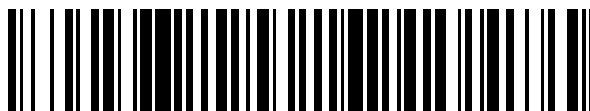


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 023**

51 Int. Cl.:

G02B 5/30 (2006.01)

G02C 7/12 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2010 PCT/JP2010/068444**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2011 WO11049108**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2010 E 10824957 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 2492723**

54 Título: **Lámina funcional y lente que usa la misma**

30 Prioridad:

21.10.2009 JP 2009242090

21.10.2009 JP 2009242091

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.04.2020

73 Titular/es:

mitsubishi gas chemical company, inc.
(50.0%)

Mitsubishi Building 5-2, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku

Tokyo 100-8324, JP y

MGC FILSHEET CO., LTD. (50.0%)

72 Inventor/es:

OHKUBO AKIO;

KIMURA HIDEAKI;

HIRATA MASUKAZU y

YAGOURA MASAKI

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 755 023 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

Lámina funcional y lente que usa la misma

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una lámina funcional que tiene propiedades de polarización o propiedades fotocromicas que puede usarse preferiblemente para gafas de sol, gafas, lentes correctoras y similares, y una lente que usa una lámina funcional de este tipo.

10

Técnica anterior

Los artículos ópticos tales como gafas de sol, gafas y lentes correctoras y similares con polarizadores se usan preferiblemente con el fin de aliviar el deslumbramiento producido por la luz reflejada por una superficie de agua, una superficie de nieve, una superficie de carretera o similar y para hacer que las escenas al aire libre se vean más fácilmente. Cuando la luz natural incide en y se refleja por una superficie de agua o similar, hay una componente de polarización que se aumenta de manera monótona con respecto al ángulo de reflexión. Los artículos ópticos mencionados anteriormente utilizan el fenómeno de que, cuando se usa un polarizador de manera que un eje de absorción del mismo es horizontal, puede cortarse tal componente de polarización. La luz puede describirse y conducirse mediante dos polarizaciones directas perpendiculares entre sí. Por tanto, cuando una componente de vibración de la luz que está en un plano que incluye la luz incidente y la dirección normal a la misma es polarización p, y una componente que vibra en un plano perpendicular al plano mencionado anteriormente es polarización s, la polarización p de la luz reflejada por una superficie de agua o similar tiene un punto mínimo que se vuelve casi cero formando un ángulo de reflexión de 55° o en las proximidades del mismo, mientras que la polarización s de dicha luz aumenta de manera monótona. Esta polarización s se corta.

También existen artículos ópticos transparentes tales como gafas de sol, gafas, lentes correctoras y similares, que incluyen una capa que contiene un colorante fotocromico y que por tanto tienen un rendimiento fotocromico de colorearse con luz externa que contiene una gran cantidad de rayos ultravioleta y de ser incoloros con luz artificial que contiene una pequeña cantidad de rayos ultravioleta.

Un polarizador conocido que puede usarse para estos artículos está formado por una película de resina, normalmente una película de poli(alcohol vinílico) (PVA). Una película de este tipo se estira en una dirección mientras se tiñe con yodo o un colorante dicromico y, por tanto, está dotada de propiedades de polarización.

Los métodos conocidos para proporcionar tal película con rendimiento fotocromico incluyen (1) un método de uso de una disolución de polímero que contiene un colorante fotocromico para formar una película de colada; (2) un método de extrusión en estado fundido de un polímero termoplástico que contiene un colorante fotocromico para formar una película; (3) un método de preparación y uso de una composición para formar una película, conteniendo la composición un colorante fotocromico; (4) un método de preparación y uso de una composición adhesiva que contiene un colorante fotocromico; (5) un método de difusión térmica de un colorante fotocromico en una película o un sustrato para formar una capa de difusión fotocromica; y similares (por ejemplo, documento de patente 1).

Un método para aplicar cualquiera de las capas funcionales descritas anteriormente a artículos ópticos tales como gafas de sol, gafas, lentes correctoras y similares usa una lámina funcional que incluye capas protectoras sobre ambas superficies de una capa que tiene propiedades de polarización, una capa que tiene propiedades fotocromicas o una capa que tiene ambas propiedades.

Un ejemplo de un material de plástico transparente que puede utilizarse para la capa protectora es una resina termoplástica. Los ejemplos de la resina termoplástica incluyen policarbonato aromático, poli(metacrilato de metilo), nailon transparente, acetilcelulosa y similares.

Entre estos materiales, se usa policarbonato aromático desde el punto de vista de la resistencia al impacto. Se usa poli(metacrilato de metilo), nailon transparente, resinas a base de hidrocarburos que tienen una sustancia alicíclica como cadena principal, acetilcelulosa y similares, desde los puntos de vista de la resistencia al agrietamiento, la moda y otros requisitos diversos.

Una capa funcional y una capa protectora habitualmente se integran juntas mediante el uso de un adhesivo de resina curable, pero a veces se producen problemas debido a un fallo de adhesión entre la capa funcional y la capa protectora.

En especial cuando se usa policarbonato aromático para la capa protectora, tal fallo de adhesión se observa a menudo como deslaminación de la capa protectora de policarbonato aromático de la capa adhesiva.

El policarbonato aromático tiene el problema de producir grietas por disolvente. Por tanto, dependiendo del disolvente usado, no puede formarse una capa adhesiva sobre la capa de policarbonato aromático y, además, el

disolvente restante produce grietas. Sin embargo, si se realiza un secado excesivo con el fin de eliminar el disolvente, habitualmente se debilita la fuerza adhesiva. También existen limitaciones en cuanto a la formación de una capa adhesiva sobre ambas superficies adherentes de policarbonato aromático con el fin de obtener una fuerte adhesión.

Con el fin de paliar este problema, es fácilmente concebible formar una capa protectora contra el agente adhesivo sobre una superficie adhesiva de policarbonato aromático. En el caso de que la lámina funcional incluya una capa protectora formada de policarbonato aromático, se realiza tratamiento con plasma como tratamiento preparatorio para la adhesión habitual.

Sin embargo, todavía no se ha encontrado ningún documento que se refiera directamente a la formación de una capa protectora contra el agente adhesivo.

Para otros fines, por ejemplo, para producir una lente termoendurecible usando una lámina funcional, existen métodos mediante los cuales se forma una película resistente contra una disolución de monómero de resina curable sobre una superficie de una lámina funcional, por ejemplo, una película de una resina a base de compuesto acrílico curable o similar sobre una superficie de una lámina funcional (documentos de patente 2 y 3).

Un artículo óptico, tal como gafas de sol, gafas, lentes correctoras o similares, que usa la lámina funcional mencionada anteriormente se produce habitualmente de la siguiente manera. En primer lugar, la lámina funcional se moldea para convertirse en una lente que se curva según se desee. Alternativamente, la lámina funcional se moldea para convertirse en un artículo curvado que tiene una superficie curva, entonces el artículo curvado se une a un molde, y se dota una superficie trasera de la misma de un material de plástico transparente por medio de moldeo por inyección, formando de ese modo una lente. La lente obtenida mediante cualquier método se somete a recubrimiento duro, prevención de reflexión y cualquier otro tratamiento de superficie cuando se desee. Luego, se llevan a cabo las etapas de conformar la lente para que encaje en la montura (procesamiento de forma externa), perforar orificios y apretar con tornillos y similares. De esta manera, se monta el artículo óptico.

Mientras se maneja tal como se describió anteriormente, la capa del material de plástico transparente se expone a tensiones producidas por abrasión, curvado, compresión, tensión, torsión, deformación no uniforme debido a cambios de temperatura o humedad, y similares. Entre estos, la abrasión sobre la capa de superficie del material de plástico transparente supone un problema. Cuando el material no es altamente resistente contra la abrasión, es probable que se proporcione un producto que tenga rayadura, lo que reduce el rendimiento de producción.

Entre las láminas funcionales descritas anteriormente, una lámina funcional que incluye una capa de policarbonato aromático, que es altamente resistente al impacto, se raya fácilmente. Por tanto, una lámina funcional de este tipo se somete a recubrimiento duro tras producirse (documento de patente 4).

El documento de patente 5 describe que una capa protectora formada por una resina a base de compuesto (met)acrílico puede tener una resistencia mecánica insuficiente o similar, y por tanto se proporciona una capa de resina a base de policarbonato sobre una superficie exterior de la resina a base de compuesto (met)acrílico formando una capa protectora, de modo que la capa de resina a base de policarbonato actúa como superficie exterior de la lámina funcional.

