de la capa. El eje lento en el plano de la película se puede determinar junto con el retardo en el plano R_e , el cual se usa para calcular el índice de

birrefringencia Δn . En el caso en el que el área de una sección transversal de una fase dispersa, para la cual el diámetro circular equivalente es no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm , tiene una proporción no inferior al 1 % y no superior al 30 %, la película para agricultura se puede estirar lo suficiente en la MD y tiene una elevada resistencia a la rotura en la MD. La disposición anterior, en otras palabras, permite la producción de una película para agricultura con un elevado alargamiento a la rotura en la MD.

5 En la presente memoria descriptiva, la fase dispersa se refiere a una fase constituida por partículas individuales dispersadas en la fase continua, y el diámetro circular equivalente de la fase dispersa se refiere al diámetro circular equivalente determinado de una partícula observada. El término "diámetro circular equivalente", tal como se usa en el presente documento, se refiere al diámetro de un círculo que tiene un área igual al área de la sección transversal de una partícula mostrada en una sección transversal capturada de una capa. El diámetro circular equivalente se puede determinar a partir de una imagen de una sección transversal de una película para agricultura mediante el uso de un sistema de análisis de imágenes.

15 La composición de resina, de la que está hecha la capa que incluye una fase continua y una fase dispersa, puede incluir un componente para la fase continua y un componente para la fase dispersa en cualquier proporción de mezcla. La proporción de mezcla se puede seleccionar tal como sigue a continuación.

20 Con respecto a 100 partes en masa de la cantidad combinada del componente para la fase continua y el componente para la fase dispersa, el componente para la fase continua está contenido en una cantidad preferentemente no inferior a 50 partes en masa, más preferentemente no inferior a 60 partes en masa, incluso más preferentemente no inferior a 65 partes en masa, en particular preferentemente no inferior a 70 partes en masa, y está contenido en una cantidad preferentemente no superior a 98 partes en masa, más preferentemente no superior a 95 partes en masa, incluso más preferentemente no superior a 90 partes en masa, en particular preferentemente no superior a 85 partes en masa.

30 Con respecto a 100 partes en masa de la cantidad combinada del componente para la fase continua y el componente para la fase dispersa, el componente para la fase dispersa está contenido en una cantidad preferentemente no inferior a 2 partes en masa, más preferentemente no inferior a 5 partes en masa, incluso más preferentemente no inferior a 10 partes en masa, en particular preferentemente no inferior a 15 partes en masa, y está contenido en una cantidad preferentemente no superior a 50 partes en masa, más

preferentemente no superior a 40 partes en masa, incluso más preferentemente no superior a 35 partes en masa, en particular preferentemente no superior a 30 partes en masa.

Fase continua

5

La fase continua incluye preferentemente una resina termoplástica. Ejemplos de la resina termoplástica incluyen un copolímero basado en etileno, una resina basada en poliolefinas, y una combinación de los mismos.

10

Copolímero basado en etileno

15

Ejemplos del copolímero basado en etileno incluyen (i) un copolímero de etileno-éster vinílico, (ii) un copolímero de un etileno y un ácido carboxílico insaturado y/o un derivado del mismo (en lo sucesivo en el presente documento denominado también "copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado), y (iii) un copolímero de etileno- α -olefina. Se puede usar un único copolímero basado en etileno solo, o se pueden usar dos o más tipos de copolímeros basados en etileno en combinación.

20

El copolímero de etileno-éster vinílico es un copolímero de etileno-éster vinílico que incluye, como unidades monoméricas principales, una unidad monomérica derivada de un etileno y una unidad monomérica derivada de un éster vinílico. El copolímero de etileno-éster vinílico puede ser un copolímero aleatorio o un copolímero de bloques de un monómero de etileno y un monómero de éster vinílico.

25

Ejemplos del éster vinílico como componente del copolímero de etileno-éster vinílico incluyen un éster vinílico de un ácido graso que tiene de 2 a 4 átomos de carbono. Ejemplos específicos incluyen acetato de vinilo y propionato de vinilo. De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el copolímero de etileno-éster vinílico incluye unidades monoméricas derivadas de dos o más tipos de esteres vinílicos. El copolímero de etileno-éster vinílico

30

incluye preferentemente acetato de vinilo, en particular.

35

Ejemplos específicos del copolímero de etileno-éster vinílico, que incluye una unidad monomérica derivada de un etileno y una unidad monomérica derivada de un éster vinílico, incluyen un copolímero de etileno-acetato de vinilo y un copolímero de etileno-propionato de vinilo. El copolímero de etileno-éster vinílico es adecuadamente un copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA), en particular. Se puede usar un único copolímero de etileno-éster

vinílico solo, o se pueden usar dos o más tipos de copolímeros de etileno-éster vinílico en combinación.

5 El copolímero de etileno-éster vinílico puede incluir una unidad monomérica derivada de un monómero distinto a un etileno o a un éster vinílico.

Ejemplos de productos disponibles en el mercado que se pueden usar como copolímero de etileno-éster vinílico incluyen Evatate (marca registrada) (disponible en Sumitomo Chemical Co., Ltd.), Sumitate (marca registrada) (disponible en Sumitomo Chemical Co., Ltd.),
10 Novatec (marca registrada) EVA (disponible en Japan Polyethylene Corporation), Ultrathene (marca registrada) (disponible en Tosoh Corporation), Suntec (marca registrada) EVA (Asahi Kasei Co., Ltd.), y Evaflex (marca registrada) (disponible en Du Pont-Mitsui Polychemicals Co., Ltd.).

15 El copolímero de etileno-éster vinílico incluye una unidad monomérica derivada de un éster vinílico en una cantidad preferentemente no inferior al 7 % en masa y no superior al 30 % en masa, más preferentemente no inferior al 10 % en masa y no superior al 28 % en masa, incluso más preferentemente no inferior al 12 % en masa y no superior al 25 % en masa.

20 El copolímero de etileno-éster vinílico incluye una unidad monomérica derivada de etileno en una cantidad preferentemente no inferior al 70 % en masa y no superior al 93 % en masa, más preferentemente no inferior al 72 % en masa y no superior al 90 % en masa, incluso más preferentemente no inferior al 75 % en masa y no superior al 88 % en masa.

25 En el caso en el que se usan dos o más tipos de copolímeros de etileno-éster vinílico en combinación, la combinación de los copolímeros incluye una unidad monomérica derivada de etileno en una cantidad E calculada en función de la siguiente fórmula (2):

$$E (\% \text{ en masa}) = (E_1 \cdot W_1 + E_2 \cdot W_2 + \dots + E_m \cdot W_m) / (W_1 + W_2 + \dots + W_m) \quad (2)$$

30 en la que m representa el número de tipos de copolímeros de etileno-éster vinílico (concretamente, un copolímero de etileno-éster vinílico 1, un copolímero de etileno-éster vinílico 2, ..., y un copolímero de etileno-éster vinílico m) usados en combinación (en la que m es un número entero no inferior a 3). E_k se refiere a la cantidad (% en masa) de una
35 unidad monomérica derivada de etileno incluida en un copolímero de etileno-éster vinílico k, y W_k se refiere a la cantidad del copolímero de etileno-éster vinílico k incluida en la

composición de resina (en la que k es un número entero de 1 a m).

Análogamente, en el caso en el que se usan dos o más tipos de copolímeros de etileno-éster vinílico en combinación, la combinación de los copolímeros incluye una unidad
5 monomérica derivada de éster vinílico en una cantidad E' calculada en función de la siguiente fórmula (3):

$$E' (\% \text{ en masa}) = (E'_1 \cdot W_1 + E'_2 \cdot W_2 + \dots + E'_m \cdot W_m) / (W_1 + W_2 + \dots + W_m) \quad (3)$$

10 en la que m representa el número de tipos de copolímeros (concretamente, un copolímero 1, un copolímero 2, ..., y un copolímero m) usados en combinación (en la que m es un número entero no inferior a 3). E'_k se refiere a la cantidad (% en masa) de una unidad monomérica derivada de éster vinílico incluida en un copolímero k, y W_k se refiere a la cantidad del copolímero k incluida en la composición de resina (en la que k es un número entero de 1 a
15 m).

Las cantidades respectivas de la unidad monomérica derivada de etileno y la unidad monomérica derivada de éster vinílico en el copolímero de etileno-éster vinílico se pueden determinar mediante un método de saponificación. Más específicamente, en el caso en el
20 que el copolímero basado en etileno es un copolímero de etileno-acetato de vinilo, las cantidades se pueden determinar de acuerdo con la norma JIS K 7192:1999.

El copolímero de etileno-éster vinílico tiene una densidad que es no inferior a 925 kg/m³, preferentemente no inferior a 930 kg/m³, más preferentemente no inferior a 933 kg/m³, y que
25 es no superior a 955 kg/m³, preferentemente no superior a 952 kg/m³, más preferentemente no superior a 950 kg/m³. En el caso en el que el copolímero de etileno-éster vinílico tiene una densidad no inferior a 925 kg/m³ y no superior a 955 kg/m³, y la fase dispersa incluye un componente descrito después, la película para agricultura dispersa más luz en verano (durante el cual la temperatura del aire alcanza un valor próximo a los 40 °C) y tiene una
30 transmitancia de la luz constante a 40 °C. La densidad del copolímero de etileno-éster vinílico es un valor medido a 23 °C mediante el Método A de la norma JIS K 7112:1999.

