

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 067**

51 Int. Cl.:

**G02C 7/12** (2006.01)

**B29C 45/14** (2006.01)

**G02B 5/30** (2006.01)

**B29K 69/00** (2006.01)

**B29L 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2011 PCT/JP2011/000990**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2011 WO11105055**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2011 E 11747025 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 2541306**

54 Título: **Método para producir una lente polarizante de policarbonato aromático**

30 Prioridad:

**24.02.2010 JP 2010038675**

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

**09.07.2020**

73 Titular/es:

**MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.  
(50.0%)**

**5-2, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku  
Tokyo 100-8324 JP y  
MGC FILSHEET CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**TOKUMARU, TERUTAKA;  
SUZUKI, KATSUNORI;  
SHIMOMAI, KEN;  
YAGOURA, MASAKI;  
NAKAMURA, KYOUSUKE y  
OHKUBO, AKIO**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

ES 2 773 067 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**

Método para producir una lente polarizante de policarbonato aromático

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método para producir una lente polarizante inyectando policarbonato aromático en una superficie de una lámina polarizante.

**10 Técnica relacionada**

Una lámina polarizante fabricada de policarbonato, que es excelente en resistencia al impacto y ligereza, se usa para pantallas de cristal líquido, ventanas de edificios y techos solares de automóviles, y gafas de sol y gafas protectoras para su uso en deportes acuáticos, deportes de invierno, pesca, y similares.

15 Una lámina polarizante que tiene una lámina de policarbonato aromático como capa protectora unida por medio de una capa adhesiva a ambas superficies de una película polarizante de película de poli(alcohol vinílico) estirada y teñida con un colorante dicróico (a continuación en el presente documento, lámina polarizante de policarbonato aromático), que es particularmente excelente en resistencia al impacto y además tiene una alta resistencia térmica al mismo tiempo, se usa en una lente polarizante para gafas de sol y gafas protectoras obtenida mediante procesamiento de doblado y moldeo por inyección.

25 Sin embargo, el policarbonato aromático presenta problemas, dado que tiene una constante fotoelástica grande, en que cuando se somete a procesamiento de doblado para dar una forma de superficie esférica o asférica tal como gafas de sol y gafas protectoras, se produce fácilmente un patrón de interferencia coloreado debido al retardo, este patrón de interferencia coloreado quita valor al aspecto, provoca fatiga ocular y similares.

30 Además, una lente polarizante de una lámina polarizante de policarbonato aromático procesada por doblado para dar una forma de superficie esférica o asférica presenta problemas en que se produce la distorsión de la imagen debido a la no uniformidad del espesor de la lámina polarizante de policarbonato aromático, quita valor al aspecto y provoca fatiga ocular y similares.

35 Con respecto al retardo que se produce tras el procesamiento de doblado, se conoce una lámina polarizante de policarbonato aromático que tiene oculto un patrón de interferencia coloreado al someter una lámina de policarbonato aromático que va a usarse para una capa protectora a tratamiento de estiramiento de antemano para permitir que se produzca un retardo grande (a continuación en el presente documento, lámina polarizante de policarbonato estirada) (documento de patente 1), y entre otras lentes polarizantes, se usa en un producto excelente en aspecto y fatiga ocular.

40 Por otro lado, se conoce una lente polarizante moldeada insertando una lámina polarizante de policarbonato estirada procesada por doblado para dar una forma de superficie esférica o asférica en un molde e inyectando policarbonato aromático (a continuación en el presente documento, lente polarizante de policarbonato aromático), con el propósito de mejorar la resistencia al impacto más que la lente polarizante descrita anteriormente formada mediante procesamiento de doblado de una lámina polarizante de policarbonato estirada o formando una lente correctora con una potencia focal (documento de patente 2).

50 Una lente polarizante de policarbonato aromático también tiene la ventaja de que la no uniformidad del espesor de una lámina de policarbonato estirada insertada se oculta a medida que se inyecta policarbonato aromático para llenar un molde, y se usa en un producto particularmente excelente en resistencia al impacto, aspecto y fatiga ocular también en una lente sin ninguna potencia focal.

55 Mientras tanto, en una lente obtenida llenando un molde con resina termoestable o resina termoplástica como lente polarizante de policarbonato aromático, la forma y el espesor de cada una de las superficies de la lente formada pueden establecerse libremente ajustando la forma de superficie de cada molde para ambas superficies y, por consiguiente, el hueco entre ambas superficies, de manera que la forma de superficie de un molde y el hueco entre ambas superficies se establecen basándose en el diseño óptico, con el fin de que la potencia focal, la potencia de prisma y la distorsión de la imagen de la lente formada sean valores deseados.

60 Aunque la forma de superficie de la lente formada y la forma de superficie del molde que están en contacto entre sí durante el moldeo a menudo son idénticas, cuando se requiere una precisión muy alta en la forma de superficie de una lente, con el fin de compensar una disminución en el espesor de la lente y un cambio en la forma de superficie debido al estrechamiento de volumen producido tras la solidificación de la resina termoestable o la resina termoplástica llenada en un molde, la forma de superficie de cada molde para ambas superficies y el hueco entre ambas superficies, en consecuencia, a veces se ajustan con precisión.

65 Como molde para su uso en el procesamiento de doblado de una lámina polarizante de policarbonato aromático, se

usa uno con la misma forma de superficie que la superficie opuesta a la superficie que pone en contacto el policarbonato aromático inyectado en la lente polarizante de policarbonato aromático finalmente obtenida.

5 Además, entre los moldes para su uso en el moldeo por inyección de una lente polarizante de policarbonato aromático, como molde para el lado de la lámina polarizante de policarbonato estirada, también se usa uno con la misma forma de superficie que el lado de la lámina polarizante de policarbonato estirada en la lente polarizante de policarbonato aromático finalmente obtenida, y como el otro molde para su uso en el moldeo por inyección, se usa uno con la misma forma de superficie que la potencia focal y la potencia de prisma dentro de la superficie de lente de la lente polarizante de policarbonato aromático finalmente obtenida basándose en el diseño óptico para que sean valores deseados.