Lista de referencias

Bibliografía de patentes

Documento de patente 1: Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º H03-96901

Documento de patente 2: Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2005-280154

Documento de patente 3: Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2005-305306

Documento de patente 4: Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º S61-032004

Documento de patente 5: Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2006-215465

Sumario de la invención

Problema técnico

Incluso un método mediante el cual la lámina funcional, tras producirse, se somete a recubrimiento duro no se considera que evite suficientemente el problema descrito anteriormente, y se generan rayaduras con una probabilidad determinada. En el caso de que sea necesario tratamiento posterior, es necesario usar materiales que puedan usarse para el tratamiento. Hay productos a los que no se ha proporcionado tratamiento de superficie tal

como un recubrimiento duro. En tal caso, son más preferibles productos que sean menos propensos de rayarse. Se considera que la fuerza adhesiva entre capas mejora al agregar una etapa prevista específicamente para este fin, pero obviamente es más preferible que los productos se produzcan sin una etapa de este tipo.

- 5 La presente invención, realizada a la luz de tal situación, tiene el objeto de proporcionar una lámina funcional que incluye una capa funcional polarizante o fotocromática, que tiene una capacidad da adhesión mejorada entre la capa funcional y una capa protectora, y que también tiene una resistencia mejorada de la capa protectora contra la abrasión; y una lente que usa una lámina funcional de este tipo.

10 Solución al problema

Concretamente, la presente invención se refiere a lo siguiente.

- 15 (1) Una lámina funcional, que comprende una capa funcional polarizante o fotocromática y capas protectoras proporcionadas sobre ambas superficies de la capa funcional, incluyendo la capa protectora una lámina o película de resina de policarbonato aromático; en la que al menos una de las capas protectoras es una lámina o película coextruida que incluye una capa de resina de policarbonato aromático y una capa de resina a base de compuesto acrílico proporcionada sobre una superficie o ambas superficies de la capa de resina de policarbonato aromático, y al menos una superficie de la lámina funcional es de la capa de resina a base de compuesto acrílico.

- 20 (2) La lámina funcional según (1) anterior, en la que la capa funcional polarizante se produce tiñendo una película de resina a base de poli(alcohol vinílico) con un colorante orgánico dicróico y estirando la película de resina a base de poli(alcohol vinílico).

- 25 (3) La lámina funcional según (1) anterior, en la que la capa funcional fotocromática se produce mediante un método de colada mediante el uso de una disolución de polímero a base de compuesto no aromático que contiene un compuesto orgánico fotocromático.

- 30 (4) La lámina funcional según (1) anterior, en la que la capa funcional fotocromática se produce calentando y por tanto curando una resina de uretano termoendurecible de dos líquidos que contiene un prepolímero de poliuretano que contiene un compuesto orgánico fotocromático y un agente de curado.

- 35 (5) La lámina funcional según (4) anterior, en la que la capa funcional fotocromática es una capa que se adhiere a la lámina o película coextruida como capa protectora o que se adhiere a la capa funcional polarizante.

- (6) La lámina funcional según (1) anterior, en la que la capa de resina a base de compuesto acrílico de la lámina o película coextruida es una capa de resina dura a base de compuesto acrílico que muestra una dureza al rayado con lápiz de 2H o superior a un grosor de 60 μm , o una capa de resina blanda a base de compuesto acrílico que contiene, como componente de copolimerización, el 5% en moles o superior de (met)acrilato de alquilo que tiene un grupo alquilo con un número de carbonos de 2 o mayor.

- (7) La lámina funcional según (1) anterior, en la que la lámina o película coextruida tiene un retardo de 3000 nm o mayor.

- 45 (8) Una lente obtenida por un procedimiento mediante el cual la lámina funcional según (1) anterior que incluye la capa de resina a base de compuesto acrílico en ambas superficies de la misma se somete a procesamiento de forma externa y se somete a procesamiento de curado mientras se calienta y se somete a presión.

- 50 (9) Una lente moldeada obtenida por un procedimiento mediante el cual la lámina funcional según (1) anterior, que incluye la capa de resina a base de compuesto acrílico en una superficie y la capa de resina de policarbonato aromático en la otra superficie, se somete a procesamiento de forma externa de manera que la capa de resina a base de compuesto acrílico está sobre un lado de superficie convexa, y se somete a procesamiento de curado mientras se calienta y se somete a presión; entonces la lámina resultante se une a un molde de manera que el lado de superficie convexa está en contacto con el molde; y se proporciona una resina de policarbonato aromático sobre un lado de superficie cóncava de la lámina mediante moldeo por inyección.

- 55 (10) Gafas de sol o gafas que usan la lente según (8) o (9) anterior.

60 Efectos ventajosos de la invención

Las gafas de sol, las gafas y similares que usan una lámina funcional según la presente invención mejoran en el rendimiento de producción, y también son menos propensos a rayarse en uso.

65 Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 proporciona vistas esquemáticas en sección transversal que muestran cada una, una lámina

coextruida que puede usarse como capa protectora según la presente invención.

[Figura 2] La figura 2 proporciona vistas esquemáticas en sección transversal que muestran cada una, una lámina funcional según la presente invención.

[Figura 3] La figura 3 proporciona vistas esquemáticas en sección transversal que muestran cada una, una lente curvada usando una lámina funcional según la presente invención.

[Figura 4] La figura 4 proporciona vistas esquemáticas en sección transversal que muestran cada una, una lente moldeada usando una lámina funcional según la presente invención.

[Figura 5] La figura 5 es una vista esquemática en sección transversal que muestra una lámina funcional en la técnica convencional.

Descripción de realizaciones

A continuación en el presente documento, se describirá una lámina funcional según la presente invención.

La lámina funcional según la presente invención incluye (a) una capa funcional polarizante o fotocromica; (b) capas protectoras de las que al menos una es una lámina o película coextruida de una capa de policarbonato aromático y una capa de resina a base de compuesto acrílico; y opcionalmente (c) una capa adhesiva para unir la capa funcional a y las capas protectoras b o para unir las capas funcionales a.

La presente invención también se refiere a una lente producida realizando procesamiento de curvado sobre una lámina funcional de este tipo; y a una lente moldeada producida realizando procesamiento de curvado sobre una lámina funcional de este tipo, uniendo la lámina funcional resultante a un molde, y dotando a la lámina funcional de una resina termoplástica transparente por medio de moldeo por inyección.

[Capa funcional polarizante]

Una capa funcional polarizante según la presente invención se produce habitualmente mediante el uso de una película de resina a base de poli(alcohol vinílico) que se tiñe con un colorante orgánico dicroico y se estira.

Los ejemplos del poli(alcohol vinílico) incluyen poli(alcohol vinílico) (PVA); poli(formal vinílico) que tiene pequeñas cantidades traza de estructura de éster de ácido acético de PVA, es un derivado de PVA o es un análogo de PVA; poli(acetal vinílico), copolímero de etileno-acetato de vinilo saponificado y similares. Es especialmente preferible el PVA. Esta película se estira en una dirección mientras se sumerge en, o se hace que se adsorba, un colorante orgánico dicroico, se inmoviliza opcionalmente y se seca. De este modo, se obtiene una película polarizante.

El peso molecular promedio en peso de la película de PVA es de 50.000 a 350.000, preferiblemente de 150.000 a 300.000. La película de PVA antes de teñirse/estirarse, habitualmente tiene un grosor de aproximadamente 100 a 300 μm . La película de PVA obtenida como resultado del estiramiento y el teñido habitualmente tiene un grosor de 10 a 50 μm .

El aumento por estiramiento de la película de PVA es de 2 a 8 veces, y se selecciona según el fin. Desde el punto de vista de la resistencia tras el estiramiento, un aumento por estiramiento preferible es de 3 a 5 veces.

[Capa funcional fotocromica]

Una capa funcional fotocromica según la presente invención puede usarse como (1) una película fotocromica producida de antemano o (2) una capa adhesiva fotocromica que contiene un compuesto orgánico fotocromico.

La película (1) fotocromica incluye una película de resina no aromática y un compuesto orgánico fotocromico disperso uniformemente en ella, y puede producirse mediante un método conocido tal como un método de colada, un método de extrusión en estado fundido, un método de difusión térmica o similares. Las resinas que pueden usarse para sustrato incluyen resinas a base de celulosa tales como acetilcelulosa y similares, copolímero de etileno-acetato de vinilo saponificado y similares. En el caso de que se requiera que la película de sustrato tenga resistencia térmica, por ejemplo, en el caso de que la película fotocromica se produzca mediante un método de difusión térmica, puede usarse una película de una sustancia curable tal como poliuretano, carbonato de dialilo o similares.