En el caso en el que se usan dos o más tipos de copolímeros de etileno-éster vinílico en combinación, la combinación de los copolímeros de etileno-éster vinílico tiene una densidad
35 d que se puede calcular aproximadamente en función de la siguiente fórmula (4):

$$d \text{ (kg/m}^3\text{)} = (d_1 \cdot W_1 + d_2 \cdot W_2 + \dots + d_m \cdot W_m) / (W_1 + W_2 + \dots + W_m) \text{ (4)}$$

en la que m representa el número de tipos de copolímeros de etileno-éster vinílico (concretamente, un copolímero de etileno-éster vinílico 1, un copolímero de etileno-éster vinílico 2, ..., y un copolímero de etileno-éster vinílico m) usados en combinación (en la que m es un número entero no inferior a 3). d_k se refiere a la densidad (unidades: kg/m³) de un copolímero de etileno-éster vinílico k, y W_k se refiere a la cantidad (unidades: kg) del copolímero de etileno-éster vinílico k en la composición de resina (en la que k es un número entero de 1 a m).

10

Esto indica que, en un aspecto, la densidad d del copolímero de etileno-éster vinílico incluido en la composición de resina se puede ajustar mediante el uso combinado de dos o más tipos de copolímeros de etileno-éster vinílico.

15

El copolímero de etileno-éster vinílico tiene un índice de flujo de fusión (MFR) preferentemente no inferior a 0,05 g/10 minutos y no superior a 20 g/10 minutos, más preferentemente no inferior a 0,1 g/10 minutos y no superior a 15 g/10 minutos. El MFR se mide mediante el Método A de la norma JIS K 7210:1999 a 190 °C bajo una carga de 21,18 N.

20

El copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) es un copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) que incluye, como unidades monoméricas principales, una unidad monomérica derivada de un etileno y una unidad monomérica derivada de un ácido carboxílico insaturado y/o un derivado del mismo. El copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) puede ser un copolímero aleatorio o un copolímero de bloques de un monómero de etileno y un monómero de un ácido carboxílico insaturado y/o un monómero de un derivado del mismo.

25

Ejemplos del ácido carboxílico insaturado como componente del copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) incluyen, si bien no se limitan a los mismos, (i) un ácido monocarboxílico insaturado tal como ácido (met)acrílico, ácido crotónico, ácido isocrotónico y ácido 3-butenoico y (ii) un ácido dicarboxílico insaturado tal como ácido maleico y ácido fumárico. El ácido carboxílico insaturado es, en particular, preferentemente un ácido monocarboxílico insaturado y es, preferentemente ácido (met)acrílico, por ejemplo. La presente memoria descriptiva usa el término "ácido (met)acrílico" para referirse en conjunto al ácido acrílico y al ácido metacrílico.

35

Ejemplos del derivado del ácido carboxílico insaturado como componente del copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) incluyen una sal del ácido carboxílico insaturado anterior, un éster del ácido carboxílico insaturado, un anhídrido del ácido, una amida del ácido carboxílico insaturado y una imida del ácido carboxílico insaturado. El derivado es preferentemente una sal del ácido carboxílico insaturado o un éster del ácido carboxílico insaturado. Ejemplos de la sal del ácido carboxílico insaturado incluyen una sal de sodio, una sal de potasio, una sal de calcio y una sal de zinc del ácido carboxílico insaturado. Ejemplos del éster del ácido carboxílico insaturado incluyen (i) un éster alquílico del ácido carboxílico insaturado tal como el éster metílico del ácido carboxílico insaturado, el éster etílico del ácido carboxílico insaturado y el éster butílico del ácido carboxílico insaturado, (ii) un éster arílico del ácido carboxílico insaturado tal como el éster fenílico del ácido carboxílico insaturado, y (iii) un éster glicídico del ácido carboxílico insaturado.

Ejemplos específicos del copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) para la presente invención, que incluye una unidad monomérica derivada de un etileno y una unidad monomérica derivada de un ácido carboxílico insaturado y/o un derivado del mismo, incluyen (i) un copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado tal como un copolímero de etileno-ácido (met)acrílico, (ii) un ionómero producido mediante neutralización de una parte de todos los grupos carboxílicos de un copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado tal como un copolímero de etileno-ácido (met)acrílico usando un ion de un metal tal como sodio, potasio, calcio, zinc, y (iii) un copolímero de etileno-éster de ácido carboxílico insaturado tal como un copolímero de etileno-(met)acrilato de metilo, un copolímero de etileno-(met)acrilato de etilo y un copolímero de etileno-(met)acrilato de butilo. El copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) es, en particular, adecuadamente un copolímero de etileno-ácido (met)acrílico, un copolímero de etileno-(met)acrilato de metilo o un copolímero de etileno-(met)acrilato de etilo, por ejemplo. De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) puede incluir unidades monoméricas derivadas de dos o más tipos de ácidos carboxílicos insaturados y/o derivados de los mismos.

Ejemplos específicos del copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) incluyen los siguientes:

(i) Copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado.
Nucrel (marca registrada) (copolímero de etileno-ácido metacrílico disponible en Du Pont-

Mitsui Polychemicals Co., Ltd.)

(ii) Ionómero producido mediante neutralización de una parte o la totalidad de los grupos carboxílicos de un copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado usando un ion de un metal.

5

Himilan (marca registrada) (ionómero producido mediante neutralización de una parte de los grupos carboxílicos de un copolímero de etileno-ácido metacrílico usando iones de zinc o iones de sodio, disponible en Pont-Mitsui Polychemicals Co., Ltd.)

10 (iii) Copolímero de etileno-éster de ácido carboxílico insaturado.

Acryft (marca registrada) (copolímero de etileno-metacrilato de metilo, disponible en Sumitomo Chemical Co., Ltd.), Rexppearl (marca registrada) EMA (copolímero de etileno-acrilato de metilo, disponible en Japan Polyethylene Corporation), Rexppearl (marca registrada) EEA (copolímero de etileno-acrilato de etilo, disponible en Japan Polyethylene Corporation), Lotryl (marca registrada) (copolímero de etileno-acrilato de metilo o de etileno-acrilato de butilo, disponible en Arkema Inc.), y Elvaloy (marca registrada) AC (uno de un copolímero de etileno-acrilato de metilo, un copolímero de etileno-acrilato de etilo y un copolímero de etileno-acrilato de butilo, disponible en DuPont).

15

20 Se puede usar un único copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) solo, o se pueden usar dos o más tipos de copolímeros de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) en combinación.

El copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) incluye una unidad monomérica derivada de un ácido carboxílico insaturado y/o un derivado del mismo en una cantidad, en vista del equilibrio entre la rigidez de la película y la dispersión de la luz (valor de turbidez) a 40 °C, preferentemente no inferior al 10 % en masa y no superior al 40 % en masa, más preferentemente no inferior al 15 % en masa y no superior al 35 % en masa, incluso más preferentemente no inferior al 20 % en masa y no superior al 30 % en masa, con respecto al 100 % en masa del copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado).

25

30

La cantidad de la unidad monomérica derivada de un ácido carboxílico insaturado y/o un derivado del mismo en el copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) se puede medir mediante un método de análisis del espectro de absorción de radiación infrarroja.

35

El copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) incluye una unidad monomérica derivada de un etileno en una cantidad, en una cantidad, en vista del equilibrio entre la rigidez de la película y la dispersión de la luz (valor de turbidez) a 40 °C, preferentemente no inferior al 60 % en masa y no superior al 90 % en masa, más
 5 preferentemente no inferior al 65 % en masa y no superior al 85 % en masa, incluso más preferentemente no inferior al 70 % en masa y no superior al 80 % en masa, con respecto al 100 % en masa del copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado).

La cantidad de la unidad monomérica derivada de un etileno en el copolímero de etileno-
 10 ácido carboxílico insaturado (derivado) se puede calcular restando la cantidad de la unidad monomérica derivada de un ácido carboxílico insaturado y/o un derivado del mismo, cantidad que se ha medido mediante un método de análisis del espectro de absorción de radiación infrarroja, del 100 % en masa.

15 En el caso en el que se usan dos o más tipos de copolímeros de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) en combinación, la combinación de los copolímeros de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) incluye una unidad monomérica derivada de etileno en una cantidad E'' calculada en función de la siguiente fórmula (5):

20
$$E'' (\% \text{ en masa}) = (E''_1 \cdot W'_1 + E''_2 \cdot W'_2 + \dots + E''_m \cdot W'_m) / (W'_1 + W'_2 + \dots + W'_m) \quad (5)$$

en la que m representa el número de tipos de copolímeros de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) (concretamente, un copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) 1, un copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) 2, ..., y un
 25 copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) m) usados en combinación (en la que m es un número entero no inferior a 2). E''_k se refiere a la cantidad de una unidad monomérica derivada de etileno incluida en un copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) k, y W'_k se refiere a la cantidad del copolímero k incluida en la composición de resina (en la que k es un número entero de 1 a m).

