

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 511**

51 Int. Cl.:

G02C 7/12 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

G02C 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.10.2012 PCT/JP2012/076055**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2013 WO13051723**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2012 E 12838073 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 2765448**

54 Título: **Lente polarizante de policarbonato aromático**

30 Prioridad:

03.10.2011 JP 2011218919

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

04.03.2021

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:

TOKUMARU, TERUTAKA;

KIMURA, HIDEAKI;

AKAKI, MASAYUKI y

NAKAMURA, KYOUSUKE

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 809 511 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

Lente polarizante de policarbonato aromático

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una lente polarizante obtenida sometiendo una lámina polarizante a un procedimiento de doblado para proporcionar una forma de superficie curvada, o a una lente polarizante constituida por un policarbonato aromático, que se forma sometiendo una lámina polarizante a un procedimiento de doblado para proporcionar una forma de superficie curvada, y luego inyectando el policarbonato aromático a una de las superficies de la lámina polarizante.

Antecedentes de la técnica

15 Las láminas polarizantes constituidas por un policarbonato tienen una excelente resistencia al impacto y son ligeras, y, por tanto, se usan para pantallas de cristal líquido así como ventanas de edificios, techos solares de coches y gafas de sol o gafas de protección que van a usarse para deportes acuáticos, deportes de invierno, pesca, etc.

20 Las láminas polarizantes, que se obtienen laminando una lámina de policarbonato aromático como capa de protección a través de una capa adhesiva a cada superficie de una película polarizante obtenida estirando una película de poli(alcohol vinílico) y tiñéndola con un tinte dicróico (denominado a continuación en el presente documento "lámina polarizante de policarbonato aromático"), tienen particularmente una excelente resistencia al impacto y también tienen una alta resistencia térmica, y, por tanto, se usan para lentes polarizantes para gafas de sol o gafas de protección obtenidas a partir de un procedimiento de doblado o un procedimiento de moldeo por inyección.

25 Sin embargo, dado que el policarbonato aromático tiene una constante fotoelástica alta, cuando se aplica un procedimiento de doblado a una forma esférica o asférica de gafas de sol, gafas de protección o similares, tiende a producirse fácilmente una banda de interferencia de coloración debido al retardo. Una banda de interferencia de coloración de este tipo presenta problemas tales como un mal aspecto exterior y provoca fatiga ocular.

30 Además, en el caso de una lente polarizante obtenida sometiendo una lámina polarizante de policarbonato aromático a un procedimiento de doblado para proporcionar una forma esférica o asférica, la distorsión de una imagen puede provocarse por la falta de uniformidad del grosor de la lámina polarizante de policarbonato aromático, y presenta problemas tales como un mal aspecto exterior y provoca fatiga ocular.

35 En cuanto al retardo provocado en el momento de aplicar un procedimiento de doblado, se conoce una lámina polarizante de policarbonato aromático, cuya banda de interferencia de coloración se ha ocultado de la vista sometiendo una lámina de policarbonato aromático que va a usarse para una capa de protección a un procedimiento de estiramiento para provocar un gran retardo de antemano (denominada a continuación en el presente documento "lámina polarizante de policarbonato estirada") (documento de patente 1), y se usa para productos de lente polarizante que tienen un excelente aspecto exterior y que son excelentes en proteger de la fatiga ocular.

45 Mientras tanto, se conoce una lente polarizante, que se forma sometiendo la lámina polarizante de policarbonato estirada mencionada anteriormente a un procedimiento de doblado para proporcionar una forma esférica o asférica, insertando la lámina polarizante de policarbonato estirada resultante en un molde e inyectando un policarbonato aromático a la misma, con el fin de mejorar la resistencia al impacto más que la de una lente polarizante formada sometiendo la lámina polarizante de policarbonato estirada mencionada anteriormente a un procedimiento de doblado o formando una lente correctora que tiene una potencia de refracción focal (denominada a continuación en el presente documento "lente polarizante de policarbonato aromático") (documentos de patente 2 y 3).

50 En el caso de la lente polarizante de policarbonato aromático, se inyecta un policarbonato aromático y se llena en un molde, y, por tanto, existe la ventaja de que la falta de uniformidad del grosor de la lámina de policarbonato estirada insertada se vuelve invisible. Por tanto, la lente polarizante de policarbonato aromático se usa para productos de lentes sin potencia de refracción focal que son particularmente excelentes en cuanto a resistencia al impacto, aspecto exterior y prevención de la fatiga ocular.

60 En el caso de una lente obtenida llenando un molde con una resina termoestable o resina termoplástica como en el caso de la lente polarizante de policarbonato aromático, la forma de cada superficie y el grosor de la lente formada pueden ajustarse libremente ajustando de manera adecuada cada forma de superficie de los moldes para las superficies de la lente y la distancia entre las superficies. Por tanto, las formas de superficie de los moldes y la distancia entre las superficies se ajustan basándose en el diseño óptico, de modo que la potencia de refracción focal, dioptría prismática y la distorsión de la imagen de la lente formada se conviertan en valores deseados.

65 En muchos casos, la forma de superficie de la lente formada es la misma que la forma de superficie del molde puesto en contacto en el momento de formación, pero cuando la forma de superficie de la lente requiere una precisión muy alta, con el fin de compensar la disminución del grosor de la lente y el cambio de la forma de superficie debido a una

contracción del volumen en el momento de la solidificación de la resina termoestable o resina termoplástica llenada en el molde, las formas de superficie de los moldes para ambas superficies y la distancia entre las superficies puede ajustarse de manera adecuada y fina.

5 Sobre la superficie de la lente polarizante de policarbonato aromático formada de esta manera, se forman de manera adecuada un recubrimiento duro, una película antirreflectante y similares, y luego se fija la lente a un marco mediante recorte, elaboración de orificios, apriete con tornillos, etc., proporcionando de ese modo gafas de sol o gafas de protección.

10 Mientras tanto, en el caso de lentes polarizantes en las que una lámina polarizante de policarbonato aromático se somete a un procedimiento de doblado para proporcionar una forma esférica o asférica o lentes polarizantes de policarbonato aromático, con el fin de reducir el resplandor de una superficie de vidrio, superficie de agua, etc., se corta la luz polarizada en la dirección horizontal. Además, con el fin de mejorar la visibilidad o el diseño, por ejemplo, se usa una lámina polarizante de policarbonato aromático coloreada en gris, marrón o similares para proporcionar un
15 tono de color y una transmitancia deseados.

Con el fin de aumentar el grado de polarización de una lente polarizante, se ajusta la cantidad de un tinte dicroico que tiñe una película de poli(alcohol vinílico) para obtener una concentración a la que casi se absorbe una componente de polarización en la dirección horizontal de la luz incidente sobre la lente polarizante, y cuando se aumenta
20 adicionalmente la cantidad del tinte dicroico que tiñe la película de poli(alcohol vinílico), también se absorbe en una gran cantidad una componente de polarización en la dirección perpendicular de la luz incidente sobre la lente polarizante.