En el caso de (2) anterior, habitualmente se selecciona cualquiera de las sustancias que pueden usarse para una capa adhesiva descrita más adelante. Entre tales sustancias, se selecciona una sustancia que tiene una alta velocidad de respuesta fotocromica, que se deteriora menos tras un uso prolongado, que permite que un compuesto orgánico fotocromico deseable se mezcle uniformemente con ella en una cantidad lo mayor posible, y que es eficaz como capa adhesiva.

Según la presente invención, es preferible una resina de uretano termoendurecible de dos líquidos que contiene un prepolímero de poliuretano y un agente de curado para el mismo.

- 5 Los compuestos fotocrómicos que pueden usarse incluyen, por ejemplo, compuestos conocidos a base de espiropirano, a base de espirooxazina y a base de naftopirano. Estos compuestos se usan independientemente o en una combinación de dos o más.

[Capa protectora]

- 10 Según la presente invención, como al menos una de las capas protectoras, se usa una lámina o película coextruida que incluye una capa de resina de policarbonato aromático y una capa de resina a base de compuesto acrílico. La lámina o película que incluye una capa de resina de policarbonato aromático y una capa de resina a base de compuesto acrílico puede producirse mediante cualquiera de métodos conocidos tales como un método de laminación por extrusión, un método de fusionar las películas o láminas mediante el uso de calor u ondas ultrasónicas, un método de recubrimiento y similares, en lugar del método de coextrusión. Cada método tiene ventajas y desventajas.

- 15 En el caso del método de laminación por extrusión, se requiere específicamente un alto nivel de habilidad para producir una resina a base de compuesto acrílico delgada que tenga una alta dureza superficial pero que sea estable. La fuerza adhesiva entre las películas obtenidas mediante el método de laminación por extrusión tiende a ser baja, como la fuerza adhesiva entre las películas o láminas fusionadas mediante el uso de calor u ondas ultrasónicas.

- 20 En el caso del método de recubrimiento, cuando hay un disolvente, puede usarse como disolución una resina que tenga un gran peso molecular que no pueda extruirse o similar. Generalmente también puede usarse una resina curable. Tal como puede observarse, el método de recubrimiento es un método espléndido que puede usarse en una variedad muy amplia de aplicaciones. Sin embargo, una resina de policarbonato aromático es deficiente en la resistencia contra grietas por disolvente. Por tanto, cuando se usa una resina de policarbonato aromático, es indispensable controlar de manera precisa el disolvente que va a usarse, los componentes del monómero curable y la razón de cantidad de los mismos, el método de uso y similares. Existe otro problema de que una película o lámina de resina de policarbonato aromático que tiene un alto valor de retardo es inferior en la resistencia contra grietas por disolvente con respecto a una película o lámina de resina de policarbonato aromático que tiene un bajo valor de retardo, y por tanto requiere un control más preciso.

- 25 Según la presente invención, se usa una lámina o película coextruida que no tiene el problema de la resistencia al agrietamiento y que se obtiene mezclando resinas fusionadas en una hilera de extrusión. La mezcla de resinas fusionadas en una hilera de extrusión es preferible en lo que se refiere a la fuerza adhesiva entre capas y la estructura de la superficie de contacto de adhesión.

- 30 La lámina o película coextruida según la presente invención es de dos capas o tres capas. La capa de resina a base de compuesto acrílico se selecciona de la siguiente manera. En el caso de la película de dos capas, habitualmente se selecciona una resina a base de compuesto acrílico que cumple principalmente el fin de mejorar o bien la dureza superficial o bien la resistencia química. En el caso de la película de tres capas, se selecciona una resina a base de compuesto acrílico que cumple el fin de mejorar tanto la dureza superficial como la resistencia química, además de la resina a base de compuesto acrílico seleccionada anteriormente.

- 35 Con respecto a los usos específicos, para una lente curvada que puede usarse para gafas de sol o gafas, habitualmente se selecciona una lámina o película que incluye una resina a base de compuesto acrílico que tiene una alta dureza superficial en una superficie. Para la superficie en contacto con la capa funcional (es decir, para la superficie interior), se selecciona opcionalmente una capa que es blanda y resistente a productos químicos, de modo que esta superficie puede usarse como superficie que tiene una resistencia mejorada contra disolventes orgánicos. Una superficie de este tipo puede mejorar la fuerza adhesiva en la superficie de contacto y, por tanto, suprime la generación de un problema de deslaminación o similar.

- 40 En el caso de que la lente se someta a procesamiento de curvado, se usa después a un molde y se someta a moldeado por inyección para formar una lente moldeada, las rayaduras o similares sobre la superficie en contacto con la resina moldeada por inyección (habitualmente, la superficie cóncava) se eliminan habitualmente por la resina fundida. Habitualmente, es preferible que se use policarbonato aromático para la capa superficial desde el punto de vista de la capacidad de adhesión con el policarbonato aromático usado para el moldeado por inyección. La superficie opuesta de la lámina funcional (habitualmente, la superficie convexa) se somete a tratamiento de superficie, tal como recubrimiento duro, formación de una película de prevención de la reflexión o similar, al mismo tiempo que la superficie de la resina de policarbonato aromático moldeada por inyección de la lente moldeada (habitualmente, la superficie cóncava). Por tanto, es preferible que las condiciones para estas etapas sean las mismas tanto como sea posible para la superficie de la resina moldeada por inyección y la superficie opuesta. Desde este punto de vista, es preferible que la superficie opuesta tenga sustancialmente las mismas propiedades que las de la superficie que se

adhiera a la capa funcional (superficie interior). Dado que la superficie opuesta se presiona contra el molde por la presión de la resina durante el moldeo por inyección y también se trata en superficie, se eliminan pequeñas rayaduras o similares sobre la superficie opuesta. Para la superficie que se adhiere a la capa funcional (superficie interior), es preferible usar una capa para mejorar la fuerza adhesiva y suprimir la generación de un problema tal como la deslaminación o similares, como para la lente curvada.

La capa protectora tiene un grosor de 50 μm a 2 mm, preferiblemente de 100 μm o 1 mm.

En el caso de la lámina o película coextruida, el grosor de la capa de resina a base de compuesto acrílico es menor del 50% del grosor total, y es de 10 μm o mayor. Habitualmente, el grosor de la capa de resina a base de compuesto acrílico se selecciona de desde 10 μm hasta 500 μm , preferiblemente desde 20 hasta 100 μm .

El valor de retardo de la lámina o película coextruida se selecciona del intervalo de 100 nm o menor, o de 3000 nm o mayor.

En el caso de que el valor de retardo sea de 100 nm o menor, es preferible usar una resina de policarbonato copolimérico producida mediante la copolimerización de monómeros que contienen cada uno un anillo aromático dirigido en perpendicular a la cadena principal (por ejemplo, bisfenol sustituido con grupo fluoreno, policarbonato de bisfenol A de injerto con estireno, etc.) de manera que disminuya la fotoelasticidad

En el caso de una resina de policarbonato aromático normal (usando 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano), se selecciona una película o lámina que tiene un valor de retardo de 3000 nm o mayor y de 20000 nm o menor, preferiblemente de 4000 nm o mayor, de manera especialmente preferible de 5000 nm o mayor. Un alto valor de retardo significa una gran tensión (tensión residual) debido a la alineación molecular. En general, una película o lámina de resina de policarbonato aromático que tiene un alto valor de retardo tiene la desventaja de ser inferior en la resistencia al agrietamiento con respecto a una película o lámina que tiene una tensión residual pequeña.

Una lámina o película convencional formada solo por una resina de policarbonato aromático que tiene un alto valor de retardo de 3000 nm o mayor se produce mediante el método siguiente. Se deslaminan la resina de policarbonato aromático de una temperatura mayor que la temperatura de transición vítrea del rollo, y la resina se estira y se enfría, de modo que se controla la cantidad de estiramiento.

Una lámina o película coextruida que tiene una dureza superficial mejorada usada en la presente invención y que tiene un alto valor de retardo no se produce a nivel industrial.

Se aplicó el método descrito anteriormente usado para la resina de policarbonato aromático a la lámina o película coextruida que tenía una dureza superficial mejorada tal como estaba. Cuando se aumentó la cantidad de estiramiento, la película se alteró y no pudo producirse satisfactoriamente.