30 El copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) tiene un índice de flujo de fusión (MFR, Melt Flow Rate) preferentemente no inferior a 0,1 g/10 minutos y no superior a 10 g/10 minutos, para procesar el copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) en una película. El MFR se mide mediante el Método A de la norma JIS K
 35 7210:1999 a 190 °C bajo una carga de 21,18 N.

- El copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) tiene una densidad no inferior a 930 kg/m³ y no superior a 950 kg/m³, preferentemente no inferior a 935 kg/m³ y no superior a 945 kg/m³, para aumentar la dispersión de la luz en verano (durante el cual la temperatura del aire alcanza un valor próximo a los 40 °C). La densidad del copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) para la presente invención es un valor medido mediante el método definido en la norma JIS K 6760-1981. Una densidad inferior a 930 kg/m³ o superior a 950 kg/m³ no es preferente ya que tal densidad hará difícil conseguir la dispersión de la luz (valor de turbidez) a una temperatura de aproximadamente 40 °C.
- 5
- 10 En el caso en el que se usan dos o más tipos de copolímeros de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) en combinación, la combinación de los copolímeros tiene una densidad d' calculada en función de la siguiente fórmula (6):

$$d' \text{ (kg/m}^3\text{)} = (d'_1 \cdot W'_1 + d'_2 \cdot W'_2 + \dots + d'_m \cdot W'_m) / (W'_1 + W'_2 + \dots + W'_m) \text{ (6)}$$

- 15 en la que m representa el número de tipos de copolímeros de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) (concretamente, un copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) 1, un copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) 2, ..., y un copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) m) usados en combinación (en la que m es un número entero no inferior a 2). d'_k se refiere a la densidad (unidades: kg/m³) de un copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) k , y W'_k se refiere a la cantidad (unidades: kg) del copolímero de etileno-ácido carboxílico insaturado (derivado) k incluido en la composición de resina (en la que k es un número entero de 1 a m).
- 20

- 25 El copolímero de etileno- α -olefina es un copolímero de etileno- α -olefina que incluye, como unidades monoméricas principales, una unidad monomérica derivada de un etileno y una unidad monomérica derivada de una α -olefina. El copolímero de etileno- α -olefina puede ser un copolímero aleatorio o un copolímero de bloques de un monómero de etileno y un monómero de α -olefina.

- 30 El monómero de α -olefina tiene preferentemente de 3 a 20 átomos de carbono. Ejemplos del copolímero de etileno- α -olefina incluyen un copolímero de etileno-propileno, un copolímero de etileno-1-buteno, un copolímero de etileno-1-penteno, un copolímero de etileno-1-hexeno, un copolímero de etileno-1-hepteno y un copolímero de etileno-1-octeno. El copolímero de etileno- α -olefina es, entre otros, en particular preferentemente un copolímero de etileno-1-buteno, un copolímero de etileno-1-hexeno, o un copolímero de etileno-1-
- 35

octeno. El copolímero de etileno- α -olefina puede ser un copolímero de un etileno y dos o más tipos de α -olefinas.

5 El copolímero de etileno- α -olefina contribuye a proporcionar una película fuerte. El copolímero de etileno- α -olefina, a fin de producir una película fuerte, se produce preferentemente mediante polimerización de un etileno y una α -olefina usando un catalizador de metaloceno.

10 Ejemplos de productos disponibles en el mercado que se pueden usar como copolímero de etileno- α -olefina incluyen: Excellen (marca registrada), FX (disponible en Sumitomo Chemical Co., Ltd.), Tafmer (marca registrada) (disponible en Mitsui Chemicals, Inc.), ENGAGE (marca registrada) (disponible en Dow Chemical), AFFINITY (marca registrada) (disponible en Dow Chemical), EXACT (marca registrada) (disponible en ExxonMobil) y Kernel (marca registrada) (disponible en Japan Polyethylene Corporation).

15 Se puede usar un único copolímero de etileno- α -olefina solo, o se pueden usar dos o más tipos de copolímeros de etileno- α -olefina en combinación.

20 El copolímero de etileno- α -olefina tiene una densidad no inferior a 860 kg/m³ y no superior a 895 kg/m³, preferentemente no inferior a 865 kg/m³ y no superior a 890 kg/m³, para aumentar la dispersión de la luz en verano (durante el cual la temperatura del aire alcanza un valor próximo a los 40 °C). La densidad del copolímero de etileno- α -olefina para la presente invención es un valor medido mediante el método definido en la norma JIS K 6760-198.

25 En el caso en el de que se usen dos o más tipos de copolímeros de etileno- α -olefina en combinación, la combinación de los copolímeros de etileno- α -olefina tiene una densidad d'' calculada en función de la siguiente fórmula (7):

30
$$d'' \text{ (kg/m}^3\text{)} = (d''_1 \cdot W''_1 + d''_2 \cdot W''_2 + \dots + d''_m \cdot W''_m) / (W''_1 + W''_2 + \dots + W''_m) \text{ (7)}$$

en la que m representa el número de tipos de copolímeros de etileno- α -olefina (concretamente, un copolímero de etileno- α -olefina 1, un copolímero de etileno- α -olefina 2, ..., y un copolímero de etileno- α -olefina m) usados en combinación (en la que m es un
35 número entero no inferior a 2). d_k se refiere a la densidad (unidades: kg/m³) de un copolímero de etileno- α -olefina k , y W_k se refiere a la cantidad (unidades: kg) del copolímero

de etileno- α -olefina k en la composición de resina (en la que k es un número entero de 1 a m).

5 El copolímero de etileno- α -olefina tiene un índice de flujo de fusión (MFR) preferentemente no inferior a 0,05 g/10 minutos y no superior a 20 g/10 minutos, más preferentemente no inferior a 0,1 g/10 minutos y no superior a 15 g/10 minutos. El MFR se mide mediante el Método A de la norma JIS K 7210:1999 a 190 °C bajo una carga de 21,18 N.

10 La fase continua puede incluir, además de una resina termoplástica, al menos un aditivo seleccionado entre un fotoestabilizante, un absorbente de ultravioleta, un agente antiopacidad, un antioxidante, un agente antiempañamiento y un lubricante, siempre que tal aditivo no impida a la presente invención ser eficaz.

Fase dispersa

15 La fase dispersa preferentemente incluye al menos un componente seleccionado entre partículas orgánicas, partículas inorgánicas y una resina termoplástica. El componente incluido en la fase dispersa puede tener cualquier índice de refracción. El índice de refracción es preferentemente no inferior a 1,44 y no superior a 1,65, más preferentemente
20 no inferior a 1,49 y no superior a 1,53.

Partículas orgánicas

25 Ejemplos de las partículas orgánicas incluyen partículas de acrílico reticulado. Ejemplos de las partículas de acrílico reticulado incluyen (i) partículas de un copolímero reticulado de un éster de ácido (met)acrílico y estireno reticulados (partículas de copolímero MMA-S reticulado) y (ii) partículas reticuladas de polimetacrilato de metilo reticulado (partículas de PMMA reticulado). Ejemplos del éster de ácido (met)acrílico incluyen acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de butilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo y metacrilato de
30 butilo. El éster de ácido (met)acrílico es preferentemente acrilato de metilo, metacrilato de metilo o metacrilato de butilo, más preferentemente metacrilato de metilo.

35 Las partículas de un copolímero reticulado de un éster de ácido (met)acrílico y estireno pueden ser (i) partículas de copolímero reticulado que consisten únicamente en una unidad monomérica derivada de un éster de ácido (met)acrílico y una unidad monomérica derivada de estireno o (ii) partículas de copolímero reticulado que incluyen una unidad monomérica

distinta a la unidad monomérica derivada de un éster de ácido (met)acrílico o a la unidad monomérica derivada de estireno. Las partículas de un copolímero reticulado de un éster de ácido (met)acrílico y estireno incluyen una unidad monomérica derivada de un ácido (met)acrílico y una unidad monomérica derivada de estireno en una proporción combinada preferentemente inferior al 80 % en masa con respecto a todas las unidades monoméricas.

Las partículas de un copolímero reticulado de un éster de ácido (met)acrílico y estireno incluyen una unidad monomérica derivada de un ácido (met)acrílico en una cantidad preferentemente de un 50 % en masa a un 99 % en masa, más preferentemente de un 60 % en masa a un 90 % en masa. Las partículas de un copolímero reticulado de un éster de ácido (met)acrílico y estireno incluyen una unidad monomérica derivada de estireno en una cantidad preferentemente de un 1 % en masa a un 50 % en masa, más preferentemente de un 10 % en masa a un 40 % en masa. Las cantidades anteriores asumen que la cantidad combinada de la unidad monomérica derivada de un éster de ácido (met)acrílico y la unidad monomérica derivada de estireno es el 100 % en masa.

Las partículas de un copolímero reticulado de un éster de ácido (met)acrílico y estireno se pueden producir mediante polimerización de (i) al menos un tipo de éster de ácido (met)acrílico, (ii) estireno y, si es necesario, (iii) un componente monomérico que incluye otro monómero, mediante un método bien conocido tal como la polimerización en suspensión.