15 Por ejemplo, si se desea obtener finalmente una lente polarizante de policarbonato aromático que no tenga potencia focal o potencia de prisma, y sea una esfera con la curva base de la superficie del lado de la lámina polarizante de policarbonato estirada de 8, mientras también haya un caso en el que se realice el procesamiento de doblado dos o tres veces o más, la forma del molde para su uso en el procesamiento de doblado final es una esfera con la curva base de 8, entre los moldes para su uso en el moldeo por inyección, la forma del molde del lado de la lámina polarizante de policarbonato estirada también es una esfera con la curva base de 8, y el otro molde para su uso en el moldeo por inyección es una esfera con la curva base de 8 o ligeramente superior a 8, y siendo la posición central del mismo ligeramente diferente al molde del lado de la lámina polarizante de policarbonato estirada, es decir, se usa la forma de superficie descentrada.

25 Además, por ejemplo, si se desea obtener finalmente una lente polarizante de policarbonato aromático que no tenga potencia focal o potencia de prisma, y sea un elipsoide con la curva base en la dirección horizontal de la superficie del lado de la lámina polarizante de policarbonato estirada de 6 y la curva base en la dirección vertical de 4, mientras también haya un caso en el que se realice el procesamiento de doblado dos o tres veces o más, la forma del molde para su uso en el procesamiento de doblado final es un elipsoide con la curva base en la dirección horizontal de 6 y la curva base en la dirección vertical de 4, entre los moldes para su uso en el moldeo por inyección, la forma del molde del lado de la lámina polarizante de policarbonato estirada también es un elipsoide con la curva base en la dirección horizontal de 6 y la curva base en la dirección vertical de 4, y el otro molde para su uso en el moldeo por inyección es un elipsoide con la curva base en la dirección horizontal de 6 o ligeramente superior a 6 y la curva base en la dirección vertical de 4 o ligeramente superior a 4.

35 Como ejemplo adicional, la forma de superficie de una lente polarizante de policarbonato aromático se moldea no sólo para dar una superficie cuádrica tal como una esfera, un elipsoide o un paraboloides, sino también a veces para dar una superficie de orden alto tal como una superficie cuártica, y las curvaturas en la dirección horizontal y en la dirección vertical también son a veces diferentes. Sin embargo, la forma de superficie de una lente polarizante de policarbonato aromático después del moldeo por inyección puede ser ampliamente diferente de la forma de superficie de un molde, y los modos en que son diferentes también son diversos.

40 En una lámina polarizante de policarbonato estirada, cuando se moldea una lente polarizante de policarbonato aromático usando un molde con una forma de superficie esférica, se conoce que usando una lámina polarizante de policarbonato estirada sin o con menos estiramiento de una lámina de policarbonato aromático en el lado en el que se inyecta el policarbonato aromático, se reduce el valor absoluto de la diferencia entre la curva base en la dirección vertical y la curva base en la dirección horizontal de la lente polarizante formada (a continuación en el presente documento, anisotropía de las curvas base) (documento de patente 3).

50 Una lente polarizante de policarbonato aromático que usa una lámina polarizante de policarbonato estirada sin o con menos estiramiento de una lámina de policarbonato aromático en el lado en el que se inyecta el policarbonato aromático (a continuación en el presente documento, lámina polarizante de policarbonato estirada de un solo lado), que puede formar la forma de superficie de la lente con una precisión muy alta, es particularmente excelente en resistencia al impacto, aspecto y fatiga ocular, y se usa en un producto con alta precisión en la forma de superficie de la lente.

55 Sobre la superficie de una lente polarizante de policarbonato aromático formada de ese modo, se forman en consecuencia un recubrimiento duro, un recubrimiento antirreflejante y similares, y luego se fijan a una montura mediante rebordeado, perforación, enroscamiento y similares de la lente para formar gafas de sol y gafas protectoras.

## 60 Documentos relacionados

### Documentos de patente

Documento de patente 1: JP-A-H03-39903

65 Documento de patente 2: JP-A-H08-52817

Documento de patente 3: JP-A-H08-313701

Documentos adicionales:

5 Documento JP-A-2006 227591

Documento JP-A-2005 161600

10 Documento US-A-5051309

Documento US-B1-7118806

**Sumario de la invención**

15 Problemas que van a resolverse mediante la invención

Tal como se describió anteriormente, una lente polarizante de policarbonato aromático que usa una lámina polarizante de policarbonato estirada de un solo lado, que puede formar la forma de superficie de la lente con una precisión muy alta, es particularmente excelente en resistencia al impacto, aspecto y fatiga ocular, y se usa en un producto con alta precisión en la forma de superficie de la lente.

20 Sin embargo, existe un problema en que incluso con un lámina polarizante de policarbonato estirada de un solo lado, la diferencia en la forma de superficie debida a las condiciones de procesamiento tales como procesamiento de doblado, moldeo por inyección, tratamiento de recubrimiento duro y similares es grande, y la forma de superficie con precisión deseada no ha podido moldearse con una temperatura de calentamiento y un tiempo de calentamiento adecuados para cada procesamiento tal como procesamiento de doblado, moldeo por inyección, tratamiento de recubrimiento duro y similares.

25 Además, debido a que la complejidad de la forma de superficie de una lente polarizante de policarbonato aromático que usa una lámina polarizante de policarbonato estirada de un solo lado después del moldeo por inyección varía en función de la forma de superficie de un molde de inyección, es decir, la forma de superficie deseada obtenida basándose en el diseño óptico, y además, varía en función de las diversas condiciones de procesamiento tales como procesamiento de doblado, moldeo por inyección, tratamiento de recubrimiento duro y similares, no se ha comprendido cómo cambia la forma de superficie en función de estas condiciones de procesamiento individuales, e incluso no se ha predicho si puede alcanzarse o no una forma de superficie con la precisión deseada seleccionando, en consecuencia, estas condiciones de procesamiento individuales.

30 No es necesario decir que una lente polarizante de policarbonato aromático que usa una lámina polarizante de policarbonato estirada no ha podido moldearse en una forma de superficie con la precisión deseada. Cuando la precisión de la forma de superficie de una lente polarizante es extremadamente baja, debido a la diferencia entre la lente polarizante formada y la forma de la montura, se produce un problema en que no puede fijarse a la montura después del rebordeado de la lente.