Por el contrario, cuando la lámina o película coextruida se estira mediante una máquina de estiramiento de sistema discontinuo mientras se calienta, puede producirse una lámina o película que tiene un alto valor de retardo. Basándose en esto, se considera que la película se altera porque la capa de resina a base de compuesto acrílico sobre la superficie se agrieta y por tanto se altera. Por consiguiente, se estima que si, por ejemplo, el lado de capa de resina a base de compuesto acrílico de la lámina o película coextruida en una zona va a deslaminarse del rollo y estirarse se mantiene a una temperatura no mayor que la temperatura de transición vítrea de la resina de policarbonato aromático y no menor que la temperatura de transición vítrea de la resina a base de compuesto acrílico, y por tanto se evita un efecto (grietas, etc.) de la capa de resina a base de compuesto acrílico, puede producirse una lámina o película que tiene una gran cantidad de estiramiento (que tiene un alto valor de retardo). También se estima que cuando se usa un copolímero flexible que contiene, por ejemplo, el 10% en moles o superior de una resina a base de compuesto acrílico que tiene un gran número de carbonos del grupo éster como componente de copolimerización, puede lograrse una gran cantidad de estiramiento más fácilmente aunque un copolímero de este tipo es inferior en lo que se refiere a el grado de mejora de la dureza superficial o resistencia al agrietamiento cuando no hay ningún defecto.

Una resina de policarbonato aromático que puede usarse para la presente invención es un polímero producido a partir de un método bien conocido partiendo de, por ejemplo, un monómero tal como un compuesto de bisfenol representado por bishidroxi(halógeno)fenilalcano tal como 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)-3,5-dibutilfenil)propano o similares, o un monómero en el que la parte de alcano está sustituida con un grupo fluoreno o similar.

El peso molecular puede estar en un intervalo habitual, y preferiblemente es de 17.000 a 40.000 según el peso molecular promedio de viscosidad desde el punto de vista de la facilidad de conformación y resistencia mecánica, y más preferiblemente es de 20.000 a 30.000 desde el punto de vista de la facilidad de producción mediante extrusión.

Una resina a base de compuesto acrílico que puede usarse para la presente invención puede ser un solo polímero de cualquiera de los diversos ésteres de ácido (met)acrílico representados por poli(metacrilato de metilo) (PMMA) y

polimetacrilato (PMA), un copolímero de metacrilato de metilo (MMA) o acrilato de metilo (MA) y al menos otro monómero, o una mezcla de una pluralidad de tales resinas.

Preferiblemente se usa una resina dura a base de compuesto acrílico que tiene habitualmente una dureza de 2H que contiene MMA o MA como componente principal para una capa de superficie para el fin de resistir contra la abrasión. Por el contrario, un copolímero de (met)acrilato de alquilo que tiene un grupo alquilo con un número de carbonos de 2 o mayor, más específicamente, una resina blanda a base de compuesto acrílico que contiene habitualmente el 5% en moles o superior de, preferiblemente el 10% en moles o superior de, tal (met)acrilato de alquilo, es flexible y tiene una alta capacidad de adhesión aunque es inferior en lo que se refiere al grado de mejora de la dureza superficial o resistencia al agrietamiento. Por tanto, un copolímero de este tipo se usa preferiblemente para una superficie interior o una superficie de una capa de pretratamiento tal como recubrimiento duro o similar.

Otros monómeros copolimerizables con MMA o MA incluyen (met)acrilato de alquilo que tiene un número de carbonos del grupo alquilo de 2 a 18; ácido α,β -insaturado tal como ácido acrílico, ácido metacrílico o similares; ácido carboxílico bivalente que contiene un grupo insaturado tal como ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico o similares; ésteres de alquilo de los mismos; compuestos de vinilo aromáticos tales como estireno, α -metilestireno, estireno con núcleo sustituido y similares; compuestos de cianuro de vinilo tales como acrilonitrilo, metacrilonitrilo y similares; anhídrido de ácido maleico, maleimida, maleimida N-sustituída; y similares. Los monómeros que pueden usarse incluyen además mezclas de copolímeros de los mismos y diversos derivados de los mismos tales como sustancias con hidrógeno añadido y similares. Entre estos, son preferibles los compuestos alifáticos. Es preferible el (met)acrilato de alquilo que tiene un número de carbonos del grupo alquilo de 2 a 18. Además, puede usarse una sustancia obtenida añadiendo hidrógeno a un anillo de benceno de una resina a base de compuesto acrílico obtenida mediante la copolimerización de estireno o similar. Los ejemplos de tales resinas a base de compuesto (met)acrílico incluyen Acrypet (marca comercial; producido por Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), Delpet (marca comercial; producido por Asahi Kasei Chemicals Corporation), Parapet (marca comercial; producido por Kuraray Co., Ltd.), y similares.

[Capa adhesiva]

Según la presente invención, se usa una capa adhesiva para unir una capa protectora y una capa funcional, y en el caso de que se usen una capa de película polarizante y una película fotocrómica como capas funcionales, se usa la capa adhesiva para unir las capas funcionales.

Los adhesivos que pueden usarse incluyen materiales a base de resina acrílica, uretano, materiales a base de resina, materiales a base de resina de poliéster, materiales a base de resina de melamina, materiales a base de resina epoxídica, materiales a base de resina de silicona, y similares. Específicamente desde el punto de vista de la capacidad de adhesión con policarbonato aromático, y la capacidad de adhesión con la capa polarizante o la capa fotocrómica, es preferible una resina de uretano termoendurecible de dos líquidos que contiene un prepolímero de poliuretano, que es un material a base de resina de uretano, y un agente de curado.

[Producción de la lámina funcional]

A lámina funcional según la presente invención se produce mediante el uso de los elementos anteriores.

Habitualmente, una lámina o película coextruida que incluye una capa de resina de policarbonato aromático y una capa de resina a base de compuesto acrílico usadas como capas protectoras de la presente invención está disponible en forma de un rollo largo y por tanto se usa en esta forma. Una capa funcional polarizante también está disponible en forma de un rollo largo y por tanto se usa en esta forma. En el caso de que se use una película fotocrómica producida como capa funcional fotocrómica, tal una película fotocrómica está disponible en forma de un rollo largo y por tanto se usa en esta forma. Una lámina o película extraída de cada uno de los rollos se somete al tratamiento de superficie prescrito según sea necesario, y luego se aplica a la misma una disolución de un adhesivo según la presente invención. Cada una de las láminas o películas resultantes se seca para formar una capa adhesiva sustancialmente sin disolvente. Estas láminas o películas se laminan y se unen entre sí mediante presurización. Entonces, se toma la lámina o película resultante para dar un rollo, o se corta para dar un tamaño prescrito. La lámina o película resultante se almacena de modo que continúe la reacción de curado. De este modo, se produce la lámina funcional.

En el caso de que se forme la capa funcional fotocrómica de una composición adhesiva, la capa funcional habitualmente se forma sustancialmente de la misma manera que se describió anteriormente, excepto que se forma una capa adhesiva gruesa.

En primer lugar, en el caso de que sólo se incluya la capa funcional fotocrómica, es decir, no se usa una película polarizante, es necesario que la capa funcional fotocrómica se forme sobre una superficie de la lámina o película coextruida. Por tanto, se selecciona una sustancia que no sea perjudicial para el policarbonato aromático como componente de una composición adhesiva fotocrómica, o se usa una capa que proporciona resistencia a los disolventes. Como capa que proporciona resistencia a los disolventes, se usa por ejemplo, el lado de capa de resina

a base de compuesto acrílico de la lámina o película coextruida que incluye la capa de resina acrílica blanda mencionada anteriormente.

En el caso de que se use una película polarizante, la lámina funcional se produce tal como sigue. Se forma una capa de composición adhesiva sobre una superficie de la película polarizante, y la película polarizante se une a la lámina o película coextruida. Entonces, se forma una capa de composición adhesiva fotocromica sin disolvente sobre la superficie opuesta de la película polarizante, y se lamina el policarbonato aromático de la lámina o película coextruida sobre la capa de composición adhesiva fotocromica. Alternativamente, tal como se describió anteriormente, como lámina o película coextruida según la presente invención, se usa una lámina o película que incluye un copolímero acrílico flexible.

En el caso de que se use una película polarizante y se adopte una lámina o película protectora que tenga un alto valor de retardo, es necesario tener mucho cuidado porque una lámina o película que tiene un alto valor de retardo de este tipo tiende a ser inferior en la resistencia al agrietamiento con respecto a una lámina o película que tiene un bajo valor de retardo. En el caso de que se use una lámina o película que tiene un alto valor de retardo, la dirección de estiramiento de la lámina o película y la dirección de estiramiento de la película polarizante son paralelas entre sí o perpendiculares entre sí.

[Producción de la lente]

La lámina funcional polarizante, la lámina funcional fotocromica, o la lámina funcional polarizante y fotocromica producida anteriormente se usa para formar una lente. La lámina funcional se somete a procesamiento de forma externa de manera que la capa de resina a base de compuesto acrílico esté en la superficie convexa, y entonces se somete a procesamiento de curvado mientras se calienta y se somete a presión. De este modo, se produce una lente procesada. Alternativamente, la película funcional que se ha sometido a procesamiento de forma externa y procesamiento de curvado de la misma manera que se describió anteriormente, se une a un molde de manera que la superficie convexa está en contacto con el molde, y se dota de una resina termoplástica transparente sobre la superficie cóncava por medio de moldeo por inyección. De este modo, se produce una lente moldeada.