Las partículas de acrílico reticulado se pueden producir, por ejemplo, mediante polimerización en suspensión de un componente monomérico junto con un agente de reticulación. El agente de reticulación es preferentemente un compuesto que tiene dos o más grupos insaturados. Ejemplos específicos del agente de reticulación incluyen dimetacrilato de etilenglicol, dimetacrilato de polietilenglicol, trimetacrilato de trimetilolpropano y divinilbenceno.

Las partículas orgánicas tienen un diámetro volumétrico medio preferentemente no inferior a 1 μm , más preferentemente no inferior a 2 μm , incluso más preferentemente no inferior a 3 μm , para aumentar la dispersión de la luz en verano (durante el cual la temperatura del aire alcanza un valor próximo a los 40 °C). El diámetro volumétrico medio es preferentemente no superior a 20 μm , más preferentemente no superior a 15 μm , incluso más preferentemente no superior a 10 μm . El diámetro volumétrico medio de las partículas orgánicas se mide mediante el método de recuento Coulter.

Las partículas orgánicas tienen un índice de refracción no inferior a 1,500 y no superior a 1,515. El índice de refracción es un valor medido a temperatura ambiente mediante un método de inmersión de partículas.

- 5 Ejemplos de productos disponibles en el mercado de las partículas orgánicas incluyen Techpolymer (marca registrada) serie MSX (disponible en Sekisui Plastics Co., Ltd.), Techpolymer (marca registrada) serie SSX (disponible en Sekisui Plastics Co., Ltd.), Art-pearl (marca registrada) serie G (disponible en Negami Chemical Industrial Co., Ltd.), Art-pearl (marca registrada) serie GS (disponible en Negami Chemical Industrial Co., Ltd.), y
- 10 Ganzpearl (marca registrada) serie GSM (disponible en Aica Kogyo Co., Ltd.).

Partículas inorgánicas

- Ejemplos de las partículas inorgánicas incluyen partículas de vidrio, carbonato de calcio, mica, caolín, aluminosilicato (zeolita) y sílice.
- 15

Las partículas de vidrio son partículas que incluyen dióxido de silicio (SiO_2). Las partículas de vidrio pueden incluir al menos un tipo de compuesto inorgánico seleccionado entre el grupo que consiste en óxido de boro (B_2O_3), óxido de aluminio (Al_2O_3), óxido de sodio (Na_2O), óxido de calcio (CaO) y óxido de zinc (ZnO). Las partículas de vidrio pueden incluir además uno o varios compuestos inorgánicos diferentes y/o uno o más aditivos, según sea necesario. Específicamente, el compuesto inorgánico anterior, si es necesario, se puede mezclar, según sea apropiado, con un compuesto inorgánico usado comúnmente tal como

20 óxido de zirconio, óxido de magnesio, óxido de estroncio, óxido de lantano, óxido de itrio, óxido de gadolinio, óxido de bismuto, óxido de antimonio, óxido de tántalo, óxido de niobio, óxido de tungsteno, carbonato de magnesio, nitruro de silicio, nitruro de aluminio, oxinitruro de aluminio, fluoruro de magnesio, fluoruro de calcio, fluoruro de sodio, fluoruro de litio, y

25 hierro para la preparación de una película para agricultura que tiene un índice de birrefringencia dentro del intervalo previamente indicado.

30 Las partículas inorgánicas pueden tener cualquier forma. Las partículas inorgánicas pueden tener cualquiera de varias formas tales como una forma esférica (por ejemplo, esferas de vidrio), una forma de fibras (por ejemplo, fibras cortadas o molidas) y una forma de escamas.

35 En el caso en el que las partículas inorgánicas tienen forma esférica, las partículas

inorgánicas tienen un diámetro volumétrico medio preferentemente no inferior a 1 μm , más preferentemente no inferior a 2 μm , incluso más preferentemente no inferior a 3 μm , para aumentar la dispersión de la luz en verano (durante el cual la temperatura del aire alcanza un valor próximo a los 40 °C). El diámetro volumétrico medio es preferentemente no superior a 20 μm , más preferentemente no superior a 15 μm , incluso más preferentemente no superior a 10 μm . El diámetro volumétrico medio de las partículas se mide mediante un método de difracción láser.

En el caso en el que las partículas inorgánicas tienen forma de fibra, las partículas inorgánicas pueden tener cualquier relación de aspecto. Las partículas inorgánicas tienen una relación de aspecto de 1 a 500, preferentemente de 1 a 100, más preferentemente de 1 a 50, para aumentar la dispersión de la luz en verano (durante el cual la temperatura del aire alcanza un valor próximo a los 40 °C).

Las partículas inorgánicas se pueden someter a un tratamiento de superficie usando un agente de tratamiento de superficie tal como un agente de acoplamiento.

Resina termoplástica

Ejemplos de la resina termoplástica incluyen (i) una resina acrílica no reticulada tal como polimetacrilato de metilo y un copolímero de metacrilato de metilo y metacrilato de fenilo, (ii) un alcohol polivinílico (PVOH) y (iii) un polímero de una olefina cíclica (COC). La resina termoplástica para la fase dispersa es diferente de aquella para la fase continua.

La fase dispersa puede incluir, además de al menos un componente seleccionado entre partículas orgánicas, partículas inorgánicas y una resina termoplástica, al menos un aditivo seleccionado entre un absorbente de infrarrojos, un fotoestabilizante, un absorbente de UV, un agente antiopacidad, un antioxidante, un agente antiempañamiento y un lubricante, siempre que tal aditivo no impida a la presente invención ser eficaz.

Ejemplos del absorbente de infrarrojos incluyen un compuesto de hidrotalcita y un hidróxido complejo de litio y aluminio. Ejemplos específicos del compuesto de hidrotalcita incluyen hidrotalcita natural, DHT-4A (disponible en Kyowa Chemical Industry Co., Ltd.), Magclear (disponible en Toda Kogyo Corporation), MAGCELER (marca registrada) 1 (disponible en Kyowa Chemical Industry Co., Ltd.), y Stabiace (marca registrada) HT-P (Sakai Chemical Industry Co., Ltd.). Ejemplos específicos del hidróxido complejo de litio y aluminio incluyen

OPTIMA-SS (disponible en Toda Kogyo Corporation) y Mizuka-rack (marca registrada) (Mizusawa Industrial Chemicals, Ltd.).

Una realización de la presente invención puede usar un compuesto de hidrotalcita solo, un hidróxido complejo de litio y aluminio solo, o ambos en combinación.

5

Ejemplos del fotoestabilizante incluyen un compuesto de amina con impedimento estérico que tiene la estructura divulgada en la Publicación de solicitud de patente japonesa, *Tokukaihei*, N.º 8-73667. Ejemplos específicos incluyen Tinuvin (marca registrada) 622 (disponible en BASF), Chimassorb (marca registrada) 944 (disponible en BASF),
10 Chimassorb (marca registrada) 119 (disponible en BASF), Hostavin (marca registrada) N30 (disponible en Clariant), Hostavin (marca registrada) (disponible en Clariant), Cyasorb (marca registrada) UV3529 (disponible en Cytec) y Cyasorb (marca registrada) UV3346 (disponible en Cytec).

15 Otros ejemplos del fotoestabilizante incluyen un compuesto de amina con impedimento estérico que tiene la estructura divulgada en la publicación de solicitud de patente japonesa, *Tokukaihei*, N.º 11-315067, la publicación de solicitud de patente japonesa, *Tokukai*, N.º 2001-139821, el documento WO 2005/082852, o la traducción japonesa de la solicitud internacional PCT *Tokuhyo*, N.º 2009-530428. Ejemplos específicos incluyen NOR371
20 (disponible en BASF), Adekastab (marca registrada) LA-900 (disponible en Adeka Corporation), Adekastab (marca registrada) LA-81 (disponible en Adeka Corporation), y Hostavin (marca registrada) NOW (disponible en Clariant).

El fotoestabilizante puede ser también, por ejemplo, un copolímero de etileno-compuesto
25 aminovinílico cíclico que tiene una unidad monomérica basada en un etileno y una unidad monomérica basada en un compuesto aminovinílico cíclico. Ejemplos del copolímero de etileno-compuesto aminovinílico cíclico incluyen un copolímero de etileno-compuesto aminovinílico cíclico que tiene la estructura divulgada en la publicación de solicitud de patente japonesa, *Tokukai*, N.º 2002-265693.

30

El fotoestabilizante se incluye en la composición de resina (de la que está hecha la capa que incluye una fase continua y una fase dispersa) en una cantidad preferentemente de un 0,01 % en masa a un 3 % en masa, más preferentemente de un 0,05 % en masa a un 2 % en masa, en particular preferentemente de un 0,1 % en masa a un 1 % en masa, con
35 respecto al 100 % en masa de la composición de resina.

Ejemplos del absorbente de ultravioleta incluyen una 2-hidroxibenzofenona, un 2-(2'-hidroxifenil) benzotriazol, un benzoato, una oxanilida sustituida, un cianoacrilato y una triazina.