35 Por ejemplo, una lente polarizante con una forma de superficie esférica y la curva base de 8 presenta un problema en que cuando la anisotropía de las curvas base de la lente polarizante formada está por encima de 0,25, la fijación a la montura se vuelve difícil. Además, deben mencionarse especialmente acerca de la influencia de la precisión de la forma que a medida que aumenta la anisotropía de las curvas base de la lente polarizante formada, se produce un problema de cumplir el poder de resolución en la norma americana ANSI-Z87.1 en cuanto a gafas de seguridad. Por ejemplo, una lente polarizante con una forma de superficie esférica y la curva base de 8 presenta un problema en que cuando la anisotropía de las curvas base de la lente polarizante formada está por encima de 0,1, el poder de resolución se vuelve de menos de 20, que no se encuentra en la norma americana ANSI-Z87.1.

40 Sin ningún documento de la técnica anterior relacionado con la relación descrita anteriormente entre el poder de resolución y la precisión de la forma de una lente polarizante particularmente presente, los inventores, como resultado de exámenes dedicados, han descubierto que la relación en la que el poder de resolución es bajo cuando la precisión de la forma de la lente polarizante formada es baja, y el poder de resolución también es alto cuando la precisión de la forma de la lente polarizante formada es alta, y que el poder de resolución se vuelve de no menos de 20 cuando la precisión de la forma de superficie de la lente polarizante se aumenta en gran medida para tener la anisotropía de las curvas base de no más de 0,1.

45 Además, una lente polarizante de policarbonato aromático que usa una lámina polarizante de policarbonato estirada de un solo lado presenta un problema en que cuando la luz es incidente desde el lado en el que se inyecta el policarbonato aromático, es decir, cuando la luz es incidente desde la superficie opuesta a la superficie de luz incidente en la situación de uso real, se produce fácilmente un patrón de interferencia coloreado debido al retardo, y este patrón de interferencia coloreado quita valor al aspecto tras su exposición en las estanterías de las tiendas, mientras que no se produce ningún problema en el uso real.

Medios para resolver los problemas

5 La presente invención proporciona un método para producir una lente polarizante que comprende las etapas tal como se define en las reivindicaciones.

**Efecto de la invención**

10 Según la presente invención, se vuelve posible producir de manera estable una lente polarizante de policarbonato aromático con una alta precisión de forma con la anisotropía de las curvas base de no más de 0,25, y además, con un poder de resolución de no menos de 20.

**Breve descripción de los dibujos**

15 La presente invención se describirá con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista de sección transversal de una lente polarizante de policarbonato aromático;

20 la figura 2 muestra la relación entre el tiempo de tratamiento térmico y la curva base, cuando la temperatura de tratamiento térmico es de 130°C;

la figura 3 muestra la relación entre la temperatura de tratamiento térmico y el tiempo de tratamiento térmico, cuando la anisotropía de las curvas base es de no más de 0,25; y

25 la figura 4 muestra la relación entre la temperatura de tratamiento térmico y el tiempo de tratamiento térmico, cuando la anisotropía de las curvas base es de no más de 0,10.

Modo para llevar a cabo la invención

30 Se describirá un método para producir una lente polarizante de policarbonato aromático de la invención.

35 En primer lugar, impregnando una película de resina como material de base de una película polarizante en un líquido colorante que contiene un colorante tal como yodo o un colorante dicroico, mientras se estira en una dirección, y dispersando yodo o un colorante dicroico dentro de una resina de material de base, se obtiene una película polarizante con naturaleza polarizada impartida.

40 Como resina para ser un material de base de una película polarizante usada en el presente documento, se usan poli(alcoholes vinílicos), y como estos poli(alcoholes vinílicos), son preferibles poli(alcohol vinílico) (a continuación en el presente documento, PVA), poli(formal de vinilo), como uno que tiene una pequeña cantidad de estructura de acetato de éster de PVA restante y un derivado o análogo de PVA, poli(acetal de vinilo), un copolímero saponificado de etileno-acetato de vinilo y similares, y particularmente es preferible PVA.

45 Además, con respecto al peso molecular de una película de PVA, es preferible el peso molecular promedio en peso de 50.000 a 500.000 desde la perspectiva de capacidad de estiramiento y resistencia de película, y particularmente es preferible el peso molecular de 150.000 a 300.000. Además, como colorante para una película polarizante usada en el presente documento, es preferible un colorante directo que comprende un color azoico que tiene un grupo sulfonato desde la perspectiva de la capacidad de coloración de una película de PVA y resistencia térmica. Es preferible que la razón tras el estiramiento de una película de PVA sea de 2 a 8 veces desde la perspectiva de razón dicroica y resistencia de película después del estiramiento, y particularmente es preferible de 3 a 5 veces.

50 A continuación, una capa protectora que comprende una lámina de policarbonato aromático se une por medio de una capa adhesiva a ambas superficies de una película polarizante. Como material de resina de la lámina de policarbonato aromático usada en el presente documento, es preferible un polímero producido mediante un método bien conocido a partir de un compuesto de bisfenol representado por 2,2-bis(4-hidroxifenil)alcano y 2,2-(4-hidroxil-3,5-dihalogenofenil)alcano desde la perspectiva de resistencia de película, resistencia térmica, resistencia a la fatiga o capacidad de procesamiento de doblado, la estructura principal del polímero puede contener una unidad estructural derivada de diol de ácido graso y una unidad estructural que tiene un enlace éster, y particularmente es preferible policarbonato aromático derivado de 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano.

60 Además, con respecto al peso molecular de la lámina de policarbonato aromático, es preferible el peso molecular promedio en viscosidad de 12.000 a 40.000 desde la perspectiva del moldeo de la propia lámina, y particularmente es preferible de 20.000 a 35.000 desde la perspectiva de resistencia de película, resistencia térmica, resistencia a la fatiga o capacidad de procesamiento de doblado. Además, con respecto al valor de retardo de una lámina de policarbonato aromático, el límite inferior es de no menos de 2000 nm desde la perspectiva de represión de un patrón de interferencia coloreado, y el límite superior no está particularmente establecido pero es preferible que sea de no más de 20000 nm desde la perspectiva de producción de película, y particularmente es preferible que sea de

no menos de 4000 nm y no más de 20000 nm. Si bien es más difícil que se produzca un patrón de interferencia coloreado con un mayor valor de retardo, una desventaja es que la precisión de una forma de superficie es menor con un mayor valor de retardo.