En el caso de que la lente curvada se use sin moldeo por inyección, es necesario que la propia lente tenga resistencia. Ambas superficies de la lente son superficies de la lente como producto final. Por tanto, se selecciona una lámina funcional que incluye una capa protectora gruesa y está estructurada de manera que ambas superficies son de una resina a base de compuesto acrílico. El grosor total de la lámina funcional que incluye las dos capas de resina a base de compuesto acrílico es de 0,8 mm o mayor, preferiblemente de 1 a 3 mm. En el caso de una lámina coextruida que usa policarbonato aromático habitual, es preferible que el valor de retardo sea alto.

En el caso de que la lente moldeada se produzca por medio de moldeo por inyección, se proporciona una resina fusionada sobre la superficie de la lámina funcional en la que se ha realizado moldeo por inyección. De este modo, se eliminan defectos distintos de objetos extraños, por ejemplo, defectos como rayaduras o similares. Teniendo esto en cuenta y también la capacidad de adhesión con el policarbonato aromático usado habitualmente para el moldeo por inyección y las propiedades ópticas, es preferible que la superficie de la lámina funcional sea de policarbonato aromático. Es necesario simplemente que el grosor de la capa protectora en el lado en que se realiza moldeo por inyección sea suficiente para proteger la capa funcional.

La superficie de la lámina funcional en contacto con el molde, que habitualmente es la superficie convexa, tiene habitualmente varias capas funcionales formadas sobre ella una vez que se produce la lente moldeada. Por este motivo, para la capa protectora sobre este lado, es preferible una sustancia que sea adecuada para tales etapas de tratamiento de superficie. Por ejemplo, se usa una capa de copolímero acrílico flexible como capa protectora sobre el lado del molde.

El grosor total de la lámina funcional que incluye las dos capas protectoras es de 0,3 mm o mayor, preferiblemente de 0,4 a 0,9 mm.

Según la presente invención, en el caso de que se seleccione una lámina funcional que incluye una capa polarizante y que se seleccione una lámina coextruida que usa policarbonato aromático habitual tal como se describió anteriormente, es preferible que la lámina coextruida tenga un alto valor de retardo.

Una resina de policarbonato aromático habitual más general, concretamente, una resina de policarbonato que contiene 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano como monómero principal, tiene una gran constante de elasticidad óptica.

Por tanto, cuando se usa esta resina de policarbonato que tiene una gran constante de elasticidad óptica de este tipo, a menos que se use alguna operación especial de mantenimiento del valor de retardo, se mantiene la tensión producida fijando la lente a la montura o un cambio de temperatura o la tensión producida por procesamiento de curvado o similares. En una lámina funcional que incluye una capa polarizante, se observan franjas de interferencia debido a la birrefringencia generada por la tensión.

Por el contrario, cuando se usa una lámina coextruida que tiene un valor de retardo suficientemente grande, tal tensión no produce nuevas franjas de interferencia. Un motivo para esto es que con una lámina coextruida que tiene un valor de retardo suficientemente grande, el cambio debido al valor de birrefringencia por tensión es insignificante, y por tanto su dirección no cambia sustancialmente.

En el presente documento se adjuntan vistas esquemáticas en sección transversal que muestran una lámina coextruida usada como capa protectora según la presente invención descrita anteriormente, vistas esquemáticas en sección transversal que muestran una lámina funcional, vistas esquemáticas en sección transversal que muestran una lente curvada y una lente moldeada que usan cada una la lámina funcional, y una vista esquemática en sección transversal que muestra una lámina funcional en la técnica convencional.

La figura 1 proporciona vistas esquemáticas en sección transversal que muestran cada una, una lámina coextruida usada como capa protectora según la presente invención. El grosor de cada capa o similar puede cambiarse opcionalmente, pero en este caso hay cuatro estructuras de capa para la lámina coextruida. El signo de referencia 2 se refiere a una capa de resina dura a base de compuesto acrílico, y se proporciona principalmente para mejorar la dureza superficial. El signo de referencia 3 se refiere a una capa de resina blanda a base de compuesto acrílico, y se proporciona principalmente para mejorar la resistencia a los disolventes y la capacidad de adhesión entre capas.

La figura 2 proporciona vistas esquemáticas en sección transversal que muestran cada una, una lámina funcional según la presente invención que corresponde a cada uno de los ejemplos. La figura 2a y la figura 2b corresponden a los ejemplos 1 y 2, respectivamente. La lámina funcional incluye la capa 2 de resina dura a base de compuesto acrílico en ambas superficies de la misma. En la figura 2b, las capas 3 de resina blanda a base de compuesto acrílico están incluidas en el lado interior. Las figuras 2c, 2d y 2e corresponden a los ejemplos 3, 4 y 5, respectivamente. La lámina funcional incluye la capa 1 de resina de policarbonato aromático en una superficie de la misma. En la figura 2d, las capas 3 de resina blanda a base de compuesto acrílico están incluidas en el lado interior.

La lámina funcional según la presente invención incluye la capa 2 ó 3 de resina dura o blanda a base de compuesto acrílico en al menos una superficie de la misma. La capa de resina blanda a base de compuesto acrílico es superior en la resistencia a la abrasión con respecto a la capa 1 de resina de policarbonato aromático. La superficie que tiene las capas 3 de resina blanda a base de compuesto acrílico tiene una capacidad de adhesión mejorada. La capa 1 de resina de policarbonato aromático se proporciona sobre una superficie con el fin de integrarse con la capa 7 de resina de policarbonato aromático proporcionada mediante moldeo por inyección y por tanto se conforma para dar un producto moldeado sin superficie de contacto.

La figura 3 proporciona vistas esquemáticas en sección transversal que muestran cada una, una lente curvada (ejemplo 6) que usa la lámina funcional según la presente invención que corresponde cada una a cada uno de los ejemplos 1 y 2. Estas lentes se obtienen mediante el procesamiento de curvado realizado en las láminas funcionales en las figuras 2a y 2b. Las lentes tienen cada una la capa 2 de resina dura a base de compuesto acrílico en ambas superficies de la misma y por tanto tienen una resistencia a la abrasión mejorada.

La figura 4 proporciona vistas esquemáticas en sección transversal que muestran cada una, una lente moldeada (ejemplo 7) usando la lámina funcional según la presente invención que corresponde a cada uno de los ejemplos 3, 4 y 5.

La figura 5 es una vista esquemática en sección transversal que muestra una lámina funcional en la técnica convencional.

Las lentes producidas anteriormente se usaron tal como estaban, o se dotaron opcionalmente de alguna de las diversas capas funcionales tal como una capa de prevención de la reflexión, una capa de recubrimiento duro, una capa de prevención de manchas, una capa antivaho y similares. Alternativamente, las lentes se dotan de gradaciones u otros diseños mediante tinción o similares, y preferiblemente se usan para gafas de sol, gafas, gafas correctoras o similares.

La lámina funcional según la presente invención puede usarse para una placa polarizante, una placa fotocrómica, una placa polarizante/fotocrómica o similares tal cual como lámina que tiene una resistencia a la abrasión mejorada, o tras haberse dotado opcionalmente de cualquiera de varias capas funcionales tales como una capa de prevención de la reflexión, una capa de recubrimiento duro, una capa de prevención de manchas, una capa antivaho y similares.

Ejemplos

A continuación en el presente documento, la presente invención se describirá por medio de los ejemplos.

[Capa protectora]

Lámina coextruida 1 (véase la figura 1a):

Se estiró una lámina coextruida de PC/PMMA (PMMA: metacrilato de metilo; producida por Mitsubishi Gas Chemical Company Inc.) mientras se calentaba a una temperatura de 160°C mediante una máquina de estiramiento de sistema discontinuo hasta tener un grosor de 0,7 mm (grosor de la capa de PMMA: 100 µm) y un valor de retardo de aproximadamente 5500 nm.

Esta lámina tiene una estructura de inclinación que se produce en una superficie de contacto entre PC y PMMA, y la superficie de contacto tiene una reflectancia de luz relativamente baja.

Lámina coextruida 2 (véase la figura 1b):

Se estiró monoaxialmente una lámina coextruida de PMMA/PC/C-PMMA (C-PMMA: un copolímero de metacrilato de metilo, acrilato de metilo y acrilato de butilo; producida por Mitsubishi Gas Chemical Company Inc.) tal como se describió anteriormente hasta tener un grosor de 0,7 mm y un valor de retardo de aproximadamente 5500 nm (grosor de la capa de PMMA: 100 µm; grosor de la capa de C-PMMA: aproximadamente 30 µm).