- 5 Ejemplos de la 2-hidroxibenzofenona incluyen 2,4-dihidroxi-benzofenona, 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona, 2-hidroxi-4-octoxibenzo-fenona, y 5,5'-metilen-bis(2-hidroxi-4-metoxibenzofenona).

- 10 Ejemplos del 2-(2'-hidroxifenil)benzotriazol incluyen 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3',5'-di-terc-butilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3',5'-di-terc-butilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3'-terc-butil-5'-metilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-terc-octilfenil)benzo-triazol, 2-(2'-hidroxi-3',5'-dicumilfenil)benzotriazol, 2-(2-hidroxi-3,5-di-terc-pentilfenil)benzotriazol, 2,2'-metilen-bis(4-terc-octil-6-benzotriazolil)fenol y 2-(2'-hidroxi-3'-terc-butil-5-carboxifenil)benzotriazol.

- 15 Ejemplos del benzoato incluyen salicilato de fenilo, monobenzoato de resorcinol, 4'-hidroxibenzoato de 2,4-di-terc-butilfenil-3',5'-di-terc-butilo, 4'-hidroxibenzoato de di-terc-amilfenil-3',5'-di-terc-butilo, y 4-hidroxibenzoato de hexadecil-3,5-di-terc-butilo.

- 20 Ejemplos de oxanilida sustituida incluyen 2-etil-2'-etoxioxanilida y 2-etoxi-4'-dodecilo-xanilida.

Ejemplos del cianoacrilato incluyen acrilato de etil- α -ciano- β,β -difenilo y acrilato de metil-2-ciano-3-metil-3-(p-metoxifenilo).

- 25 Ejemplos de la triazina incluyen 2-(4,6-difenil-1,3,5-triazin-2-il)-5-[(hexil)oxi]-fenol, 2-[4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazin-2-il]-5-(octiloxi)-fenol, 2-(2-hidroxi-4-octoxifenil)-4,6-bis(2,4-di-terc-butilfenil)-s-triazina, 2-(2-hidroxi-4-metoxifenil)-4,6-difenil-s-triazina, y 2-(2-hidroxi-4-propoxi-5-metilfenil)-4,6-bis(2,4-di-terc-butilfenil)-s-triazina.

- 30 El absorbente de ultravioleta es preferentemente un 2-(2'-hidroxifenil) benzotriazol, más preferentemente 2-(2'-hidroxi-3'-terc-butil-5'-metilfenil)-5-clorobenzotriazol o 2-(2-hidroxi-3,5-di-terc-pentilfenil) benzo-triazol.

- 35 Se puede usar un único tipo de absorbente de ultravioleta solo, o se pueden usar dos o más tipos de absorbentes de ultravioleta en combinación. El absorbente de ultravioleta se incluye en la composición de resina (de la que está hecha la capa que incluye una fase continua y

una fase dispersa) en una cantidad preferentemente de un 0,001 % en masa a un 3 % en masa, más preferentemente de un 0,005 % en masa a un 1 % en masa, con respecto al 100 % en masa de la composición de resina.

5 Ejemplos del agente antiopacidad incluyen (i) un tensioactivo basado en sorbitán tal como un éster de sorbitán de ácido graso (por ejemplo, monopalmitato de sorbitán, monoestearato de sorbitán, monopalmitato de sorbitán, monomontanato de sorbitán, monooleato de sorbitán y dioleato de sorbitán) y un aducto de óxido de alquileo del mismo, (ii) un
10 tensioactivo basado en glicerina tal como un éster de glicerina de ácido graso (por ejemplo, monopalmitato de glicerina, monoestearato de glicerina, diestearato de diglicerina, monoestearato de triglicerina, dimontanato de tetraglicerina, monooleato de glicerina, monooleato de diglicerina, sesquioleato de diglicerina, monooleato de tetraglicerina, monooleato de hexaglicerina, trioleato de hexaglicerina, trioleato de tetraglicerina, monolaurato de tetraglicerina y monolaurato de hexaglicerina), y un aducto de óxido de
15 alquileo del mismo, (iii) un tensioactivo basado en polietilenglicol tal como monopalmitato de polietilenglicol y monoestearato de polietilenglicol, (iv) un aducto de óxido de alquileo de un alquil fenol, (v) un éster de un condensado de sorbitán/glicerina y un ácido orgánico, y (vi) un tensioactivo no iónico tal como una polioxietilen alquilamina (por ejemplo, polioxietilen (2 mol) estearilamina, polioxietilen (4 mol) estearilamina, monoestearato de polioxietilen (2 mol) estearilamina, y monoestearato de polioxietilen (4 mol) laurilamina), y un éster de ácido graso de los mismos. Se puede usar un único tipo de agente antiopacidad solo, o se pueden usar dos o más tipos de agentes antiopacidad en combinación.

Ejemplos del antioxidante incluyen (i) un compuesto de fenol con impedimento estérico tal
25 como un derivado de 2,6-dialquilfenol y un derivado de 2-alquilfenol y (ii) un compuesto de éster basado en fósforo que tiene un átomo de fósforo trivalente tal como un compuesto basado en fosfito y un compuesto basado en fosonfito. Se puede usar un único tipo de antioxidante solo, o se pueden usar dos o más tipos de antioxidantes en combinación. El antioxidante es preferentemente una combinación de un compuesto de fenol con
30 impedimento estérico y un compuesto de éster basado en fósforo para la estabilización de la tonalidad, en particular.

Ejemplos del agente antiempañamiento incluyen (i) un compuesto de flúor que tiene, por ejemplo, un grupo perfluoroalquilo o un grupo ω -hidrofluoroalquilo (en particular, un
35 tensioactivo basado en flúor) y (ii) un compuesto basado en silicona que tiene un grupo alquilsiloxano (en particular, un tensioactivo basado en silicona). Ejemplos específicos del

tensioactivo basado en flúor incluyen Unidyne (marca registrada) DSN-403N, DS-403, DS-406 y DS-401 (nombres de los productos) disponibles en Daikin Industries, Ltd. y Surflon (marca registrada) KC-40, AF-1000 y AF-2000 (nombres de los productos) disponibles en AGC Seimi Chemical Co., Ltd. Ejemplos del tensioactivo basado en silicona incluyen SH-3746 (nombre del producto) disponible en Dow Corning Toray Co., Ltd. Se puede usar un único tipo de agente antiempañamiento solo, o se pueden usar dos o más tipos de agentes antiempañamiento en combinación. El agente antiempañamiento se incluye en la composición de resina (de la que está hecha la capa que incluye una fase continua y una fase dispersa) en una cantidad preferentemente de un 0,01 % en masa a un 3 % en masa, más preferentemente de un 0,02 % en masa a un 2 % en masa, en particular preferentemente de un 0,05 % en masa a un 1 % en masa, con respecto al 100 % en masa de la composición de resina.

Otras capas

Una película para agricultura de acuerdo con una realización de la presente invención puede ser (i) una película que consiste solamente en una capa que incluye una fase continua y una fase dispersa o (ii) una película que incluye una o varias capas distintas a la capa que incluye una fase continua y una fase dispersa. Una película de acuerdo con una realización preferente de la presente invención es una película multicapa que incluye (i) una capa intermedia que incluye una fase continua y una fase dispersa y (ii) dos capas de resina basada en poliolefinas entre las que está intercalada la capa intermedia. Esta estructura de capas aumenta ventajosamente la resistencia de la película.

Las dos capas de resina basada en poliolefinas en la película multicapa pueden ser iguales o diferentes entre sí. Ejemplos específicos de la estructura de la película multicapa incluyen tres capas con dos tipos, tres capas con tres tipos, cuatro capas con tres tipos, cuatro capas con cuatro tipos, cinco capas con cuatro tipos y cinco capas con cinco tipos.

En el caso en el que la película multicapa incluye capas con cuatro o más tipos diferentes, la película multicapa puede incluir una capa distinta a (i) una capa que incluye una fase continua y una fase dispersa o (ii) una capa de resina basada en poliolefinas, o puede incluir tres o más capas de resina basada en poliolefinas. La película multicapa puede incluir dos o más capas, cada una incluyendo una fase continua y una fase dispersa.

En el caso en el que, por ejemplo, una película para agricultura basada en poliolefinas

incluye cinco capas, la película para agricultura puede tener, por ejemplo, cualquiera de las siguientes estructuras: C/A/B/A/C, A/B/A/C/C, A/A/B/A/A, A/A/B/B/A, y A/B/A/B/A, en las que A representa una resina basada en poliolefinas, B representa una capa intermedia que incluye una fase continua y una fase dispersa y C representa una capa distinta a A o B.

5

En el caso en el que una película de acuerdo con una realización de la presente invención es una película multicapa que incluye tres capas, las capas individuales tienen una proporción de espesores preferentemente de 1/2/1 a 1/4/1 (capa de resina basada en poliolefinas / capa que incluye una fase continua y una fase dispersa / capa de resina basada en poliolefinas) en vista del equilibrio entre (i) la dispersión de la luz y transmitancia de la luz a temperaturas próximas a los 40 °C y (ii) la resistencia de la película.