5 Sin embargo, en cuanto a una lente polarizante de policarbonato aromático de la invención, la precisión de una forma de superficie puede aumentarse incluso en un intervalo en el que un valor de retardo es mayor. Además, con respecto al espesor de cada capa protectora que comprende policarbonato aromático usado para ambas superficies, es preferible un intervalo de 50  $\mu\text{m}$  a 1,5 mm desde la perspectiva de resistencia de película, resistencia térmica, resistencia a la fatiga o capacidad de procesamiento de doblado, y particularmente es preferible un intervalo de 10 100  $\mu\text{m}$  a 800  $\mu\text{m}$ .

Como adhesivo usado para la unión de policarbonato aromático a ambas superficies de una película polarizante, pueden 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 y similares, y particularmente es preferible una resina de uretano termoestable bicomponente que comprende un prepolímero de poliuretano como material a base de resina de uretano y un agente endurecedor desde la perspectiva de transparencia de la propia capa adhesiva o tras la adhesión y adhesividad al policarbonato aromático. Por tanto, se obtiene una lámina polarizante de policarbonato aromático.

20 Una lámina polarizante de policarbonato aromático usada en la lente polarizante de policarbonato aromático no está limitada a la lámina polarizante de policarbonato aromático descrita anteriormente, pero puede usarse una lámina polarizante de policarbonato aromático que tiene también una función fotocromática preparada usando un adhesivo que tiene un colorante fotocromático disuelto como adhesivo para adherir una película polarizante y policarbonato aromático como capa protectora, y por tanto, puede obtenerse el efecto similar con cualquier lente polarizante 25 moldeada sometiendo una lámina de policarbonato aromático para su uso en una capa protectora de una película polarizante a tratamiento de estiramiento antes de permitir que se produzca un retardo grande, procesando por doblado la lámina polarizante de policarbonato estirada en una forma de superficie esférica o asférica, insertándola en un molde e inyectando policarbonato aromático.

30 A continuación, la lámina polarizante de policarbonato estirada se somete a procesamiento de doblado.

Las condiciones de procesamiento de doblado de la lámina polarizante de policarbonato estirada no están particularmente limitadas, pero se requiere que se doble a lo largo de la superficie del molde para su uso en moldeo por inyección y también una película polarizante presenta grietas fácilmente, denominada rotura de la película a lo 35 largo de la dirección de estiramiento en el procesamiento de doblado, y por tanto es preferible que la temperatura del molde en el procesamiento de doblado de la lámina polarizante de policarbonato estirada sea una temperatura alrededor del punto de transición vítrea del policarbonato aromático usado en la lámina polarizante de policarbonato estirada, además, es preferible que sea de no menos de una temperatura de 50°C menor que el punto de transición vítrea del policarbonato aromático y menos del punto de transición vítrea en el tratamiento térmico previo 40 inmediatamente antes del procesamiento de doblado, y particularmente es preferible que sea de no menos de una temperatura de 40°C menor que el punto de transición vítrea y menos de una temperatura de 15°C menor que el punto de transición vítrea.

45 A continuación, se inyecta policarbonato aromático en la lámina polarizante de policarbonato estirada.

Las condiciones de procesamiento del moldeo por inyección no están particularmente limitadas, pero se requiere que sea excelente en aspecto, y por tanto es preferible que la temperatura del molde sea una temperatura de no menos de una temperatura de 50°C menor que el punto de transición vítrea del policarbonato aromático usado en la lámina polarizante de policarbonato estirada y menos del punto de transición vítrea, y particularmente es preferible 50 que sea de no menos de una temperatura de 40°C menor que el punto de transición vítrea y menos de una temperatura de 15°C menor que el punto de transición vítrea.

A continuación, se realiza un tratamiento térmico, y luego se realiza un tratamiento de recubrimiento duro.

55 Antes del tratamiento térmico, como resultado de exámenes cuidadosos de las condiciones de procesamiento de las técnicas convencionales tales como procesamiento de doblado, moldeo por inyección, procesamiento de recubrimiento duro, y similares para resolver los problemas descritos anteriormente, los inventores han descubierto que en una lente polarizante de policarbonato aromático que usa una lámina polarizante de policarbonato estirada o una lámina polarizante de policarbonato estirada de un solo lado, la curva base en la dirección horizontal es más 60 grande y la curva base en la dirección vertical es más pequeña que la forma de superficie de un molde de inyección, es decir una forma de superficie deseada, y como resultado de exámenes en detalle adicionales, obtuvieron los hallazgos que, en cuanto a la forma de superficie de una lente polarizante de policarbonato aromático después del moldeo por inyección, la curva base en la dirección horizontal es grande y la curva base en la dirección vertical es pequeña, y realizando un tratamiento de recubrimiento duro después del moldeo por inyección, la curva base en la 65 dirección horizontal se vuelve más pequeña y la curva base en la dirección vertical se vuelve más grande para aproximarse a la forma de superficie deseada.

Los materiales o las condiciones de procesamiento de un recubrimiento duro no están particularmente limitados, pero se requiere que sean excelentes en adhesión con respecto al policarbonato aromático en aspecto y sustrato, o con respecto a una capa inorgánica que se recubre posteriormente tal como un recubrimiento antirrayaduras, un recubrimiento antirreflejante y similares, y por tanto es preferible que la temperatura de calcinación sea una temperatura de no menos de una temperatura de 50°C menor que el punto de transición vítrea del policarbonato aromático usado en la lámina polarizante de policarbonato estirada y menos del punto de transición vítrea, y particularmente es preferible que sea de no menos de una temperatura de 40°C menor que el punto de transición vítrea y menos de una temperatura de 15°C menor que el punto de transición vítrea.

La dirección horizontal de una lente polarizante en el presente documento significa la dirección en la superficie de la lente polarizante paralela a la superficie horizontal cuando se fija a gafas de sol o gafas protectoras, y corresponde aproximadamente al eje de absorción de una lente polarizante. Además, la dirección vertical en el presente documento significa la dirección vertical con respecto a la superficie horizontal cuando se fija a gafas de sol o gafas protectoras, y corresponde aproximadamente al eje de transmisión de una lente polarizante.