Esta lámina también tiene una estructura de inclinación que se produce en las superficies de contacto tal como se describió anteriormente.

Lámina 3 coextruida (véase la figura 1a):

Se preparó una lámina coextruida de dos capas de PC/PMMA que tenía un grosor de 0,3 mm (grosor de la capa de PMMA: 60 µm; producida por Mitsubishi Gas Chemical Company Inc.). Esta lámina tiene una estructura de inclinación que se produce en la superficie de contacto tal como se describió anteriormente.

Lámina coextruida 4 (véase la figura 1a):

Se estiró monoaxialmente una lámina extruida de dos capas de PC/PMMA producida por Mitsubishi Gas Chemical Company Inc.) tal como se describió anteriormente hasta tener un grosor de 0,3 mm y un valor de retardo de aproximadamente 5500 nm (PMMA: un copolímero de metacrilato de metilo y acrilato de metilo; grosor: aproximadamente 50 µm).

Esta lámina también tiene una estructura de inclinación que se produce en la superficie de contacto tal como se describió anteriormente.

Lámina coextruida 5 (véase la figura 1c):

Se estiró monoaxialmente una lámina coextruida de tres capas de C-PMMA/PC/C-PMMA (producida por Mitsubishi Gas Chemical Company Inc.) tal como se describió anteriormente hasta tener un grosor de 0,3 mm y un valor de retardo de aproximadamente 5500 nm (grosor de la capa de C-PMMA: aproximadamente 30 µm).

Esta lámina también tiene una estructura de inclinación que se produce en las superficies de contacto tal como se describió anteriormente.

Lámina coextruida 6 (véase la figura 1d):

Se estiró monoaxialmente una lámina coextruida de PC/C-PMMA (producida por Mitsubishi Gas Chemical Company Inc.) tal como se describió anteriormente hasta tener un grosor de 0,3 mm y un valor de retardo de aproximadamente 5500 nm (grosor de la capa de C-PMMA: aproximadamente 30 µm).

Esta lámina también tiene una estructura de inclinación que se produce en la superficie de contacto tal como se describió anteriormente.

Por separado de lo anterior, se preparó una lámina habitual de policarbonato (PC) de bisfenol A que tenía un grosor de 0,3 mm, y láminas de PC que tenían un grosor de 0,3 mm y 0,7 mm y que tenían un valor de retardo de aproximadamente 5500 nm.

[Película polarizante (capa polarizante)]

Se sumergió una película de PVA (nombre comercial: VF-PS#7500 producido por Kuraray Co., Ltd.) en agua de 35°C para retirar la glicerina de la película. A continuación, se sumergió la película resultante en una disolución acuosa de 35°C que contenía 35 g/l de Sumilight Red 4B-P (C.I. 28160), 0,18 g/l de crisofenina (C.I. 24895), 1,33 g/l de Sumilight Supra Blue G (C.I. 34200) y 5 g/l de sulfato de sodio anhidro durante 3 minutos. Durante y después de este proceso de tinción, se estiró monoaxialmente la película hasta que fue cuatro veces más grande. Se sumergió la película teñida resultante en una disolución acuosa de 35°C que contenía 2,5 g/l de acetato de níquel y 6,0 g/l de ácido bórico durante 3 minutos. Se secó la película resultante a temperatura ambiente durante 3 minutos en el

estado en que se mantenía el estado de tracción, y luego se calentó a 110°C durante 3 minutos. De este modo, se obtuvo una película polarizante.

[Disolución adhesiva fotocromica]

A 100 g de prepolímero de poliuretano, se le añadieron 20 g de agente de curado. A la sustancia resultante, se le añadieron 0,82 g (el 1% con respecto a la cantidad total tras la volatilización del disolvente y el curado) de 4-[4-(4-morfonil)-3-fenil-3H-nafto(2,1-b)piran-3-il]fenil]-morfina (nombre comercial: Reversacol Flame, producido por James Robinson, Ltd.) como un compuesto fotocromico, y se agitó a temperatura ambiente durante 1 hora. De este modo, se preparó una disolución adhesiva fotocromica.

[Composición adhesiva]

A 50 partes en peso de prepolímero de poliuretano, se le añadieron 5 partes en peso de agente de curado y 60 partes en peso de acetato de etilo como disolvente. De este modo, se preparó una composición adhesiva.

Ejemplo 1 (véase la figura 2a)

A una superficie de la película polarizante obtenida anteriormente, se le aplicó la composición adhesiva mediante el uso de una recubridora y se secó a 110°C durante 5 minutos. La lámina 1 coextruida de dos capas que tenía un grosor de 0,7 mm se laminó sobre la misma de manera que la capa de PC estuviera en contacto con la composición adhesiva. A continuación, sobre la superficie de la película polarizante del material laminado resultante, se formó una capa adhesiva de la misma manera. Entonces se laminó otra lámina 1 coextruida de manera que la capa de PC estuviera en contacto con la capa adhesiva. Se secó el material laminado resultante a temperatura ambiente durante 1 día o más y luego a 70°C durante 1 día. De este modo, se obtuvo una lámina polarizante de PMMA*PC/capa adhesiva/película polarizante/capa adhesiva/PC*PMMA que tenía un grosor de 1,5 mm. Ambas superficies de la película eran de PMMA.

La lámina polarizante resultante se sometió a una prueba de dureza al rayado con lápiz (norma JIS-K-5600-5-4). Se confirmó que la lámina polarizante tenía una dureza al rayado con lápiz de 3H.

Ejemplo comparativo 1 (véase la figura 5)

Se obtuvo una lámina polarizante de PC/capa adhesiva/película polarizante/capa adhesiva/PC de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto en que se usó la lámina de policarbonato descrita anteriormente que tenía un alto retardo (producida por Mitsubishi Gas Chemical Company Inc.) en lugar de la lámina 1 coextruida usada en el ejemplo 1.

La lámina polarizante resultante se sometió a una prueba de dureza al rayado con lápiz de la misma manera que en el ejemplo 1. La lámina polarizante tenía una dureza al rayado con lápiz de B.

Ejemplo 2 (véase la figura 2b)

A la superficie del lado de C-PMMA de la lámina 2 coextruida de tres capas que tenía un grosor de 0,7 mm, se le aplicó la composición adhesiva descrita anteriormente mediante el uso de una recubridora y se secó a 110°C durante 5 minutos. Entonces, se laminó sobre la misma la película polarizante obtenida anteriormente mediante el uso de un laminador. Por separado, sobre la lámina 2 coextruida, se aplicó a la misma la composición adhesiva y se secó de la misma manera que se describió anteriormente. Sobre la superficie de la película polarizante del material laminado obtenido anteriormente, se laminó la lámina obtenida por separado de manera la superficie del lado de C-PMMA de la misma estuviera en contacto con película polarizante. A continuación, se secó el material laminado resultante a temperatura ambiente durante 1 día o más y luego a 70°C durante 1 día. De este modo, se obtuvo una lámina polarizante de PMMA*PC*C-PMMA/capa adhesiva/película polarizante/capa adhesiva/C-PMMA*PC*PMMA que tenía un grosor de 1,5 mm. Ambas superficies de la lámina polarizante eran de PMMA.

La lámina polarizante resultante se sometió a una prueba de dureza al rayado con lápiz de la misma manera que en el ejemplo 1. Se confirmó que la lámina polarizante tenía una dureza al rayado con lápiz de 3H.

En el caso de que la composición adhesiva se aplicara a la superficie del lado de PC y se secara, a menudo se observaban grietas diminutas. En este ejemplo, no se observó ninguna grieta diminuta.

Ejemplo 3 (véase la figura 2c)

Se obtuvo una lámina polarizante de PMMA*PC/capa adhesiva/ película polarizante/capa adhesiva/PC que tenía un grosor de 0,6 mm de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto en que la lámina 4 coextruida (2) que tenía un grosor de 0,3 mm se usó como lámina protectora y una película de PC de alto retardo que tenía un grosor de 0,3 mm se usó como otra lámina protectora, en lugar de la lámina 1 coextruida usada en el ejemplo 1.

La lámina polarizante resultante se sometió a una prueba de dureza al rayado con lápiz de la misma manera que en el ejemplo 1. La lámina polarizante tenía una dureza al rayado con lápiz de 3H en el lado de PMMA y una dureza al rayado con lápiz de B en el lado de PC.