Además, en cuanto al tinte dicroico para teñir la película de poli(alcohol vinílico), se usan no uno, sino varios colores de tintes dicroicos. A este respecto, cambiando la cantidad de cada tinte dicroico para teñir la película de poli(alcohol
25 vinílico), puede obtenerse una lente polarizante que tiene un tono de color y una transmitancia deseados.

Además, también es posible ajustar el tono de color y la transmitancia de la lámina polarizante de policarbonato aromático usando un producto disuelto en tinte en una capa adhesiva o una lámina de policarbonato aromático de una
30 capa de protección, o usándola en combinación con el método mencionado anteriormente.

Documentos de la técnica anterior

Documentos de patente

35 Documento de patente 1: publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º H03-39903

Documento de patente 2: publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º H08-52817

40 Documento de patente 3: publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º H08-313701

Sumario de la invención

Problemas que van a resolverse por la invención

45 Tal como se describió anteriormente, una lámina polarizante de policarbonato aromático se somete a un procedimiento de doblado para proporcionar una forma esférica o asférica, o una lámina polarizante de policarbonato aromático sometida a un procedimiento de doblado se inserta luego en un molde, al que se inyecta el policarbonato aromático, obteniendo de ese modo una lente polarizante que es excelente en cuanto a resistencia al impacto, aspecto exterior
50 y prevención de la fatiga ocular.

Sin embargo, en el caso de una lente polarizante de policarbonato aromático obtenida sometiendo una lámina polarizante de policarbonato aromático a un procedimiento de doblado para proporcionar una forma esférica o asférica, o una lente polarizante de policarbonato aromático obtenida sometiendo adicionalmente la lámina a moldeo por
55 inyección, el tono de color y la transmitancia de la lámina polarizante de policarbonato aromático cambian significativamente antes y después del moldeo de la lente polarizante y, como resultado, existe el problema de que aumenta la diferencia entre productos.

Algunos estudios encontraron que en el momento de formar una lente polarizante de policarbonato aromático por medio de moldeo por inyección, una lámina polarizante de policarbonato aromático, después de someterse al
60 procedimiento de doblado, se somete a moldeo por inyección mientras se enfría por un molde, y, por tanto, el tono de color y la transmitancia de la lámina polarizante de policarbonato aromático solamente cambian un poco y no sustancialmente.

65 Sin embargo, también se encontró que, en el caso de una lente polarizante obtenida sometiendo una lámina polarizante de policarbonato aromático al procedimiento de doblado para proporcionar una forma esférica o asférica o

una lente polarizante de policarbonato aromático, dado que el calentamiento en el momento del procedimiento de doblado se lleva a cabo hasta una temperatura alrededor de la temperatura de transición vítrea del policarbonato aromático usado para la lámina polarizante, el tono de color y la transmitancia de la lámina polarizante de policarbonato aromático cambian significativamente, dando como resultado una diferencia significativa entre productos.

En particular, existe el problema de que, en el caso de una lente polarizante de policarbonato aromático que tiene una alta concentración de tinte y una baja transmitancia, el tono de color y la transmitancia de la lámina polarizante de policarbonato aromático después del moldeo cambian significativamente de aquellos antes del moldeo en comparación con una lente polarizante de policarbonato aromático que tiene una baja concentración de tinte y una alta transmitancia.

Además, existe el problema de que, cuando el tono de color y la transmitancia después del moldeo cambian significativamente de aquellos antes del moldeo, las variaciones del tono de color y la transmitancia no son constantes, dando como resultado diferencias del tono de color y la transmitancia entre productos después del moldeo.

Medios para resolver los problemas

La presente invención es una lente polarizante, que se forma estirando una película de poli(alcohol vinílico) y tiñendo la película con un tinte dicroico, uniendo una lámina de policarbonato aromático a ambas superficies de la película mediante una capa adhesiva y doblando el producto obtenido para tener una superficie esférica o asférica, en la que el área en la que se infiltra el tinte dicroico desde la superficie de la película de poli(alcohol vinílico) es de no más de un cuarto del grosor de la película de poli(alcohol vinílico), y en la que la parte central en la dirección del grosor de la película de poli(alcohol vinílico) no se tiñe con el tinte dicroico.

Además, la presente invención es una lente polarizante, que se forma estirando una película de poli(alcohol vinílico) y tiñendo la película con un tinte dicroico, uniendo una lámina de policarbonato aromático a ambas superficies de la película mediante una capa adhesiva, doblando el producto obtenido para tener una superficie esférica o asférica e inyectando un policarbonato aromático a una de las superficies de la lámina polarizante, en la que el área en la que se infiltra el tinte dicroico desde la superficie de la película de poli(alcohol vinílico) es de no más de un cuarto del grosor de la película de poli(alcohol vinílico), y en la que la parte central en la dirección del grosor de la película de poli(alcohol vinílico) no se tiñe con el tinte dicroico.

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, es posible proporcionar de manera estable una lente polarizante de policarbonato aromático, que muestra una pequeña variación en el tono de color y la transmitancia antes y después de formarse la lente polarizante, y que proporciona una pequeña diferencia entre productos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una vista en sección transversal de una lente polarizante de policarbonato aromático según la presente invención.

La figura 2 muestra fotografías de superficies de la sección transversal de películas polarizantes que van a usarse en una lente polarizante de policarbonato aromático según la presente invención. La fotografía [A] corresponde a la muestra n.º [1] del ejemplo comparativo 1 y las fotografías [B] a [E] corresponden a las muestra n.ºs [2] a [5] del ejemplo 1, respectivamente.

La figura 3 muestra fotografías de superficies de la sección transversal de películas polarizantes que van a usarse en una lente polarizante de policarbonato aromático según la presente invención. Las fotografías [F] a [I] corresponden a las muestra n.ºs [6] a [9] del ejemplo 2, respectivamente.

La figura 4 muestra fotografías de superficies de la sección transversal de películas polarizantes que van a usarse en una lente polarizante de policarbonato aromático según la presente invención. Las fotografías [J] a [M] corresponden a las muestra n.ºs [10] a [13] del ejemplo 3, respectivamente.

Realizaciones para llevar a cabo la invención

A continuación se describirá la lente polarizante de policarbonato aromático de la presente invención.

En primer lugar, una película de resina como material de base para una película polarizante se hincha en agua, y luego se sumerge en una disolución de tinción que contiene un tinte, tal como un tinte dicroico, mientras se estira de manera direccional para dispersar el tinte dicroico en la resina de base en estado orientado, obteniendo de ese modo una película polarizante a la que se le han otorgado propiedades de polarización.

Como la resina como material de base para la película polarizante que va a usarse en este caso, pueden usarse

poli(alcoholes vinílicos). Como poli(alcoholes vinílicos), se prefieren poli(alcohol vinílico) (denominado a continuación en el presente documento "PVA"), PVA en el que permanece una pequeña cantidad de la estructura de éster de ácido acético, y derivados de PVA, o poli(vinil formal) que es un análogo, poli(vinil acetal), copolímero de etileno-acetato de vinilo saponificado, etc., y se prefiere particularmente PVA.