Además, los inventores han descubierto que, como resultado de exámenes dedicados a diversos tratamientos adicionales además de las condiciones de procesamiento de las técnicas convencionales, sometiendo una lente polarizante de policarbonato aromático moldeada mediante las técnicas convencionales a tratamiento térmico antes del tratamiento de recubrimiento duro, la curva base en la dirección horizontal se vuelve más pequeña para aproximarse a la forma de superficie deseada y la curva base en la dirección vertical se vuelve más grande para aproximarse a la forma de superficie deseada, que someténdola a tratamiento térmico adicional durante un largo periodo de tiempo, la curva base en la dirección horizontal se sobrepasa y se vuelve más pequeña que la forma de superficie deseada y la curva base en la dirección vertical se sobrepasa y se vuelve más grande que la forma de superficie deseada, y que puede obtenerse una precisión muy alta de la forma cuando se realiza un tratamiento térmico durante un tiempo apropiado, de manera que se alcanza la presente invención.

Una temperatura de calcinación típica en el tratamiento de recubrimiento duro de una lente polarizante de policarbonato aromático es de no menos de una temperatura de 50°C menor que el punto de transición vítrea de la lámina de policarbonato aromático usada en una capa protectora de una lámina polarizante de policarbonato estirada o una lámina polarizante de policarbonato estirada de un solo lado y no más del punto de transición vítrea, y más normalmente una temperatura alrededor de 120°C, que es no menos de una temperatura de 40°C menor que el punto de transición vítrea y no más de una temperatura de 15°C menor que el punto de transición vítrea, el tiempo requerido para la calcinación de un recubrimiento duro es de aproximadamente entre 30 minutos y 2 horas, y en una lente polarizante de policarbonato aromático moldeada en estas condiciones de procesamiento típicas, la curva base en la dirección horizontal es más grande y la curva base en la dirección vertical es más pequeña que la forma de superficie de un molde de inyección, es decir, una forma de superficie deseada, de manera que no puede obtenerse una forma de superficie con alta precisión.

Más específicamente, en una lente polarizante de policarbonato aromático moldeada en condiciones de procesamiento típicas como las técnicas convencionales, no puede obtenerse una con precisión alta de la forma.

Mediante un método de realización de un tratamiento térmico antes del tratamiento de recubrimiento duro como técnica de la presente invención, incluso en una lente polarizante de policarbonato aromático moldeada en condiciones de procesamiento típicas, la curva base en la dirección horizontal se vuelve más pequeña para aproximarse a una forma de superficie deseada y la curva base en la dirección vertical se vuelve más grande para aproximarse a una forma de superficie deseada. Sin embargo, cuando se realiza el tratamiento térmico durante un tiempo excesivamente largo, la curva base en la dirección horizontal se vuelve más pequeña que la forma de superficie deseada y la curva base en la dirección vertical se vuelve más grande que la forma de superficie deseada.

Como cuestión de costumbre, cuando se realiza un tratamiento térmico durante un tiempo apropiado, las curvas base en la dirección horizontal y en la dirección vertical se vuelven valores estrechamente aproximados a una forma de superficie deseada, y puede obtenerse una forma de superficie con una precisión muy alta, que no se ha podido obtener mediante las técnicas convencionales, mediante la presente invención. Además, los inventores han descubierto que, como resultado de exámenes dedicados sobre la controlabilidad del tratamiento térmico apropiado para que se realice antes del tratamiento de recubrimiento duro para obtener una forma de superficie con una precisión muy alta, la cantidad de cambio del valor de curva por unidad de tiempo de calentamiento resultado del tratamiento térmico antes del tratamiento de recubrimiento duro tiende a disminuir gradualmente a medida que aumenta el tiempo de calentamiento.

Además, se ha descubierto que la cantidad de cambio de la curva base por unidad de tiempo de calentamiento resultado del tratamiento térmico antes del tratamiento de recubrimiento duro varía en función de la temperatura de tratamiento en el procesamiento de doblado o la temperatura del molde en el moldeo por inyección, y cuanto mayores sean estas temperaturas, menor es la cantidad de cambio de la curva base por unidad de tiempo de calentamiento resultado del tratamiento térmico después del tratamiento de recubrimiento duro. Además, se ha descubierto que en el tratamiento térmico antes del tratamiento de recubrimiento duro, a medida que aumenta la

temperatura de calentamiento, aumenta la cantidad de cambio de la curva base por unidad de tiempo de calentamiento, y a medida que disminuye la temperatura de calentamiento, disminuye la cantidad de cambio de la curva base por unidad de tiempo de calentamiento.

5 Además, se ha descubierto que, aunque en cuanto a la forma de superficie después del moldeo por inyección, la curva base en la dirección horizontal es más grande y la curva base en la dirección vertical es más pequeña que la  
 10 forma de superficie de un molde de inyección, es decir, una forma de superficie deseada, el grado de la misma cambia en función de la temperatura del molde en el moldeo por inyección, el grado se vuelve alto cuando la temperatura del molde es alta, y se vuelve bajo cuando la temperatura del molde es baja. Cuando se desea que una  
 15 forma de superficie se controle con precisión alta, es preferible que la cantidad de cambio de la curva base, cuando corresponde sustancialmente a la forma de superficie deseada, por unidad de tiempo de calentamiento sea pequeña. Por el contrario, cuando se desea que el rendimiento en la producción se mejore, con el fin de acortar el tiempo requerido para el tratamiento térmico, es preferible que la cantidad de cambio de la curva base en la fase inicial del tratamiento térmico por unidad de tiempo de calentamiento sea grande, o es preferible que la forma de superficie antes del tratamiento térmico se aproxime a la forma de superficie deseada.

A partir de estos puntos, se ha descubierto que seleccionando de manera apropiada la temperatura de tratamiento en el procesamiento de doblado, la temperatura del molde en el moldeo por inyección o la temperatura de  
 20 tratamiento térmico después del tratamiento de recubrimiento duro, puede obtenerse de manera altamente reproducible una con una precisión muy alta de la forma con el tratamiento térmico durante un tiempo determinado, o puede obtenerse de manera altamente reproducible una con una precisión muy alta de la forma incluso con tratamiento térmico durante un tiempo corto.