Ejemplo 4 (véase la figura 2d)

A la superficie del lado de C-PMMA de la lámina 5 coextruida de tres capas que tenía un grosor de 0,3 mm, se le aplicó la composición adhesiva descrita anteriormente mediante el uso de una recubridora y se secó a 110°C durante 5 minutos. Entonces, se laminó sobre la misma la película polarizante obtenida anteriormente mediante el uso de un laminador. Por separado, sobre la superficie del lado de C-PMMA de la lámina 6 coextruida de dos capas que tenía un grosor de 0,3 mm, se aplicó a la misma la composición adhesiva y se secó de la misma manera que se describió anteriormente. Sobre la superficie de la película polarizante del material laminado obtenido anteriormente, se laminó la lámina obtenida por separado de manera la superficie del lado de C-PMMA de la misma estuviera en contacto con película polarizante. A continuación, se secó el material laminado resultante a temperatura ambiente durante 1 día o más y luego a 70°C durante 1 día. De este modo, se obtuvo una lámina polarizante de C-PMMA*PC*C-PMMA/capa adhesiva/película polarizante/capa adhesiva/C-PMMA*PC* que tenía un grosor de 0,6 mm.

La lámina polarizante resultante se sometió a una prueba de dureza al rayado con lápiz de la misma manera que en el ejemplo 1. La lámina polarizante resultante tenía una dureza al rayado con lápiz de H en el lado de C-PMMA y una dureza al rayado con lápiz de B en el lado de PC.

En el caso de que la composición adhesiva se aplicara a la superficie del lado de PC y se secara, a menudo se observaban grietas diminutas. En este ejemplo, no se observó ninguna grieta diminuta, como en el ejemplo 2.

Ejemplo 5 (véase la figura 2e)

Se aplicó la disolución adhesiva fotocrómica obtenida anteriormente a la lámina 3 coextruida mediante el uso de una recubridora y se secó a 70°C durante 10 minutos. Entonces, sobre la lámina resultante, se laminó una película de PC habitual mediante el uso de un laminador. A continuación, se secó el material laminado resultante a temperatura ambiente durante 1 día o más y luego a 70°C durante 1 día para curarse. De este modo, se obtuvo una lámina fotocrómica de PMMA*PC/capa fotocrómica/PC.

La lámina fotocrómica resultante se sometió a una prueba de dureza al rayado con lápiz de la misma manera que en el ejemplo 1. La lámina fotocrómica tenía una dureza al rayado con lápiz de 3H en el lado de PMMA y una dureza al rayado con lápiz de B en el lado de PC.

Ejemplo 6 (véase la figura 3)

Se perforaron las láminas polarizantes de los ejemplos 1 y 2 que tenía cada una un grosor de 1,5 mm para dar una forma de cápsula rectangular que tenía una longitud de 80 mm en la dirección de estiramiento y una anchura de 55 mm en una dirección perpendicular a la misma, recortándose las cuatro esquinas de las mismas.

Se sometió cada una de estas piezas en forma de cápsula a procesamiento de curvado tal como sigue. Se usó un molde de curvado esférico cóncavo (radio de curvatura: 66,81 mm; curva de base: 7,932) recubierto con una lámina de caucho de silicona y que tenían una función de absorción de vacío. Se colocó cada pieza en forma de cápsula sobre una lámina de caucho de silicona hembra que se endureció a una temperatura de superficie de 145°C, y se comenzó la absorción de vacío. A continuación, se sometió a presión la pieza en forma de cápsula con un molde curvado esférico macho recubierto con una lámina de caucho de silicona. De este modo, se conformó la pieza en forma de cápsula para dar una forma esférica. En el presente documento, la "curva de base" es una curvatura de una superficie frontal de la lente y es un valor obtenido dividiendo 530 entre el radio de curvatura en unidades de milímetros.

Las etapas de perforar y curvar la lámina para dar una forma deseada se realizaron de manera sucesiva y se obtuvieron lentes que tenían una superficie que no es propensa a rayarse.

Ejemplo 7 (véase la figura 4)

Se perforaron las láminas polarizantes de los ejemplos 3 y 4 que tenían cada una un grosor de 0,6 mm y la lámina fotocrómica del ejemplo 5 que tenía un grosor de 0,6 mm para dar una forma verdaderamente circular que tenía un diámetro de 79,5 mm y se cortaron para tener una anchura en una dirección perpendicular a la dirección de estiramiento de 55 mm.

A continuación, se sometió cada una de estas piezas a procesamiento de curvado para tener una forma coincidente con una superficie esférica (radio de curvatura: 66,81 mm; curva de base: 7,932) de un molde usado para moldeo

por inyección. El procesamiento de curvado se realizó mediante el uso de un molde que tenía la misma forma de superficie que la del molde usado para el moldeo por inyección, en el estado en el que el lado de PMMA o C-PMMA estaba en el lado de superficie convexa.

5 Las piezas curvadas se insertaron cada una en el molde que iba a usarse para el moldeo por inyección, y se dotaron de una resina de policarbonato aromático en el lado de superficie cóncava mediante moldeo por inyección realizado a 300°C. De este modo, se produjeron lentes polarizantes y fotocromicas de policarbonato aromático.

10 Las lentes moldeadas resultantes se usan habitualmente tras haberse sometido a recubrimiento duro, por ejemplo. Incluso sin someterse a recubrimiento duro, la superficie convexa de estas lentes no es propensa a rayarse. Por tanto, estas lentes son fáciles de manejar y también presentan una resistencia a la abrasión mejorada tras el recubrimiento duro.

Aplicabilidad industrial

15 Una lámina funcional y una lente que usa la misma según la presente invención proporcionan una fuerza adhesiva entre capas estable y una resistencia a la abrasión excelente, y se les puede aplicar muy fácilmente un procesamiento posterior, tal como recubrimiento duro, y por tanto pueden usarse preferiblemente para gafas de sol, gafas, gafas correctoras o similares.

Lista de signos de referencia

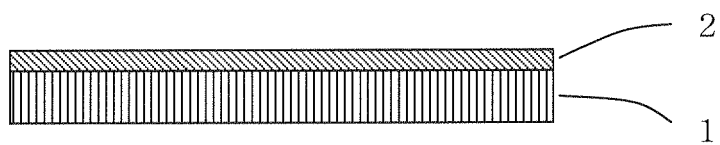
- | | | |
|----|---|---|
| | 1 | Capa de resina de policarbonato aromático |
| 25 | 2 | Capa de resina a base de compuesto acrílico |
| | 3 | Capa de resina blanda a base de compuesto acrílico |
| | 4 | Capa adhesiva |
| 30 | 5 | Capa de película polarizante |
| | 6 | Capa de película fotocromica |
| 35 | 7 | Capa de resina de policarbonato aromático obtenida como resultado de moldeo por inyección |

REIVINDICACIONES

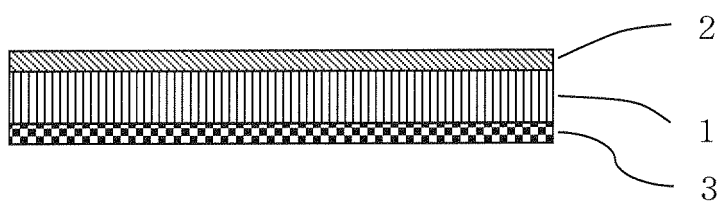
1. Lámina funcional, que comprende una capa (5, 6) funcional polarizante o fotocrómica y capas protectoras proporcionadas sobre ambas superficies de la capa funcional, comprendiendo las capas protectoras una lámina o película de resina de policarbonato aromático; en la que al menos una de las capas protectoras es una lámina o película coextruida que comprende una capa (1) de resina de policarbonato aromático y una capa (2, 3) de resina a base de compuesto acrílico proporcionada sobre una superficie o ambas superficies de la capa de resina de policarbonato aromático, y caracterizada porque al menos una superficie de la lámina funcional es de la capa de resina a base de compuesto acrílico.
2. Lámina funcional según la reivindicación 1, en la que la capa funcional polarizante se produce tiñendo una película de resina a base de poli(alcohol vinílico) con un colorante orgánico dicróico y estirando la película de resina a base de poli(alcohol vinílico).
3. Lámina funcional según la reivindicación 1, en la que la capa funcional fotocrómica se produce mediante un método de colada mediante el uso de una disolución de polímero a base de compuesto no aromático que comprende un compuesto orgánico fotocrómico.
4. Lámina funcional según la reivindicación 1, en la que la capa funcional fotocrómica se produce calentando y por tanto curando una resina de uretano termoendurecible de dos líquidos que comprende un prepolímero de poliuretano que comprende un compuesto orgánico fotocrómico y un agente de curado.
5. Lámina funcional según la reivindicación 4, en la que la capa funcional fotocrómica es una capa que se adhiere a la lámina o película coextruida como capa protectora o que se adhiere a la capa funcional polarizante.
6. Lámina funcional según la reivindicación 1, en la que la capa de resina a base de compuesto acrílico de la lámina o película coextruida es una capa (2) de resina dura a base de compuesto acrílico que muestra una dureza al rayado con lápiz de 2H o superior a un grosor de 60 μm , o una capa (3) de resina blanda a base de compuesto acrílico que comprende, como componente de copolimerización, el 5% en moles o superior de (met)acrilato de alquilo que tiene un grupo alquilo con un número de carbonos de 2 o mayor.
7. Lámina funcional según la reivindicación 1, en la que la lámina o película coextruida tiene un retardo de 3000 nm o mayor.
8. Lente obtenida por un procedimiento mediante el cual la lámina funcional según la reivindicación 1, que comprende la capa de resina a base de compuesto acrílico en ambas superficies de la misma se somete a procesamiento de forma externa y se somete a procesamiento de curvado mientras se calienta y se somete a presión.
9. Lente moldeada obtenida por un procedimiento mediante el cual la lámina funcional según la reivindicación 1, que comprende la capa de resina a base de compuesto acrílico en una superficie y la capa de resina de policarbonato aromático en la otra superficie, se somete a procesamiento de forma externa de manera que la capa de resina a base de compuesto acrílico está sobre un lado de superficie convexa, y se somete a procesamiento de curvado mientras se calienta y se somete a presión; entonces la lámina resultante se une a un molde de manera que el lado de superficie convexa está en contacto con el molde; y se proporciona una resina de policarbonato aromático sobre un lado de superficie cóncava de la lámina mediante moldeo por inyección.
10. Gafas de sol o gafas que usan la lente según la reivindicación 8 ó 9.