Además, en cuanto al peso molecular de una película de PVA, desde el punto de vista de capacidad de estiramiento y resistencia de la película, el peso molecular promedio en peso es preferiblemente de 50.000 a 350.000 y, en particular, preferiblemente de 150.000 a 300.000. El factor de escala del estiramiento de la película de PVA es preferiblemente de 2 a 8 veces y, en particular, preferiblemente de 3 a 5 veces, desde el punto de vista de la razón dicroica y la resistencia de la película después del estiramiento. El grosor de la película de PVA después del estiramiento no está particularmente limitado, pero debido a que la película se rasga fácilmente cuando es delgada y la transmisión de luz de la película se reduce cuando es gruesa, el grosor de la película es preferiblemente de aproximadamente 20 a 50 μm .

Además, como tinte que va a usarse en este caso, desde el punto de vista de las propiedades de tinción con respecto a la película de PVA y la resistencia térmica, se prefiere un tinte directo que consiste en un tinte azoico que tiene un grupo ácido sulfónico, y los tintes directos de colores respectivos se disuelven o dispersan en una disolución de tinción a una concentración a la que pueden obtenerse un tono de color y una transmitancia deseados de la película polarizante. Además de los tintes directos, como adyuvante de tinción, se añade de manera adecuada a la disolución de tinción una sal inorgánica, tal como cloruro de sodio y sulfato de sodio.

Los presentes inventores encontraron que el cambio en el tono de color y la transmitancia cuando se produce una lámina polarizante de policarbonato aromático y se somete la misma a un procedimiento de doblado mientras se mantiene su elaborabilidad para no generar una grieta en una película polarizante varía dependiendo de la profundidad del área en la que se infiltra un tinte desde la superficie de una película de resina como material de base de la película polarizante, y que cuanto más profunda sea el área en la que se infiltra el tinte desde la superficie de la película de resina como material de base de la película polarizante, mayor será el cambio en el tono de color y la transmitancia cuando se somete la lámina al procedimiento de doblado mientras se mantiene su elaborabilidad para no generar una grieta en la película polarizante.

Específicamente, los presentes inventores encontraron que cuando el área en la que se infiltra el tinte desde la superficie de la película de resina como material de base de la película polarizante es poco profunda, el cambio en el tono de color y la transmitancia cuando se somete la lámina al procedimiento de doblado mientras se mantiene su elaborabilidad para no generar una grieta en la película polarizante es pequeño, y que particularmente cuando el área en la que se infiltra el tinte desde la superficie de la película de resina como material de base de la película polarizante es de no más de un cuarto del grosor de la película de resina, el cambio en el tono de color y la transmitancia cuando se somete la lámina al procedimiento de doblado mientras se mantiene su elaborabilidad para no generar una grieta en la película polarizante es pequeño.

La profundidad del área en la que se infiltra el tinte desde la superficie de la película de resina puede ajustarse mediante la temperatura de la disolución de tinción y el tiempo de inmersión.

Cuando la temperatura de la disolución de tinción es demasiado alta, la película de resina como material de base de la película polarizante se disuelve en la misma, y cuando la temperatura es demasiado baja, la tasa de infiltración del tinte es demasiado lenta y esto requiere realizar tinción durante un periodo de tiempo prolongado, da como resultado la reducción de la productividad o se vuelve difícil controlar la temperatura porque está demasiado cerca de la temperatura ambiente. Por tanto, la temperatura de la disolución de tinción en el caso de la película de PVA es preferiblemente de 20°C a 70°C y, en particular, preferiblemente de 30°C a 45°C.

El tiempo de inmersión se selecciona de manera que la profundidad del área en la que se infiltra el tinte desde la superficie de la película de resina como material de base de la película polarizante se vuelve deseable.

Preferiblemente, la película polarizante se trata adicionalmente con un compuesto de metal y ácido bórico porque otorga una resistencia térmica y una resistencia al disolvente excelentes a la película polarizante.

Específicamente, la película polarizante puede tratarse usando un método en el que la película polarizante que se tiñe en una disolución de un tinte dicroico se estira durante o después de la inmersión en una disolución mixta de un compuesto de metal y ácido bórico, o un método en el que la película polarizante que se tiñe y se estira en una disolución de un tinte dicroico se sumerge en una disolución mixta de un compuesto de metal y ácido bórico.

Como compuesto de metal, pueden usarse metales de transición pertenecientes al periodo 4, periodo 5 y periodo 6. Entre tales compuestos de metal, existen aquellos cuyos efectos de resistencia térmica y resistencia al disolvente se han confirmado, pero desde el punto de vista del coste, se prefieren sales de metales, tales como acetato, nitrato y sulfato de metales de transición del cuarto periodo, tales como cromo, manganeso, cobalto, níquel, cobre y zinc. Entre ellos, son más preferidos los compuestos de níquel, manganeso, cobalto, zinc y cobre porque son económicos y excelentes en los efectos mencionados anteriormente.

Los ejemplos más específicos de los mismos incluyen acetato de manganeso (II) tetrahidratado, acetato de manganeso (III) dihidratado, nitrato de manganeso (II) hexahidratado, sulfato de manganeso (II) pentahidratado, acetato de cobalto (II) tetrahidratado, nitrato de cobalto (II) hexahidratado, sulfato de cobalto (II) heptahidratado, acetato de níquel (II) tetrahidratado, nitrato de níquel (II) hexahidratado, sulfato de níquel (II) hexahidratado, acetato de zinc (II), sulfato de zinc (II), nitrato de cromo (III) nonahidratado, acetato de cobre (II) monohidratado, nitrato de cobre (II) trihidratado y sulfato de cobre (II) pentahidratado. Entre estos compuestos de metal, puede usarse uno cualquier de ellos de manera individual y, alternativamente, puede usarse una pluralidad de tipos de compuestos en combinación.

En cuanto al contenido del compuesto de metal y ácido bórico en la película polarizante, desde el punto de vista de otorgar resistencia térmica y resistencia al disolvente a la película polarizante, el contenido del compuesto de metal como metal es preferiblemente de 0,2 a 20 mg y más preferiblemente de 1 a 5 mg por 1 g de la película polarizante. El contenido de ácido bórico como boro es preferiblemente de 0,3 a 30 mg y más preferiblemente de 0,5 a 10 mg.

La composición de una disolución de tratamiento que va a usarse para el tratamiento se ajusta para satisfacer los contenidos descritos anteriormente. En general, se prefiere que la concentración del compuesto de metal sea de 0,5 a 30 g/l y que la concentración de ácido bórico sea de 2 a 20 g/l.

El análisis del contenido de metal y boro en la película polarizante puede llevarse a cabo usando espectrometría de absorción atómica.