Más específicamente, se ha logrado averiguar que en cuanto a una lente polarizante de policarbonato aromático que  
 25 usa una lámina polarizante de policarbonato estirada o una lámina polarizante de policarbonato estirada de un solo lado, mediante un método de realización, en consecuencia, de un tratamiento térmico a una temperatura de no más del punto de transición vítrea antes de un tratamiento de recubrimiento duro, puede moldearse para dar la forma de superficie de un molde de inyección, es decir, una forma de superficie deseada con precisión deseada.

30 Además, se ha logrado averiguar que mediante un método de selección de manera apropiada de la temperatura de tratamiento en el procesamiento de doblado, la temperatura del molde en el moldeo por inyección o la temperatura de tratamiento térmico después del tratamiento de recubrimiento duro, con un tratamiento térmico durante un tiempo corto o con un tratamiento térmico durante un tiempo determinado, puede moldearse de manera altamente reproducible una con una precisión muy alta de la forma.

35 Como resultado, con respecto a una lente polarizante con una forma de superficie esférica, se ha vuelto posible moldear de manera estable una con la anisotropía de las curvas base de no más de 0,25, y de manera adicional con respecto a una lente polarizante con una forma de superficie esférica, se ha vuelto posible moldear de manera estable una con un poder de resolución de no menos de 20.

40 Cabe destacar que aunque la descripción de los ejemplos ilustra que el tratamiento térmico se realiza antes del tratamiento de recubrimiento duro, este tratamiento térmico puede realizarse en cualquier fase siempre que sea después del moldeo por inyección, por ejemplo, puede realizarse después del tratamiento de recubrimiento duro, y de manera adicional puede realizarse después del recubrimiento de una capa inorgánica tal como un recubrimiento  
 45 antirrayaduras, un recubrimiento antirreflejante y similares. Además, aunque la descripción en los ejemplos ilustra que el tratamiento térmico se realiza antes del tratamiento de recubrimiento duro, seleccionando la temperatura de calentamiento y el tiempo de calentamiento de tratamiento térmico en consecuencia, puede llevarse a cabo antes del tratamiento térmico en la calcinación del recubrimiento duro.

50 Por ejemplo, cuando la temperatura de calentamiento en la calcinación del recubrimiento duro es de 120°C y el tiempo de calentamiento es de 2 horas y el tratamiento térmico posterior es a 120°C durante 10 horas, con el fin de obtener una forma de superficie con alta precisión, la calcinación del recubrimiento duro puede realizarse a la temperatura de calentamiento de 120°C durante el tiempo de calentamiento de 12 horas. Además, en cuanto a una lente polarizante de policarbonato aromático sin ningún recubrimiento duro, el tratamiento del recubrimiento duro  
 55 puede, evidentemente, omitirse para realizar el tratamiento térmico.

Con respecto a las condiciones de tratamiento térmico, es preferible que la temperatura de calentamiento sea una temperatura de no menos de una temperatura de 50°C menor que el punto de transición vítrea del policarbonato aromático usado en la lámina polarizante de policarbonato estirada y menos del punto de transición vítrea, y particularmente es preferible que sea de no menos de una temperatura de 40°C menor que el punto de transición vítrea y menos de una temperatura de 15°C menor que el punto de transición vítrea. Con respecto al tiempo de calentamiento, con el fin de obtener una forma de superficie deseada con precisión deseada tal como se describió anteriormente, se siguen las condiciones establecidas en consecuencia.

## 65 Ejemplos

A continuación, aunque la presente invención se describirá en detalle basándose en los ejemplos, la invención no se limita a estos ejemplos.

(Ejemplo 1)

- 5 (a) Lámina polarizante de policarbonato estirada
- 10 Como lámina polarizante de policarbonato estirada para su uso en una lente polarizante de policarbonato aromático, se usó una lámina lupilon Pola con un espesor de 0,6 mm (fabricada por Mitsubishi Gas Chemical Company). La lámina polarizante de policarbonato estirada usa una lámina de policarbonato aromático con un espesor de 0,3 mm, un valor de retardo de 5500 nm y un punto de transición vítrea de 150°C como capa protectora en ambas superficies de la película polarizante, y es menos probable que se produzca una lámina polarizante que tenga un patrón de interferencia coloreado en el procesamiento de doblado.
- 15 (b) Lente polarizante de policarbonato aromático
- 20 Se perforó la lámina polarizante de (a) con una hilera redonda completa con un diámetro de 79,5 mm, se cortó la anchura en la dirección vertical en 55 mm y se realizó un procesamiento de doblado para corresponder con una superficie esférica (radio de curvatura de 66,81 mm, curva base de 7,932) del molde usado en el moldeo por inyección, usando un molde con la misma forma de superficie. La curva base en el presente documento se usa en el significado de la curvatura de la superficie delantera, y significa un valor de 530 dividido entre un radio de curvatura en unidad milimétrica.
- 25 Además, se preparó una lente polarizante de policarbonato aromático insertándola en un molde para moldeo por inyección y moldeando por inyección una resina fundida en la superficie cóncava de la lente. Las condiciones de moldeo de la lente polarizante de policarbonato aromático en el presente documento se muestran en la tabla 1.
- 30 En el moldeo por inyección, se moldearon [1] a [8] usando un molde capaz de formar simultáneamente dos lentes polarizantes de policarbonato aromático en una inyección, y se moldeó [9] usando un molde capaz de formar simultáneamente cuatro lentes polarizantes de policarbonato aromático en una inyección.
- 35 La diferencia entre estas dos clases de moldes es sólo el número de lentes polarizantes de policarbonato aromático capaces de moldearse simultáneamente en una inyección, la forma de superficie de cada molde es idéntica y se diseñan para ser aproximadamente iguales en la forma del puente y la longitud de corredor.
- (c) Medición de radio de curvatura y curva base de la lente formada
- 40 Se midieron los radios de curvatura en la dirección horizontal y en la dirección vertical para las lentes polarizantes [1] a [9] de policarbonato aromático formadas en (b) con un medidor de curvas de tres puntos (DIAL GAUGE fabricado por PEACOCK).
- (d) Medición de poder de resolución de la lente polarizante formada
- 45 Se midió el poder de resolución para las lentes polarizantes [1] a [9] de policarbonato aromático formadas en (b) mediante un método descrito en "14.10 Refractive Power, Resolving Power and Astigmatism Tests" dentro de la norma americana ANSIZ87.1.
- 50 Entre las lentes polarizantes de policarbonato aromático obtenidas en (b) anterior, se sometieron las lentes polarizantes de policarbonato aromático de [1] a [3] a tratamiento térmico a 120°C durante hasta 96 horas usando un horno de circulación de aire caliente forzado.
- 55 Se midió el cambio de la curva base en relación con el tiempo de calentamiento para las lentes polarizantes de policarbonato aromático de [1] a [3] para 10 muestras cada una, y el valor promedio para cada tiempo se muestra en la tabla 2.
- 60 En cualquiera de las lentes polarizantes de policarbonato aromático de [1] a [3], un valor de la curva base en la dirección horizontal menos la curva base en la dirección vertical (a continuación en el presente documento, diferencia entre las curvas base) se vuelve de no menos de +0,4 después del moldeo por inyección, la diferencia entre las curvas base disminuye con un tratamiento térmico durante de 1 a 2 horas, pero todavía hay algunas con no menos de +0,3.
- Este tratamiento térmico durante de 1 a 2 horas corresponde a las condiciones de calcinación de un recubrimiento duro de las técnicas convencionales.
- 65 Además, a medida que se aumentaba el tiempo de calentamiento, la diferencia entre las curvas base disminuía, en cualquiera de las lentes polarizantes de policarbonato aromático de [1] a [3], la diferencia entre las curvas base se