[Fig.1]

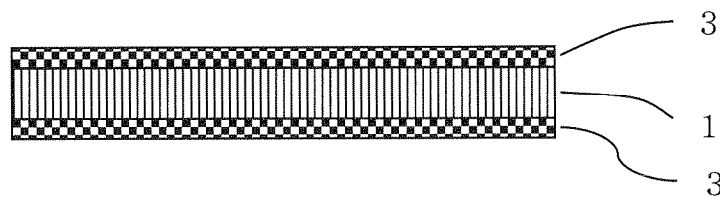
a



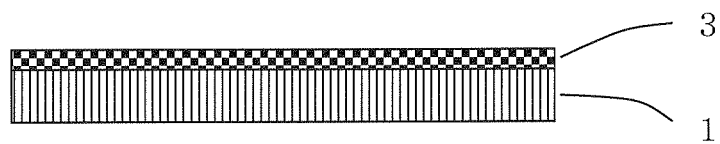
b



c

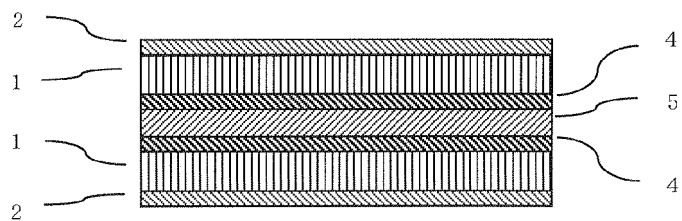


d

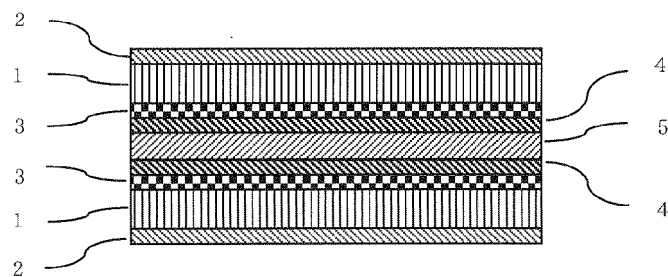


[Fig.2]

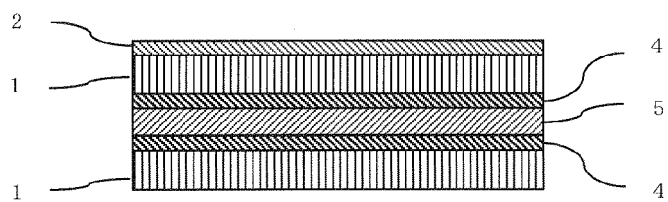
a



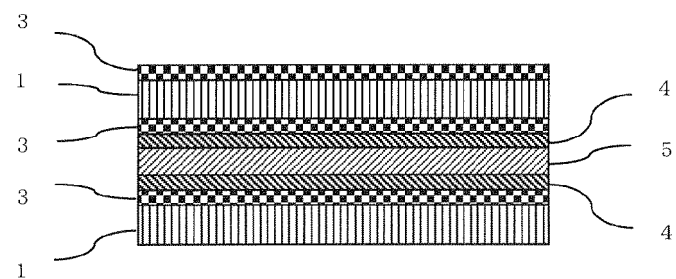
b



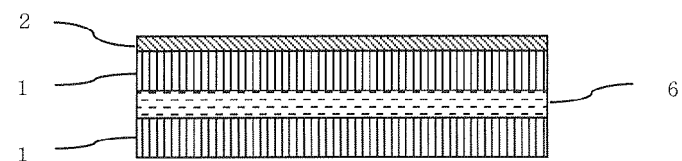
c



d

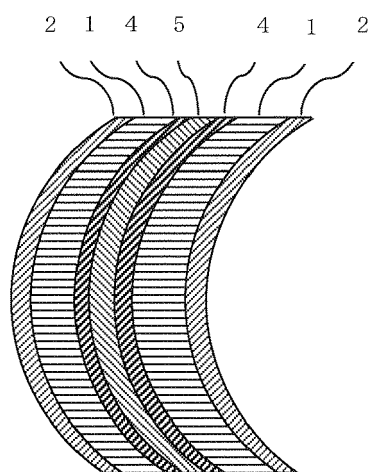


e

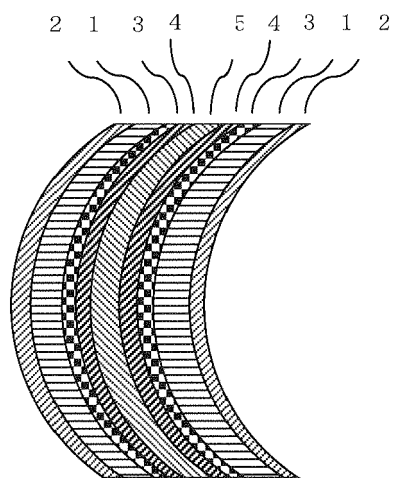


[Fig.3]

a

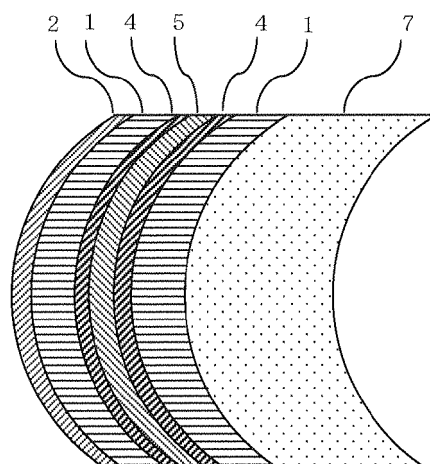


b

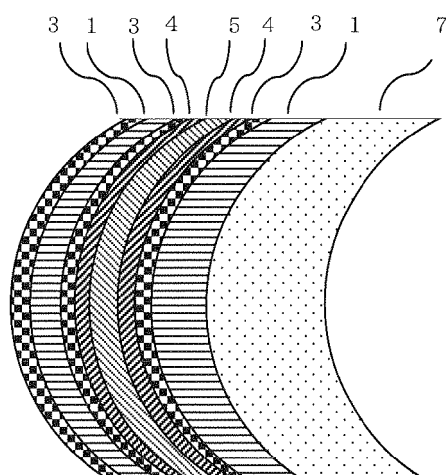


[Fig.4]

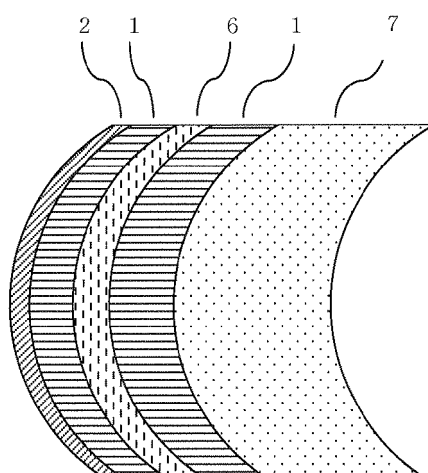
a



b



c



[Fig.5]