En cuanto a la temperatura de inmersión para la etapa de inmersión usando el compuesto de metal y ácido bórico, cuando la temperatura es demasiado alta, la película de resina como material de base de la película polarizante se disuelve, y cuando la temperatura es demasiado baja, es difícil controlar la temperatura porque está demasiado cerca de la temperatura ambiente. Por tanto, la temperatura de inmersión es preferiblemente de 20 a 70°C y, en particular, preferiblemente de 30 a 45°C. Además, el tiempo de inmersión en la etapa de inmersión usando el compuesto de metal y ácido bórico es preferiblemente de 0,5 a 15 minutos. En cuanto a las condiciones para la etapa de calentamiento después de la inmersión, el calentamiento se lleva a cabo a una temperatura de 70°C o mayor, preferiblemente a una temperatura de 90 a 120°C durante de 1 a 120 minutos, preferiblemente durante de 3 a 40 minutos.

A continuación, una capa de protección que consiste en una lámina de policarbonato aromático se lamina a cada superficie de la película polarizante a través de una capa adhesiva. Como material de resina para la lámina de policarbonato aromático que va a usarse en este caso, desde el punto de vista de la resistencia de la película, la resistencia térmica, la durabilidad o la trabajabilidad de doblado, están presentes polímeros producidos según el método bien conocido a partir de un compuesto de bisfenol tipificado por 2,2-bis(4-hidroxifenil)alcano o 2,2-(4-hidroxi-3,5-dihalogenofenil)alcano, y el esqueleto del polímero del mismo puede incluir una unidad estructural derivada de un diol de ácido graso o una unidad estructural que tiene enlaces éster. En particular, se prefiere un policarbonato aromático inducido a partir de 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano.

En cuanto al peso molecular de la lámina de policarbonato aromático, desde el punto de vista de la formación de la propia lámina, el peso molecular promedio en viscosidad es preferiblemente de 12.000 a 40.000, y desde el punto de vista de la resistencia de la película, la resistencia térmica, la durabilidad o la trabajabilidad de doblado, el peso molecular promedio en viscosidad es, en particular, preferiblemente de 20.000 a 35.000. En cuanto al valor de retardo de la lámina de policarbonato aromático, desde el punto de vista de la supresión de una banda de interferencia de coloración, el límite inferior del mismo es preferiblemente de 2.000 nm o mayor. El límite superior del mismo no está particularmente limitado, pero desde el punto de vista de la producción de película, el límite superior es preferiblemente de 20.000 nm o menor y, en particular, preferiblemente de 4.000 nm o mayor y 20.000 nm o menor. Cuando el valor de retardo es mayor, no se genera fácilmente una banda de interferencia de coloración, pero existe la desventaja de que la precisión de la forma de superficie es menor.

Cuando se usa la lámina de policarbonato aromático que tiene un valor de retardo alto en el lado de incidencia de la luz de la película polarizante, es decir, el lado opuesto del ojo humano, no se genera fácilmente una banda de interferencia de coloración.

Como adhesivo que va a usarse para la laminación de policarbonato aromático sobre las superficies de la película polarizante, puede usarse un material a base de resina acrílica, un material a base de resina de uretano, un material a base de resina de poliéster, un material a base de resina de melamina, un material a base de resina epoxídica, un material a base de silicona o similares, y, en particular, desde el punto de vista de la propia capa adhesiva o las propiedades de transparencia y adhesión con respecto al policarbonato aromático en el momento de la adherencia, se prefiere una resina de uretano termoestable bicomponente que consiste en un prepolímero de poliuretano que es un material a base de resina de uretano y un agente de curado. La lámina polarizante de policarbonato aromático se obtiene de esta manera.

La lámina polarizante de policarbonato aromático que va a usarse para la lente polarizante de policarbonato aromático

de la presente invención no se limita a la lámina polarizante de policarbonato aromático mencionada anteriormente. También es posible usar una lámina polarizante de policarbonato aromático que también tenga la función fotocromática, que se prepara usando un adhesivo en el que se disuelve un tinte fotocromático para la adhesión entre la película polarizante y el policarbonato aromático de la capa de protección. Pueden obtenerse efectos similares mediante una lente polarizante formada sometiendo una lámina de policarbonato aromático que va a usarse para la capa de protección de la película polarizante al tratamiento de estiramiento de antemano para proporcionar una lámina polarizante de policarbonato estirada en la que se ha generado un gran retardo, sometiendo la lámina polarizante de policarbonato estirada al procedimiento de doblado para otorgar una superficie esférica o asféricas a la misma, e insertando la lámina polarizante en un molde e inyectando el policarbonato aromático en el mismo de la manera descrita anteriormente.

A continuación, la lámina polarizante de policarbonato estirada se somete al procedimiento de doblado.

Las condiciones para el procedimiento de doblado de la lámina polarizante de policarbonato estirada no están particularmente limitadas, pero la lámina debe doblarse de modo que se ajuste a la superficie de un molde que va a usarse para el moldeo por inyección. Además, en el caso de la película polarizante, tiende a generarse fácilmente una grieta en la dirección de estiramiento, denominada corte de película, en el procedimiento de doblado. En vista de estos puntos, la temperatura del molde en el procedimiento de doblado de la lámina polarizante de policarbonato estirada es preferiblemente una temperatura alrededor de la temperatura de transición vítrea del policarbonato aromático usado para la lámina polarizante de policarbonato estirada. Además, la temperatura de la lámina polarizante de policarbonato estirada inmediatamente antes del procedimiento de doblado se ajusta preferiblemente a una temperatura que es igual a o mayor de una temperatura 50°C menor que la temperatura de transición vítrea del policarbonato aromático y menor que la temperatura de transición vítrea por medio del tratamiento térmico previo, y, en particular, se ajusta preferiblemente a una temperatura que es igual a o mayor de una temperatura 40°C menor que la temperatura de transición vítrea y menor de una temperatura 5°C menor que la temperatura de transición vítrea.

A continuación, el policarbonato aromático puede inyectarse a la lámina polarizante de policarbonato estirada.

Las condiciones para el moldeo por inyección no están particularmente limitadas, pero se requiere un excelente aspecto exterior. Desde este punto de vista, la temperatura del molde es preferiblemente una temperatura que es igual a o mayor de una temperatura 50°C menor que la temperatura de transición vítrea del policarbonato aromático usado para la lámina polarizante de policarbonato estirada y menor que la temperatura de transición vítrea, y, en particular, preferiblemente una temperatura que es igual a o mayor de una temperatura 40°C menor que la temperatura de transición vítrea y menor de una temperatura 15°C menor que la temperatura de transición vítrea.

A continuación, puede llevarse a cabo el tratamiento con recubrimiento duro.

Los materiales de recubrimiento duro y las condiciones de procesamiento no están particularmente limitados, pero se requieren un aspecto exterior y una adhesividad excelentes con respecto al policarbonato aromático como capas de base o inorgánicas, tales como un recubrimiento de espejo y un recubrimiento antirreflectante que van a recubrirse posteriormente. Desde este punto de vista, la temperatura de combustión es preferiblemente una temperatura que es igual a o mayor de una temperatura 50°C menor que la temperatura de transición vítrea del policarbonato aromático usado para la lámina polarizante de policarbonato estirada y menor que la temperatura de transición vítrea, y, en particular, preferiblemente una temperatura que es igual a o mayor de una temperatura 40°C menor que la temperatura de transición vítrea y menor de una temperatura 15°C menor que la temperatura de transición vítrea, es decir, una temperatura alrededor de 120°C. El tiempo requerido para combustionar el recubrimiento duro es de aproximadamente 30 minutos a 2 horas.