volvió de no más de +0,1 mediante un tratamiento térmico durante de 12 a 48 horas, a medida que se continuaba adicionalmente el tratamiento térmico, la diferencia entre las curvas base disminuía lentamente, y después del tratamiento térmico durante 96 horas, la diferencia entre las curvas base alcanzó no más de -0,1 con el signo menos invertido al moldeo por inyección inmediatamente posterior.

5 Este resultado muestra que realizando un tratamiento térmico apropiado, la anisotropía de las curvas base puede hacerse muy pequeña, y que mientras que el tratamiento térmico apropiado varía en función de las condiciones de moldeo, la anisotropía de las curvas base puede hacerse muy pequeña en todas las condiciones de moldeo. Además, cuando se midió el poder de resolución para las lentes polarizantes de policarbonato aromático con la anisotropía de las curvas base de no más de 0,1, todos fueron de no menos de 20.

(Ejemplo 2)

15 Se sometió una lente polarizante de policarbonato aromático de [2] obtenida en (b) anterior a tratamiento térmico a una temperatura de 130°C usando un horno de circulación de aire caliente forzado durante el tiempo hasta que el poder de resolución se volvió de no menos de 20. A la temperatura de calentamiento de 130°C, el poder de resolución se volvió de no menos de 20 en el tiempo de calentamiento de 1 hora.

20 Además, cuando se midieron las curvas base de la lente polarizante de policarbonato aromático con un poder de resolución de no menos de 20, la anisotropía de las curvas base fue de no más de 0,1.

Mientras que la temperatura de calentamiento fue de 120°C y el tiempo de calentamiento requerido para que la anisotropía de las curvas base fuera de no más de 0,1 fue de 12 a 48 horas en el ejemplo 1, la anisotropía de las curvas base se volvió de no más de 0,1 en el tiempo de calentamiento de 1 hora en el ejemplo 2.

25 Por tanto, mediante un método de selección de manera apropiada de la temperatura de tratamiento térmico, pudo moldearse una lente polarizante de policarbonato aromático con una precisión muy alta de la forma con tratamiento térmico durante un tiempo corto.

30 (Ejemplo de referencia 1)

35 Se sometieron a tratamiento térmico las lentes polarizantes de policarbonato aromático preparadas en cada condición de moldeo por inyección de (b) anterior a 120°C durante 1 hora usando un horno de circulación de aire caliente forzado. Este tratamiento térmico corresponde a condiciones de calcinación de un recubrimiento duro de las técnicas convencionales.

Se midieron las curvas base de lentes polarizantes de policarbonato aromático antes y después del tratamiento térmico para 10 muestras cada una, y los valores promedio se muestran en la tabla 3.

40 En las lentes polarizantes de policarbonato aromático de todas las condiciones de moldeo [1] a [9], aunque pudo reducirse la anisotropía de las curvas base después del tratamiento térmico en comparación con el moldeo por inyección inmediatamente después, no pudo reducirse suficientemente para algunas condiciones de moldeo.

45 En estas condiciones de moldeo, si bien hubo condiciones de moldeo en las que la anisotropía de las curvas base se volvió de no más de 0,25, este es el valor promedio de 10 muestras, todas las muestras no se volvieron necesariamente de no más de 0,25 en estas condiciones de moldeo, y hubo muestras por encima de 0,25.

50 Además, en estas condiciones de moldeo, si bien hubo condiciones de moldeo en las que la anisotropía de las curvas base se volvió de no más de 0,1, este es el valor promedio de 10 muestras, todas las muestras no se volvieron necesariamente de no más de 0,1 en estas condiciones de moldeo, y hubo muestras por encima de 0,1.

55 Este resultado muestra que aunque la anisotropía de las curvas base no puede reducirse suficientemente en condiciones de calcinación de un recubrimiento duro de las técnicas convencionales, realizando adicionalmente un tratamiento térmico apropiado, la anisotropía de las curvas base puede reducirse notablemente.

60 Resulta evidente a partir de los resultados de los ejemplos 1 y 2 que sometiendo adicionalmente las lentes polarizantes de policarbonato aromático de [1] a [9] del ejemplo de referencia 1 a tratamiento térmico apropiado, la anisotropía de las curvas base puede reducirse adicionalmente. Más específicamente, resulta evidente que mientras que el tratamiento térmico apropiado varía en función de las condiciones de moldeo, la anisotropía de las curvas base de una lente polarizante de policarbonato aromático puede reducirse en todas las condiciones de moldeo.