10

La capa de resina basada en poliolefinas contiene una resina basada en poliolefinas. Ejemplos de resina basada en poliolefinas incluyen (i) un polietileno de baja densidad de alta presión, (ii) un polietileno de alta densidad, (iii) un copolímero basado en etileno tal como un copolímero de etileno-1-buteno y un copolímero de etileno-1-hexeno y (iv) un copolímero de etileno-éster de ácido carboxílico insaturado tal como un copolímero de etileno-acrilato de metilo y un copolímero de etileno-metacrilato de metilo. Se puede usar una única resina basada en poliolefinas sola, o se pueden usar dos o más tipos de resinas basadas en poliolefinas en combinación.

15

20

La capa de resina basada en poliolefinas puede contener si es necesario, por ejemplo, un fotoestabilizante, un absorbente de ultravioleta, un agente antiopacidad, un antioxidante, un agente antiempañamiento, un lubricante, un agente antiadherente, un agente antiestático y/o un pigmento. La capa de resina basada en poliolefinas se puede distinguir de la capa hecha de la composición de resina en que la capa de resina basada en poliolefinas no contiene una combinación de partículas de vidrio predeterminadas ni un copolímero basado en etileno predeterminado.

25

Una película de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir una capa de película de recubrimiento antiopacidad sobre una o ambas superficies de la misma. Ejemplos de la capa de película de recubrimiento antiopacidad incluyen una capa antiopacidad hecha de un coloide inorgánico y una capa de película de recubrimiento antiopacidad que contiene un coloide inorgánico y una resina aglutinante.

30

35

Un coloide inorgánico confiere hidrofiliencia a la superficie de una película de resina basada

en poliolefinas. Se usa normalmente un coloide inorgánico en forma de sol que incluye un medio de dispersión líquido tal como agua y el coloide inorgánico disperso en el mismo. Ejemplos específicos del sol incluyen un sol de sílice y un sol de alúmina, preferentemente un sol de sílice.

5

Ejemplos de una resina aglutinante incluyen una resina basada en poliuretano, una resina basada en acrílico, una resina basada en poliuretano modificada con acrílico, una resina basada en poliéster y una resina basada en epoxi.

10 La resina aglutinante se usa normalmente en forma de emulsión basada en agua que incluye (i) agua o un disolvente mixto de agua y un disolvente acuoso tal como un alcohol y (ii) la resina aglutinante dispersada en el disolvente mixto.

15 La capa de película de recubrimiento antiopacidad es preferentemente una capa antiopacidad que contiene sílice y una resina aglutinante. La resina aglutinante es preferentemente una resina basada en poliuretano, una resina basada en acrílico, o una resina basada en poliuretano modificada con acrílico.

20 La sílice preferentemente está en forma, por ejemplo, de esferas con un diámetro de partícula promedio de 5 nm a 100 nm.

25 Con respecto al 100 % en masa de la cantidad combinada de la sílice y la resina aglutinante en la capa de película de recubrimiento antiopacidad, la capa de película de recubrimiento antiopacidad preferentemente contiene la sílice en una cantidad de un 30 % en masa a un 70 % en masa y la resina aglutinante en una cantidad de un 30 % en masa a un 70 % en masa, más preferentemente contiene la sílice en una cantidad de un 50 % en masa a un 65 % en masa y la resina aglutinante en una cantidad de un 35 % en masa a un 50 % en masa. Un contenido excesivamente pequeño de sílice dará como resultado un efecto antiopacidad insuficiente. Un contenido excesivamente grande de sílice hará que la película de recubrimiento sea opaca y puede dar como resultado una reducción de la transmitancia de la luz a bajas temperaturas.

30

35 Una capa de película de recubrimiento antiopacidad que contiene sílice y una resina aglutinante se puede formar tal como sigue, por ejemplo: En primer lugar (i) se mezclan entre sí una emulsión basada en agua que contiene una resina aglutinante, (ii) un sol de sílice acuoso que contiene sílice y (iii) agua como medio de dispersión, y se agitan para

preparar una solución de recubrimiento. A continuación, la solución de recubrimiento se aplica a una superficie empleando medios bien conocidos. La solución de recubrimiento aplicada se seca. Esto permite la formación de una capa antiopacidad. Ejemplos específicos de los medios de aplicación incluyen el recubrimiento con barra, el recubrimiento con rodillo
5 grabado, el recubrimiento inverso, el recubrimiento con cepillo, el recubrimiento por pulverización, el recubrimiento con rodillo de recubrimiento inferior, el recubrimiento de ranura e inmersión. Ejemplos de los medios de secado incluyen el secado con aire caliente.

La película de recubrimiento que incluye sílice y una resina aglutinante tiene un espesor
10 preferentemente de 0,3 μm a 1,5 μm , más preferentemente de 0,5 μm a 1,2 μm .

La solución de recubrimiento puede contener un tensioactivo basado en silicona o un tensioactivo basado en flúor para conseguir una mayor facilidad de recubrimiento. Ejemplos de tensioactivos basados en silicona incluyen un aceite de silicona modificado con poliéter.
15

La solución de recubrimiento puede incluir, si es necesario, un agente de reticulación, un fotoestabilizante y/o un absorbente de ultravioleta.

La capa de película de recubrimiento antiopacidad puede estar presente sobre una o ambas
20 superficies de la misma. La capa antiopacidad puede ser una película de una sola capa o una película multicapa que incluye dos o más capas.

Método para producir una película para agricultura

25 Un método para producir la película para agricultura de una realización de la presente invención incluye preferentemente una etapa de producción de la película a partir de una composición de resina mediante un método de hinchamiento. La composición de resina, de la que está hecha la capa que incluye una fase continua y una fase dispersa, es tal como se ha descrito anteriormente en el apartado "Película para agricultura".

30 Un método para producir la película para agricultura de una realización de la presente invención puede incluir adicionalmente una etapa de mezcla de la composición de resina antes de la etapa de producción de la película.

35 La composición de resina se puede mezclar, por ejemplo, en una mezcladora tal como una mezcladora horizontal con cinta helicoidal, una mezcladora Banbury, una supermezcladora o

una extrusora amasadora de doble tornillo.

La temperatura de extrusión es preferentemente no inferior a 130 °C y no superior a 200 °C, más preferentemente no inferior a 140 °C y no superior a 180 °C. La expresión "temperatura de extrusión", tal como se usa en el presente documento, se refiere a la temperatura de cada uno de (i) las extrusoras respectivas para una capa que incluye una fase continua y una fase dispersa y una o varias capas distintas a la capa que incluye una fase continua y una fase dispersa y (ii) un troquel.

Ajustando, por ejemplo, la BUR y/o la velocidad de despegue según sea apropiado y produciendo una película a partir de una composición de resina mediante un método de hinchamiento durante la etapa de producción de la película permite la producción de una película para agricultura que tiene un índice de birrefringencia Δn no superior a $1,15 \times 10^{-3}$. En el caso en el que el índice de birrefringencia Δn es superior a $1,15 \times 10^{-3}$, un aumento de la BUR y una reducción de la velocidad de despegue disminuirán el índice de birrefringencia Δn . El término "BUR", denominado también relación de soplado, se refiere a la relación de la anchura en la TD de una película que se ha cortado según la circunferencia de un troquel.

Instalación para agricultura y horticultura

Se puede evitar que una película para agricultura, de acuerdo con una realización de la presente invención, se enrede y se rompa cuando la película para agricultura se extiende en una instalación para agricultura y horticultura, mediante, por ejemplo, un armazón de una instalación para agricultura y horticultura para la extensión de la película para agricultura en la instalación para agricultura y horticultura. La película para agricultura, por tanto, es muy fácil de manipular. La presente invención incluye también en su alcance (i) un método de extensión de la película para agricultura de acuerdo con una realización de la presente invención en una instalación para agricultura y horticultura y (ii) una instalación para agricultura y horticultura en la que se ha extendido tal película para agricultura.

Una instalación para agricultura y horticultura cubierta con una película para agricultura de acuerdo con una realización de la presente invención, puesto que la película dispersa una gran cantidad de luz en verano (durante el cual la temperatura del aire alcanza un valor próximo a los 40 °C), evita daños tales como quemaduras foliares del cultivo causadas por una excesiva luz directa. La instalación para agricultura y horticultura se usa adecuadamente para el cultivo de espinacas, tomates, puerros, pepinos y fresas, por

ejemplo.

Ejemplos de la instalación para agricultura y horticultura proporcionada con una película para agricultura de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un
 5 invernadero y un túnel para el cultivo de plantas. En la instalación para agricultura y horticultura, la película para agricultura se extiende, por ejemplo, sobre un armazón de una instalación para agricultura y horticultura.

Ejemplos

10

La descripción siguiente se refiere a Ejemplos de una realización de la presente invención. Los Ejemplos y Ejemplos Comparativos conllevaban ensayos que se realizaron tal como sigue.

15

Método de ensayo

Índice de birrefringencia

20

El índice de birrefringencia Δn se midió mediante el método siguiente en cinco posiciones aleatorias de la película. El promedio de los cinco valores se usó como índice de birrefringencia de la película.