Ejemplos

A continuación en el presente documento, la presente invención se describirá específicamente por medio de ejemplos ilustrativos, pero la presente invención no se limita a los mismos.

En general, el tono de color en el caso de usar varios colores de tintes puede calcularse a partir de la suma de absorbancia de los tintes respectivos usados a de 380 a 780 nm usando el sistema colorimétrico XYZ o el sistema colorimétrico $L^*a^*b^*$.

Puede emplearse el mismo método de cálculo en el caso de películas polarizantes en las que se obtienen el tono de color y la transmitancia deseados usando varios colores de tintes dicróicos y cambiando las cantidades de tinción de los tintes dicróicos respectivos en una película de poli(alcohol vinílico), y también pueden calcularse los tonos de color antes y después de la formación de una lámina polarizante de policarbonato aromático a partir de la suma de valores de absorbancia de los tintes dicróicos respectivos antes y después de la formación. En los ejemplos de realización de la presente invención, se usó un solo color de tinte dicróico y se midieron la transmitancia y el tono de color antes y después de la formación para obtener una diferencia de color.

Ejemplo comparativo 1

(a) Película polarizante

5 Se hinchó poli(alcohol vinílico) (Kuraray Co., Ltd., nombre comercial: VF-PS#7500) en agua a 35°C durante 270 segundos mientras se estiraba 2 veces. Después de eso, se tiñó en una disolución acuosa que contenía Sumilight Red 4B (C.I.28160) y 10 g/l de sulfato de sodio anhidro a 35°C.

10 Esta película teñida se sumergió en una disolución acuosa que contenía 2,3 g/l de acetato de níquel y 4,4 g/l de ácido bórico a 35°C durante 120 segundos mientras se estiraba 4 veces. La película se secó a temperatura ambiente durante 3 minutos en un estado en el que se mantuvo la tensión, y luego se sometió a un tratamiento térmico a 110°C durante 3 minutos, obteniendo de ese modo una película polarizante.

15 Los resultados de la medición del grosor de la película polarizante obtenida y el área en la que se infiltra el tinte, y la razón dicróica de la película polarizante a 530 nm, que es la longitud de onda de absorción máxima del tinte usado, se muestran en la tabla 1 (muestra n.º [1]). La razón dicróica se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Razón dicróica} = A_z/A_x$$

20 A este respecto, A_x representa una absorbancia de luz polarizada linealmente en la dirección de transmisión máxima, y A_z representa una absorbancia de luz polarizada linealmente en una dirección perpendicular a la dirección de transmisión máxima. A_x y A_z se midieron dejando que la luz polarizada linealmente incidiera sobre la muestra, usando un espectrofotómetro fabricado por Shimadzu Corporation (UV-3600).

25 En la figura 2 [A] se muestra una fotografía de superficie de la sección transversal de la película polarizante obtenida. La fotografía se tomó usando un microscopio óptico.

(b) Lámina polarizante de policarbonato aromático

30 Se aplicó un adhesivo a base de uretano a la película polarizante obtenida en (a) usando barra de aplicación n.º 12 y se secó a 70°C durante 10 minutos. Después de eso, se unió una lámina de policarbonato aromático que tenía un grosor de 0,3 mm y un valor de retardo de 5500 nm (Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc.) a la película polarizante usando una máquina de laminación, de modo que el eje de estiramiento de la lámina de policarbonato aromático y el eje de estiramiento de la película polarizante están en la dirección horizontal de la lente polarizante.

35 El adhesivo se aplicó al lado de la película polarizante de la lámina laminada de la misma manera que anteriormente, y se unió otra lámina de policarbonato aromático a la misma de la misma manera, obteniendo de ese modo una lámina polarizante de policarbonato aromático. El grosor del adhesivo recubierto después del curado fue de 9 a 11 μm .

(c) Medición de la absorbancia de la lente polarizante de policarbonato aromático

40 La transmitancia y el tono de color de la lámina polarizante de policarbonato aromático preparada se midieron usando el espectrofotómetro fabricado por Shimadzu Corporation (UV-3600). La transmitancia y el tono de color obtenidos a partir del sistema colorimétrico $L^*a^*b^*$ de la muestra n.º [1] se muestran en la tabla 1.

(d) Lente polarizante de policarbonato aromático

50 La lámina polarizante de policarbonato aromático obtenida en (b) se sometió al procedimiento de doblado usando un molde que tenía una curva de base de 7,95 (radio de curvatura de 66,67 mm). En el procedimiento de doblado, la formación se llevó a cabo en las siguientes condiciones: temperatura del molde: 137°C y tiempo de retención: 1200 segundos. La curva de base, tal como se usa en el presente documento, se refiere a una curvatura de la superficie frontal de la lente, y es un valor obtenido dividiendo 530 entre el radio de curvatura (unidad de milímetros).

55 No hubo ninguna grieta en la película polarizante de la lente polarizante de policarbonato aromático después del procedimiento de doblado.

La transmitancia y el tono de color de la lente polarizante de policarbonato aromático después del procedimiento de doblado de la muestra n.º [1] medidos de una manera similar a la de (c) y la diferencia de color ΔE^*_{ab} en el espacio de color CIE1976 ($L^*a^*b^*$) antes y después de la formación se muestran en la tabla 1. La diferencia de color se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Diferencia de color: } (\Delta E^*_{ab} = ((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2)^{1/2}$$

Ejemplo 1

65 Se obtuvieron películas polarizantes, en las que la cantidad de tinción del tinte dicróico fue la misma y el área en la que se infiltra el tinte dicróico se cambió, de una manera similar a la de (a), excepto que se cambiaron la concentración

de tinte y el tiempo de tinción en el procedimiento de tinción. Las fotografías de superficies de la sección transversal de las películas polarizantes obtenidas se muestran en [B] a [E] de la figura 2.

5 Además, los resultados de la medición del grosor y el área en la que se infiltró el tinte de las películas polarizantes obtenidas y las razones dicroicas de las películas polarizantes se muestran en las muestras n.^{os} [2] a [5] en la tabla 1.

10 A continuación, se midieron la transmitancia y el tono de color de la lente polarizante de policarbonato aromático antes y después del procedimiento de doblado y se obtuvo la diferencia de color de maneras similares a las de (b), (c) y (d). Los resultados de la medición se muestran en las muestras n.^{os} [2] a [5] en la tabla 1.

La diferencia de color de cada una de las muestras n.^{os} [4] y [5], en la que el área en la que se infiltró el tinte fue igual a o de más de un tercio, fue igual a o de más de 2,4, y la diferencia de color de cada una de las muestras n.^{os} [2] y [3], en la que el área en la que se infiltró el tinte no fue de más de un quinto, no fue de más de 1,9.

15 Además, no hubo ninguna grieta en la película polarizante de la lente polarizante de policarbonato aromático después del procedimiento de doblado, y la elaborabilidad de la lente era comparable con la de la lente polarizante de policarbonato aromático del ejemplo comparativo 1.

Tabla 1

	N.º de muestra	Grosor de película (µm)	Área en la que se infiltra el tinte (µm)	Razón dicróica de la película polarizante	Tono de color antes del procedimiento de doblado			Tono de color después del procedimiento de doblado			Diferencia de color ΔE*ab		
					Transmitancia (%)	L*	a*	b*	Transmitancia (%)	L*		a*	b*
Ejemplo comparativo 1	[1]	29,7	13,7	10,8	12,0	41,2	-1,7	0,7	9,9	37,8	0,4	1,4	4,1
Ejemplo 1	[2]	31,2	5,0	22,5	49,8	75,9	32,4	5,3	47,4	74,5	33,4	5,0	1,8
	[3]	31,1	6,5	21,2	48,5	75,1	32,9	6,0	46,3	73,7	34,1	5,6	1,9
	[4]	31,4	10,0	19,0	46,4	73,8	34,7	6,5	44,0	72,2	36,4	6,0	2,4
	[5]	31,7	12,0	17,8	45,2	73,0	35,7	7,0	43,6	72,0	38,1	6,2	2,8

Ejemplo 2

- 5 Se obtuvieron películas polarizantes, en las que la cantidad de tinción del tinte dicroico fue la misma y el área en la que se infiltra el tinte dicroico se cambió, de una manera similar a la del ejemplo 1, excepto que la película se estiró 4,4 veces en una disolución acuosa que contenía acetato de níquel y ácido bórico. Las fotografías de superficies de la sección transversal de las películas polarizantes obtenidas se muestran en [F] a [I] de la figura 3.
- 10 Además, los resultados de la medición del grosor y el área en la que se infiltró el tinte de las películas polarizantes obtenidas y las razones dicroicas de las películas polarizantes se muestran en las muestras n.^{os} [6] a [9] en la tabla 2.
- 15 A continuación, se midieron la transmitancia y el tono de color de la lente polarizante de policarbonato aromático antes y después del procedimiento de doblado y se obtuvo la diferencia de color de maneras similares a las de (b), (c) y (d). Los resultados de la medición se muestran en las muestras n.^{os} [6] a [9] en la tabla 2.
- La diferencia de color de cada una de las muestras n.^{os} [8] y [9], en la que el área en la que se infiltró el tinte fue igual a o de más de un tercio, fue de 1,9, y la diferencia de color de cada una de las muestras n.^{os} [6] y [7], en la que el área en la que se infiltró el tinte fue no más de un cuarto, fue de 1,4.
- 20 Además, no hubo ninguna grieta en la película polarizante de la lente polarizante de policarbonato aromático después del procedimiento de doblado, y la elaborabilidad de la lente era comparable con la de la lente polarizante de policarbonato aromático del ejemplo comparativo 1.

Tabla 2

	N.º de muestra	Grosor de película (µm)	Área en la que se infiltra el tinte (µm)	Razón dicróica de la película polarizante	Tono de color antes del procedimiento de doblado			Tono de color después del procedimiento de doblado			Diferencia de color ΔE*ab		
					Transmitancia (%)	L*	a*	b*	Transmitancia (%)	L*		a*	b*
Ejemplo 2	[6]	30,0	4,9	26,9	51,8	77,2	30,5	5,3	50,1	76,1	31,3	5,1	1,4
	[7]	29,8	6,9	25,3	49,5	75,8	31,7	6,0	47,8	74,7	32,6	5,8	1,4
	[8]	29,7	10,2	22,5	48,8	75,3	32,7	6,3	46,7	74,0	33,9	5,8	1,9
	[9]	29,6	12,1	22,0	48,3	75,0	33,1	6,3	46,2	73,7	34,4	6,0	1,9

Ejemplo 3

5 Se obtuvieron películas polarizantes, en las que la cantidad de tinción del tinte dicroico fue la misma y el área en la que se infiltra el tinte dicroico se cambió, de una manera similar a la del ejemplo 1, excepto que la película se estiró 4,8 veces en una disolución acuosa que contenía acetato de níquel y ácido bórico. Las fotografías de superficies de la sección transversal de las películas polarizantes obtenidas se muestran en [J] a [M] de la figura 4.

10 Además, los resultados de la medición del grosor y el área en la que se infiltró el tinte de las películas polarizantes obtenidas y las razones dicroicas de las películas polarizantes se muestran en las muestras n.^{os} [10] a [13] en la tabla 3.

15 A continuación, se midieron la transmitancia y el tono de color de la lente polarizante de policarbonato aromático antes y después del procedimiento de doblado y se obtuvo la diferencia de color de maneras similares a las de (b), (c) y (d). Los resultados de la medición se muestran en las muestras n.^{os} [10] a [13] en la tabla 3.

20 La diferencia de color de la muestra n.^o [13], en la que el área en la que se infiltró el tinte fue de aproximadamente un medio, fue de 2,4, y la diferencia de color de cada una de las muestras n.^{os} [10] a [12], en la que el área en la que se infiltró el tinte no fue de más de un tercio, no fue de más de 1,7.

Además, no hubo ninguna grieta en la película polarizante de la lente polarizante de policarbonato aromático después del procedimiento de doblado, y la elaborabilidad de la lente era comparable con la de la lente polarizante de policarbonato aromático del ejemplo comparativo 1.

Tabla 3

Ejemplo 3	N.º de muestra	Grosor de película (µm)	Área en la que se infiltra el tinte (µm)	Razón dicroica de la película polarizante	Tono de color antes del procedimiento de doblado				Tono de color después del procedimiento de doblado				Diferencia de color ΔE*ab
					Transmitancia (%)	L*	a*	b*	Transmitancia (%)	L*	a*	b*	
	[10]	28,5	5,0	30,3	52,8	77,7	29,4	5,1	50,6	76,4	30,3	4,7	1,7
	[11]	26,6	6,4	29,9	51,7	77,1	30,0	5,7	49,6	75,8	30,9	5,4	1,6
	[12]	27,1	9,8	26,1	50,3	76,2	30,9	6,1	48,1	74,9	31,9	5,7	1,7
	[13]	27,1	12,1	26,0	48,5	75,2	31,6	7,0	45,9	73,5	33,2	6,3	2,4

5 Tal como se entiende claramente a partir de los ejemplos de realización, en el caso de la lente polarizante de policarbonato aromático que comprende una película polarizante convencional en la que el área en la que se infiltra el tinte dicroico desde la superficie de la película de poli(alcohol vinílico) es igual a o de más de un cuarto del grosor de la película de poli(alcohol vinílico), la diferencia de color antes y después del procesamiento es grande, mientras que en el caso de la lente polarizante de policarbonato aromático que comprende la película polarizante de la presente invención, en la que el área en la que se infiltra el tinte dicroico desde la superficie de la película de poli(alcohol vinílico) es de no más de un cuarto del grosor de la película de poli(alcohol vinílico) y la parte central en la dirección del grosor de la película de poli(alcohol vinílico) no se tiñe con el tinte dicroico, la diferencia de color antes y después del procesamiento es pequeña y el cambio en el tono de color y la transmitancia antes y después del procedimiento de doblado es pequeño.