25

Se usó un dispositivo de medida de la diferencia de fase (KOBRA-WPR, disponible en Oji Scientific Instruments) para determinar las direcciones respectivas del eje lento y el eje rápido de la película y el retardo en el plano Re de la película a una longitud de onda de 586 nm. El índice de birrefringencia Δn se calculó en función de la siguiente fórmula:

$$\Delta n \text{ (índice de birrefringencia)} = Re / d \text{ (espesor total)}$$

30

La proporción del área de una sección transversal de una fase dispersa para la cual el diámetro circular equivalente es no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm con respecto al área de la sección transversal de una capa intermedia.

35

La película se cortó en dirección perpendicular a la superficie de la película y paralela al eje lento del plano de la película, y la dirección de dicho eje lento se determinó usando el dispositivo de medida de la diferencia de fase. Se usó un microscopio óptico (ECLIPSE

(marca registrada) LV100DA-U, disponible en Nikon Corporation) para obtener imágenes de dos posiciones aleatorias sobre una sección transversal de la película con un aumento de observación de 500. Cada imagen de la sección transversal de la película tenía una longitud real de 238 μm en una dirección paralela al eje lento para los Ejemplos descritos más adelante.

5

A continuación, se usó un sistema de análisis de imágenes (LUZEX (marca registrada)-APPLICATION, disponible en Nireco Corporation) para determinar la proporción del área de una sección transversal de una fase dispersa para la cual el diámetro circular equivalente es no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm (en lo sucesivo en el presente documento denominada también la proporción de una fase dispersa con un diámetro circular equivalente no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm) con respecto al área de una sección transversal de la capa intermedia en una imagen transversal de la película. La proporción de una fase dispersa para la cual el diámetro circular equivalente era no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm se determinó para una imagen transversal de cada una de las dos posiciones. El promedio de los dos valores se usó como proporción de una fase dispersa con un diámetro circular equivalente no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm para la película.

10

15

20

Valor de turbidez

Se usó un turbidímetro de temperatura controlada (THM-150TL, disponible en Murakami Color Research Laboratory Co., Ltd) para las mediciones a 40 °C. Las condiciones de medida distintas a la temperatura eran de acuerdo con la norma JIS K 7136:2000.

25

Alargamiento a la rotura en la MD

Se usó un dispositivo AGS-100B (disponible en Shimadzu Corporation) para la medida a 23 °C y una velocidad de tracción de 500 mm/min. Las condiciones de medida distintas a esas eran de acuerdo con la norma JIS K 6732:1981.

30

Materiales

La descripción siguiente muestra los materiales usados.

35

El MFR siguiente se midió mediante el Método A de la norma JIS K 7210:1999 a 190 °C bajo una carga de 21,18 N.

Copolímero basado en etileno

5 (1) Copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA) (en lo sucesivo en el presente documento denominado "EVA-1")

Densidad: 952 kg/m³

MFR (190 °C, 21,18 N): 7 g/10 min

10 Contenido de una unidad monomérica derivada de etileno: 72 % en masa, contenido de una unidad monomérica derivada de acetato de vinilo (VA): 28 % en masa (con respecto al 100 % en masa de EVA-1).

(Sumitate (marca registrada) KA-30, disponible en Sumitomo Chemical Co., Ltd.)

15 (2) Copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA) (en lo sucesivo en el presente documento denominado "EVA-2").

Densidad: 935 kg/m³

MFR (190 °C, 21,18 N): 1,5 g/10 min

Contenido de una unidad monomérica derivada de un etileno: 85 % en masa, contenido de una unidad monomérica derivada de acetato de vinilo (VA): 15 % en masa (con respecto al 100 % en masa de EVA-2).

20 (Evatate (marca registrada) H2020, disponible en Sumitomo Chemical Co., Ltd.)

(3) Copolímero de etileno-1-octeno (POE) (en lo sucesivo en el presente documento denominado "POE-1").

Densidad: 890 kg/m³

25 MFR (190 °C, 21,18 N): 1 g/10 min

(ENGAGE (marca registrada) 8003: disponible en Dow Chemical)

Resina basada en poliolefinas

30 (1) Resina de polietileno (PE (EPPE)) (en lo sucesivo en el presente documento denominada "PE-1")

Densidad: 912 kg/m³

MFR (190 °C, 21,18 N): 0,5 g/10 min

35 Excellen (marca registrada) GMH GH030 (disponible en Sumitomo Chemical Co., Ltd.)

(2) Resina de polietileno de baja densidad de cadena lineal (LLDPE) (en lo sucesivo en el

presente documento denominada "PE-2")

(3) Resina de polietileno (PE (EPPE)) (en lo sucesivo en el presente documento denominado "PE-3")

5 Densidad: 921 kg/m³

MFR (190 °C, 21,18 N): 0,4 g/10 min

Excellen (marca registrada) GMH GH051 (disponible en Sumitomo Chemical Co., Ltd.

Partículas

10

(1) Partículas de copolímero de metacrilato de metilo-estireno reticulado (en lo sucesivo en el presente documento denominadas "Partículas-1")

Diámetro volumétrico medio = 5 µm

Índice de refracción (23 °C) = 1,51

15 Techpolymer (marca registrada) MSX-5Z, disponible en Sekisui Plastics Co., Ltd.

(2) Carbonato de calcio (en lo sucesivo en el presente documento denominado "partículas-2")

20 (3) OMicron (marca registrada) NP5-P0 (esferas de vidrio disponibles en Sovitec) (en lo sucesivo en el presente documento denominadas "partículas-3")

Diámetro volumétrico medio = 5 µm

Índice de refracción (23 °C) = 1,51

25 Se produjeron las películas respectivas de los Ejemplos 1 a 5 y los Ejemplos Comparativos 1 a 5, cada una de las cuales incluía una estructura de capa de resina basada en poliolefinas / capa de composición de resina / capa de resina basada en poliolefinas, y se evaluaron.

30 [Ejemplo 1]

Preparación de la mezcla madre

35 En primer lugar, se alimentaron un 49,2 % en masa de EVA-2, un 50 % en masa de partículas-1, y un 0,8 % en masa de Irganox (marca registrada) 1010 (antioxidante disponible en BASF) en una mezcladora intensiva (disponible en Nippon Roll MFG. Co., Ltd.) con respecto al 100 % en masa de una mezcla madre que se iba a producir. Los

ingredientes se mezclaron entre sí a 160 °C durante 5 minutos. La mezcla resultante se alimentó a una extrusora de un solo tornillo con un diámetro de tornillo de 65 mm (disponible en Japan Steel Works, Ltd.) y se extruyó en la misma para su peletización. Esto produjo una mezcla madre para una composición de resina para su uso como capa intermedia. Esta mezcla madre se etiquetó como MB-1.

Preparación de la película

Se usó un dispositivo para la formación de películas de tres capas mediante hinchamiento (disponible en Placo Co., Ltd.) que incluía una extrusora de la capa interna (extrusora de 40 mm), una extrusora de la capa intermedia (extrusora de 40 mm) y una extrusora de la capa externa (extrusora de 40 mm), y un troquel con un diámetro de 100 mm (con un espacio entre los bordes de 1,2 mm) para formar una película con forma de tubo de tres capas.

Específicamente, un material de una composición de resina basada en poliolefinas para la capa externa se alimentó a la extrusora de la capa externa. Los materiales de una composición de resina para el Ejemplo 1 se alimentaron a la extrusora de la capa intermedia. Un material de una composición de resina basada en poliolefinas para la capa interna se alimentó a la extrusora de la capa interna. Los materiales en las extrusoras se fundieron y se amasaron. Después de esto, se ajustó la cantidad de producto descargado a partir del troquel que tenía un diámetro de 100 mm de modo que la capa interna tuviera un espesor de 20 μm , la capa intermedia un espesor de 60 μm y la capa externa un espesor de 20 μm (con un espesor total de 100 μm). La composición de resina fundida para cada capa se extruyó. El producto extruido se enfrió para proporcionar una película con forma de tubo de tres capas. La película se cortó con una BUR de 2,1 y se retiró a una velocidad de despegue de 4,1 m/min. Esto produjo una película de tres capas. Durante esta operación, las extrusoras respectivas para la capa interna, la capa intermedia y la capa externa, y el troquel tenía cada uno una temperatura de 140 °C.

El material de la composición de resina basada en poliolefinas para la capa externa era un 100 % en masa de PE-1. Los materiales de la composición de resina para la capa intermedia del Ejemplo 1 eran un 30 % en masa de EVA-1, un 40 % en masa de EVA-2 y un 30 % en masa de MB-1. El material de la composición de resina basada en poliolefinas para la capa interna era similar al de la composición de resina basada en poliolefinas para la capa externa.

La Tabla 1 muestra el índice de birrefringencia, la proporción de una fase dispersa con un diámetro circular equivalente no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm , el valor de turbidez a 40 °C, y el alargamiento a la rotura en la MD de la película producida.