Explicaciones de letras o números

- 15 1 película polarizante
- 2, 3 lámina de policarbonato aromático
- 20 4, 5 capa adhesiva
- 6 policarbonato aromático
- 7 superficie de la sección transversal de la película polarizante
- 25 8 área en la que se infiltra el tinte
- 9 área en la que no se infiltra el tinte

REIVINDICACIONES

1. Lente polarizante, que se forma estirando una película de poli(alcohol vinílico) y tiñendo la película con un tinte dicroico, uniendo una lámina de policarbonato aromático a ambas superficies de la película mediante una capa adhesiva y doblando el producto obtenido para tener una superficie esférica o asférica, en la que la profundidad de un área en la que se infiltra el tinte dicroico desde la superficie de la película de poli(alcohol vinílico) es de no más de un cuarto del grosor de la película de poli(alcohol vinílico), y en la que la parte central en la dirección del grosor de la película de poli(alcohol vinílico) no se tiñe con el tinte dicroico,
- 5
- 10 en la que la profundidad de un área en la que se infiltra el tinte dicroico se determina tomando una fotografía de una sección transversal de la película de poli(alcohol vinílico) mediante un microscopio óptico.
2. Lente polarizante, que se forma estirando una película de poli(alcohol vinílico) y tiñendo la película con un tinte dicroico, uniendo una lámina de policarbonato aromático a ambas superficies de la película mediante una capa adhesiva, doblando el producto obtenido para tener una superficie esférica o asférica e inyectando un policarbonato aromático a una de las superficies de la lámina polarizante, en la que la profundidad de un área en la que se infiltra el tinte dicroico desde la superficie de la película de poli(alcohol vinílico) es de no más de un cuarto del grosor de la película de poli(alcohol vinílico), y en la que la parte central en la dirección del grosor de la película de poli(alcohol vinílico) no se tiñe con el tinte dicroico,
- 15
- 20 en la que la profundidad de un área en la que se infiltra el tinte dicroico se determina tomando una fotografía de una sección transversal de la película de poli(alcohol vinílico) mediante un microscopio óptico.