5 [Ejemplo 2]

Se produjeron composiciones de resina y una película como en el Ejemplo 1 con la excepción de que las extrusoras respectivas para la capa interna, la capa intermedia y la capa externa, y el troquel tenía cada uno una temperatura de 150 °C. La Tabla 1 muestra el índice de birrefringencia, la proporción de una fase dispersa con un diámetro circular equivalente no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm , el valor de turbidez a 40 °C, y el alargamiento a la rotura en la MD de la película producida.

15 [Ejemplo 3]

Se produjeron composiciones de resina y una película como en el Ejemplo 1 con la excepción de que la velocidad de despegue era de 4,2 m/min y de que las extrusoras respectivas para la capa interna, la capa intermedia y la capa externa, y el troquel tenía cada uno una temperatura de 160 °C. La Tabla 1 muestra el índice de birrefringencia, la proporción de una fase dispersa con un diámetro circular equivalente no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm , el valor de turbidez a 40 °C, y el alargamiento a la rotura en la MD de la película producida.

25 [Ejemplo 4]

Mezcla madre

Se usó una mezcla madre que incluía un 40 % en masa de PE-2 y un 60 % en masa de carbonato de calcio. Esta mezcla madre se etiquetó como MB-2.

30 Preparación de la película

Los materiales de la composición de resina basada en poliolefinas para la capa externa eran un 50 % en masa de PE-1 y un 50 % en masa de PE-3. Los materiales de la composición de resina para la capa intermedia del Ejemplo 4 eran un 92 % en masa de PE-1 y un 8 % en masa de MB-2. Los materiales de la composición de resina basada en poliolefinas para la

capa interna eran similares a los de la composición de resina basada en poliolefinas para la capa externa. Se produjeron composiciones de resina y una película como en el Ejemplo 2 excepto por lo anterior.

- 5 La Tabla 1 muestra el índice de birrefringencia, la proporción de una fase dispersa con un diámetro circular equivalente no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm , el valor de turbidez a 40 °C, y el alargamiento a la rotura en la MD de la película producida.

[Ejemplo 5]

10

Preparación de la mezcla madre

- En primer lugar, se alimentaron un 49,2 % en masa de EVA-2, un 50 % en masa de partículas-3, y un 0,8 % en masa de Irganox (marca registrada) 1010 (antioxidante disponible en BASF) a una mezcladora intensiva (disponible en Japan Roller Producer) con respecto al 100 % en masa de una mezcla madre que se iba a producir. Los ingredientes se mezclaron entre sí a 160 °C durante 5 minutos. La mezcla resultante se alimentó a una extrusora de un solo tornillo con un diámetro de tornillo de 65 mm (disponible en Japan Steel Works, Ltd.) y se extruyó en la misma para su peletización. Esto produjo una mezcla madre para una composición de resina para su uso como capa intermedia. Esta mezcla madre se etiquetó como MB-3.

20

Preparación de la película

- 25 Los materiales de la composición de resina para la capa intermedia del Ejemplo 5 eran un 10 % en masa de EVA-2, un 40 % en masa de POE-1 y un 50 % en masa de MB-3. Se produjeron composiciones de resina y una película como en el Ejemplo 4 excepto por lo anterior.

- 30 La Tabla 1 muestra el índice de birrefringencia, la proporción de una fase dispersa con un diámetro circular equivalente no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm , el valor de turbidez a 40 °C, y el alargamiento a la rotura en la MD de la película producida.

[Ejemplo comparativo 1]

- 35 Se produjeron composiciones de resina y una película como en el Ejemplo 1 con la excepción de que la BUR era de 1,4 y de que la velocidad de despegue era de 6,4 m/min.

La Tabla 1 muestra el índice de birrefringencia, la proporción de una fase dispersa con un diámetro circular equivalente no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm , el valor de turbidez a 40 °C, y el alargamiento a la rotura en la MD de la película producida.

5 [Ejemplo comparativo 2]

Se produjeron composiciones de resina y una película como en el Ejemplo 2 con la excepción de que la BUR era de 1,4 y de que la velocidad de despegue era de 6,4 m/min. La Tabla 1 muestra el índice de birrefringencia, la proporción de una fase dispersa con un diámetro circular equivalente no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm , el valor de turbidez a 40 °C, y el alargamiento a la rotura en la MD de la película producida.

[Ejemplo comparativo 3]

15 Se produjeron composiciones de resina y una película como en el Ejemplo 1 con la excepción de que la BUR era de 1,4 y de que la velocidad de despegue era de 6,3 m/min. La Tabla 1 muestra el índice de birrefringencia, la proporción de una fase dispersa con un diámetro circular equivalente no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm , el valor de turbidez a 40 °C, y el alargamiento a la rotura en la MD de la película producida.

20

[Ejemplo comparativo 4]

Se produjeron composiciones de resina y una película como en el Ejemplo 4 con la excepción de que la BUR era de 1,4 y de que la velocidad de despegue era de 6,1 m/min. La Tabla 1 muestra el índice de birrefringencia, la proporción de una fase dispersa con un diámetro circular equivalente no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm , el valor de turbidez a 40 °C, y el alargamiento a la rotura en la MD de la película producida.

25

[Ejemplo comparativo 5]

30 Se produjeron composiciones de resina y una película como en el Ejemplo 5 con la excepción de que la BUR era de 1,4 y de que la velocidad de despegue era de 6,4 m/min. La Tabla 1 muestra el índice de birrefringencia, la proporción de una fase dispersa con un diámetro circular equivalente no inferior a 1 μm y no superior a 10 μm , el valor de turbidez a 40 °C, y el alargamiento a la rotura en la MD de la película producida.

35

[Tabla 1]

	Nombre	Clasificación	Contenido de monómero (% en masa)	Densidad (kg/m ³)	Ejemplos					Ejemplos Comparativos							
					1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
C composición capa intermedia	Polímero	EVA	VA 28	952	30	30	30			30	30	30					
		EVA	VA 15	935	54,8	54,8	54,8			54,8	54,8	54,8			34,6		
		PE (EPPE)		912				92							92		
		LLDPE		-				3,2							3,2		
		ENGAGE8003	POE	C'8	890										40		
Partículas	Nombre	Clasificación	Diámetro volumétrico medio (µm)														
					MSX-5Z	MMA-S	5	15	15	15			15	15	15		
					Carbonato de calcio		-				4,8						4,8
					NP5-P0	Vidrio	5										25
					Nombre	Clasificación				0,2	0,2	0,2			0,2	0,2	
Composiciones capa interna/capa externa	Nombre	Clasificación	Densidad (kg/m ³)	% en masa													
					GH030	PE (EPPE)	912	100	100	100			100	100		50	
					GH051	PE (EPPE)	921				50					50	50
Método de producción de la película	Nombre	Clasificación	Densidad (kg/m ³)	% en masa													
					Hincha- miento	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
					Hincha- miento	140	150	160	150	150	140	150	160	150	140	150	
					Hincha- miento	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
					Hincha- miento	4,1	4,1	4,2	4,1	4,1	6,4	6,4	6,3	6,1	6,4	6,4	
					Hincha- miento	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
					Hincha- miento	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
					Hincha- miento	1,01	0,91	0,77	1,10	0,78	1,81	1,70	1,60	1,68	1,19	1,19	
					Hincha- miento	17	17	20	3	14	15	17	17	4	15	15	
					Hincha- miento	38	38	37	47	49	39	40	36	50	51	51	
Efectos	Nombre	Clasificación	Densidad (kg/m ³)	% en masa													
					Hincha- miento	550	565	570	555	565	470	495	500	520	540		

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

- Una película para agricultura de acuerdo con una realización de la presente invención se puede usar de forma adecuada, por ejemplo, como material de recubrimiento en
- 5 una instalación para agricultura y horticultura tal como un invernadero para el cultivo de plantas y un túnel.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una película para agricultura que comprende: al menos una capa que incluye una fase continua y una fase dispersa, cumpliendo la película para agricultura los puntos
- 5 (A) y (B) siguientes:
- (A) en una sección transversal de la película para agricultura, cuya sección transversal se toma a lo largo de una dirección perpendicular a una superficie de la película para agricultura y paralela a un eje lento en un plano de la película para agricultura, un área de una sección transversal de una porción de la fase
- 10 dispersa, porción para la cual un diámetro circular equivalente es no inferior a $1\ \mu\text{m}$ y no superior a $10\ \mu\text{m}$, tiene una proporción no inferior al 1 % y no superior al 30 % con respecto a un área de la sección transversal de al menos una capa,
- y
- (B) la película para agricultura tiene un índice de birrefringencia Δn no superior a
- 15 $1,15 \times 10^{-3}$.
- 2.- La película para agricultura de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la fase continua incluye una resina termoplástica.
- 20 3.- La película para agricultura de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la fase continua incluye una resina basada en poliolefinas.
- 4.- La película para agricultura de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la fase continua incluye un copolímero basado en etileno.
- 25 5.- La película para agricultura de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la fase dispersa incluye un componente que tiene un índice de refracción no inferior a 1,44 y no superior a 1,65.
- 30 6.- Una instalación para agricultura y horticultura que comprende:
- un almacén de una instalación para agricultura y horticultura; y
 - una película para agricultura de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
- estando la película para agricultura extendida sobre el almacén de la instalación para agricultura y horticultura.