FIGURA 1

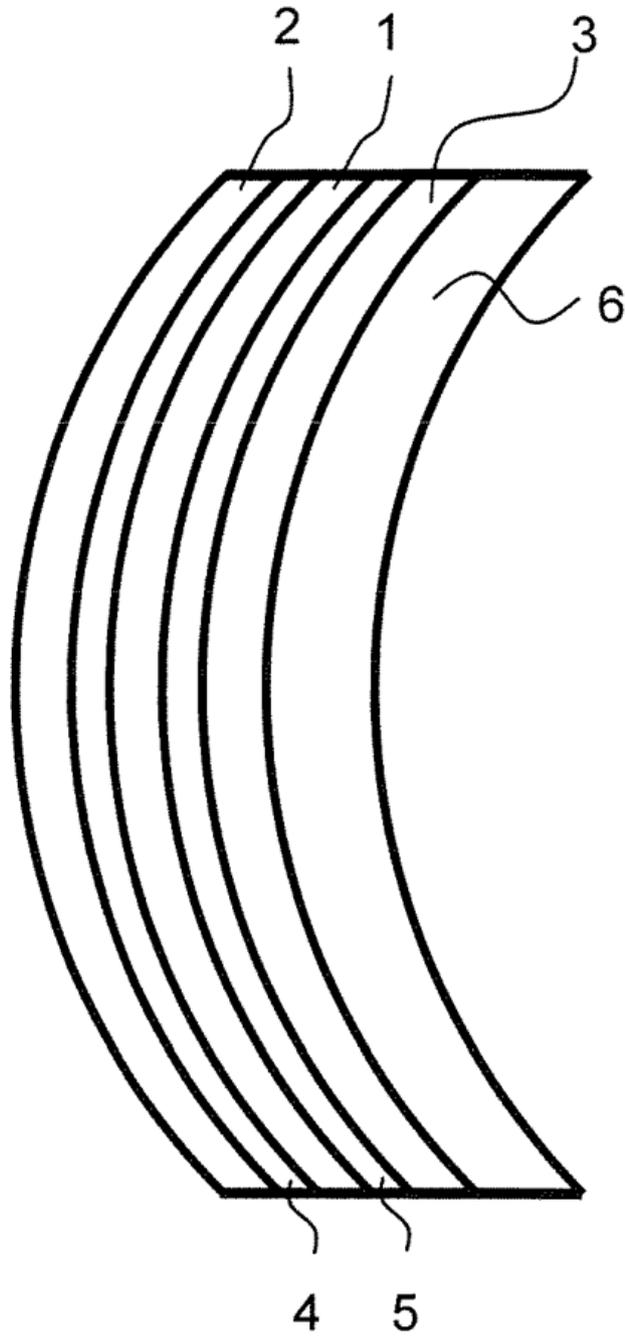


FIGURA 2

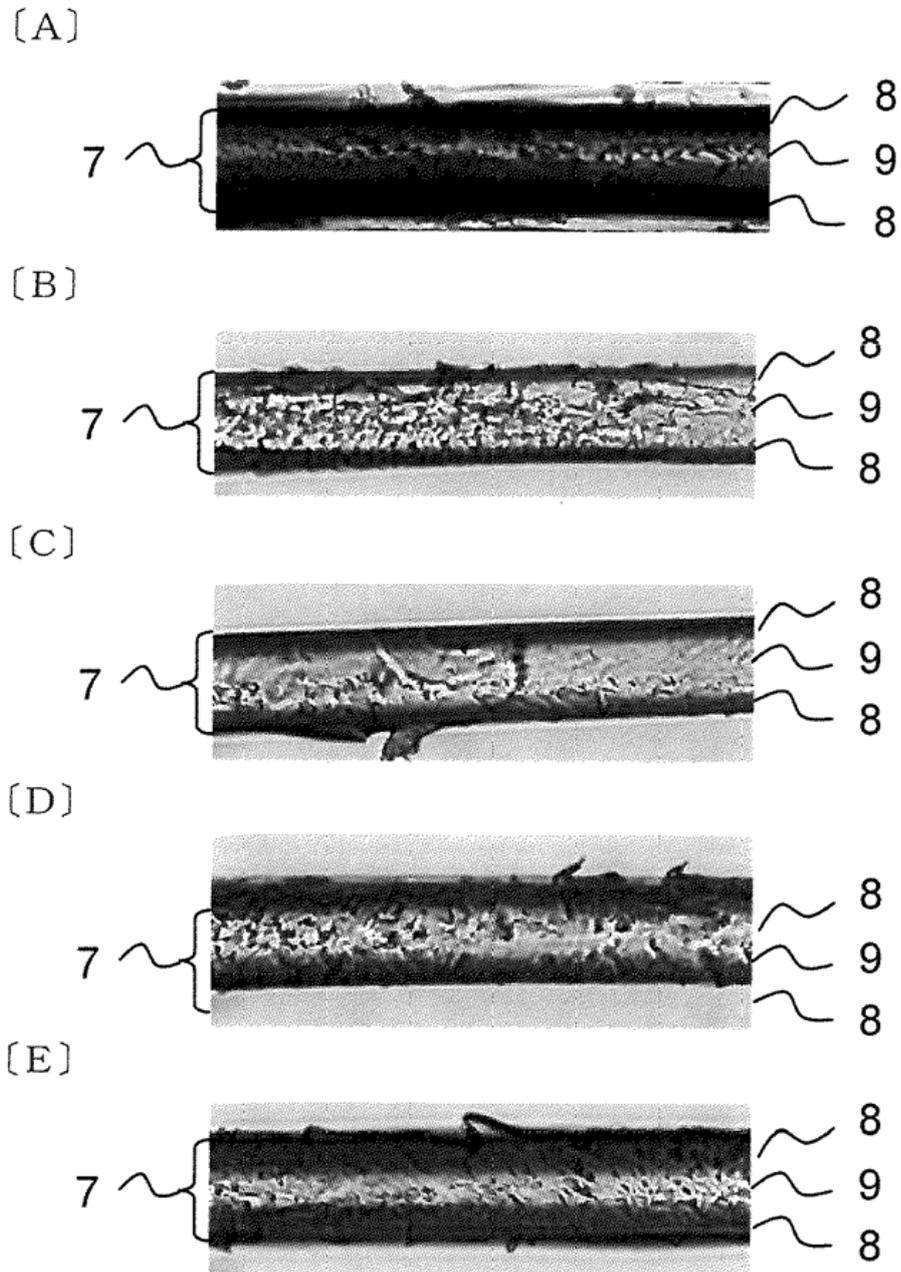


FIGURA 3

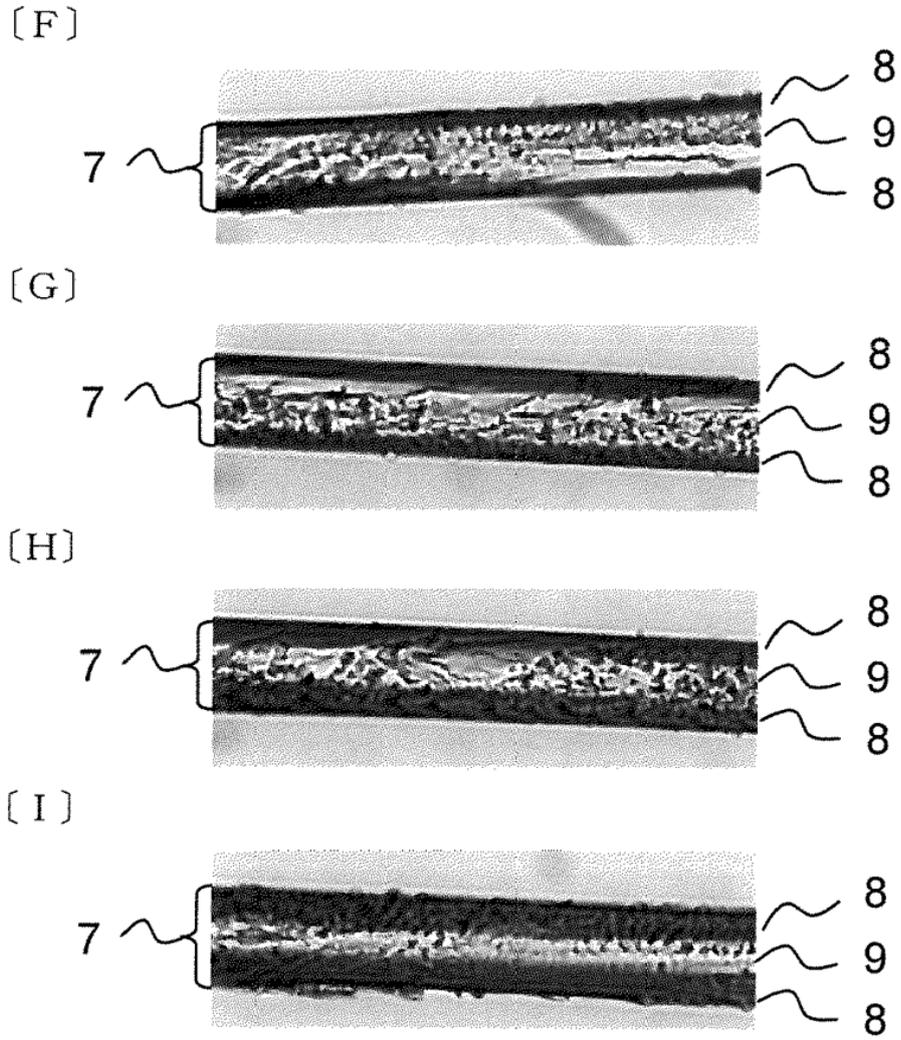
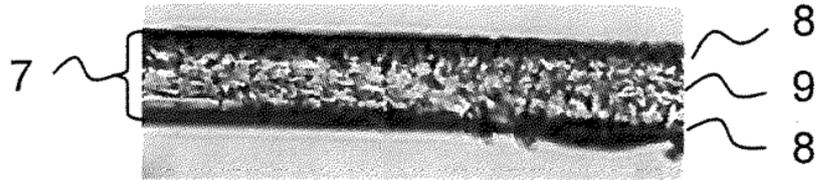
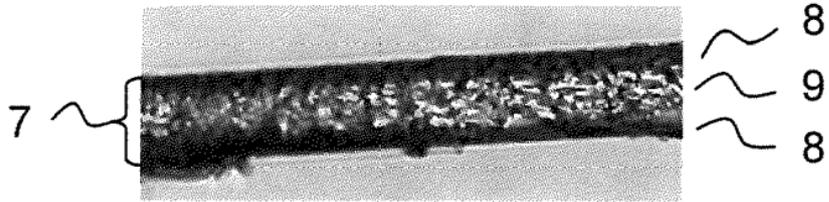


FIGURA 4

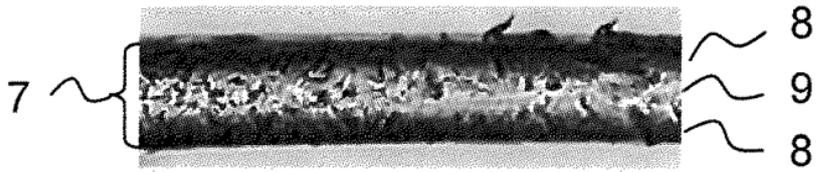
[J]



[K]



[L]



[M]