(Tabla 1)

Muestra n.º	Número de superficies	Valor medido [mm]	Temperatura del cilindro	Temperatura del molde	Velocidad de inyección	Presión mantenida [MPa]	Posición de cambio V-P [mm]	Curva base (radio de curvatura)
-------------	-----------------------	-------------------	--------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------------	---------------------------------

	curvas dentro del molde		[°C]	[°C]	[mm/s]			
[1]	2	42	300	80	30	60	7	8 (66,81 mm)
[2]		42	300	100	30	60	8	
[3]		42	300	120	30	60	8	
[4]		35	300	30	100	100	10	
[5]		35	300	50	100	100	10	
[6]		35	300	70	50	100	10	
[7]		35	300	85	20	60	4	
[8]		35	300	120	20	60	4	
[9]	4	62	300	110	84	62,5	20	

(Tabla 2)

Tiempo de tratamiento térmico [horas]	[1] Curva base		[2] Curva base		[3] Curva base	
	Dirección horizontal	Dirección vertical	Dirección horizontal	Dirección vertical	Dirección horizontal	Dirección vertical
0 (tras el moldeo)	8,07	7,62	8,07	7,63	8,10	7,58
1	7,94	7,73	7,99	7,73	7,96	7,70
2	8,00	7,64	7,91	7,79	7,96	7,69
4	7,91	7,77	7,95	7,76	7,92	7,71
8	7,91	7,79	7,92	7,84	7,95	7,70
12	7,91	7,77	7,93	7,82	7,88	7,78
24	7,92	7,74	7,85	7,94	7,89	7,83
48	7,83	7,86	7,82	7,90	7,86	7,85
96	7,59	8,07	7,64	8,05	7,71	8,01

5 (Tabla 3)

Tiempo de tratamiento térmico [horas]	[1] Curva base		[2] Curva base		[3] Curva base	
	Dirección horizontal	Dirección vertical	Dirección horizontal	Dirección vertical	Dirección horizontal	Dirección vertical
0 (tras el moldeo)	8,07	7,62	8,07	7,63	8,10	7,58
1	7,94	7,73	7,99	7,73	7,96	7,70

Tiempo de tratamiento térmico [horas]	[4] Curva base		[5] Curva base		[6] Curva base	
	Dirección horizontal	Dirección vertical	Dirección horizontal	Dirección vertical	Dirección horizontal	Dirección vertical
0 (tras el moldeo)	8,03	7,67	8,08	7,56	8,11	7,49
1	7,79	8,00	7,94	7,77	7,99	7,63

Tiempo de tratamiento térmico [horas]	[7] Curva base		[8] Curva base		[9] Curva base	
	Dirección horizontal	Dirección vertical	Dirección horizontal	Dirección vertical	Dirección horizontal	Dirección vertical
0 (tras el moldeo)	7,98	7,62	7,94	7,62	8,14	7,54
1	7,93	7,72	7,93	7,62	7,90	7,85

10 (Ejemplo 3)

(e) Lámina polarizante A de policarbonato estirada de un solo lado

15 La lámina polarizante A de policarbonato estirada de un solo lado usó una lámina de policarbonato con un espesor de 0,3 mm y un valor de retardo de 5500 nm como capa protectora en una superficie de una película polarizante, y usó una lámina de policarbonato con un espesor de 0,3 mm y un valor de retardo de no más de 100 nm como capa protectora en la otra superficie de la película polarizante.

Se sometió una lente polarizante de policarbonato aromático preparada en las mismas condiciones que [3] de (b) anterior, excepto que se usó la lámina polarizante de (e), a tratamiento térmico a una temperatura de 120°C, 125°C y 130°C durante diversos tiempos usando un horno de circulación de aire caliente forzado, y se midió cada curva base en la dirección horizontal y en la dirección vertical en cada tiempo de tratamiento térmico con un instrumento de medición de la forma de contorno de tipo lápiz óptico (Contour Record 2700SD3 fabricado por Tokyo Seimitsu).

El instrumento de medición de la forma de contorno, en comparación con el medidor de curvas mencionado anteriormente, aplica una carga extremadamente baja a un objeto que va a medirse en la medición y puede medir una curva base de manera más precisa.

Como un ejemplo para mostrar cómo cambia la curva base en función del tiempo de tratamiento térmico, el cambio de cada curva base en la dirección horizontal y en la dirección vertical en función del tiempo de tratamiento térmico en el tiempo de tratamiento térmico de 130°C se muestra en la figura 2, representando un círculo blanco un componente horizontal y representando un círculo negro un componente vertical.

Se elaboraron figuras similares para las otras temperaturas de tratamiento térmico, y el resultado de la lectura de tiempos de tratamiento térmico en los que la diferencia entre las curvas base se vuelve de aproximadamente +0,25, +0,1, 0, -0,1 y -0,25 se muestra en la tabla 4. Los tiempos de tratamiento térmico fueron de hasta 96 horas a la temperatura de tratamiento térmico de 120°C, hasta 15 horas a la temperatura de tratamiento térmico de 125°C y hasta 8 horas a la temperatura de tratamiento térmico de 130°C. Por tanto, cuando la cantidad de cambio de la curva base fue insuficiente y la diferencia entre las curvas base no alcanzó los valores anteriores, el tiempo máximo de tratamiento térmico se muestra con un signo de desigualdad y un paréntesis. Además, cuando la diferencia entre las curvas base no pudo leerse claramente a partir de la figura elaborada, se muestra un valor entre paréntesis.

(Tabla 4)

		Temperatura de tratamiento térmico		
		120°C	125°C	130°C
Diferencia entre curvas base	0,25	10	9	1,5
	0,1	35	10	2
	0	50	11	3
	-0,1	(65)	(12)	4
	-0,25	(90)	(13)	6

(Ejemplo 4)

(f) Lámina polarizante B de policarbonato estirada de un solo lado

La lámina polarizante B de policarbonato estirada de un solo lado usó una lámina de policarbonato con un espesor de 0,4 mm y un valor de retardo de 5500 nm como capa protectora en una superficie de una película polarizante, y usó una lámina de policarbonato con un espesor de 0,3 mm y un valor de retardo de no más de 100 nm como capa protectora en la otra superficie de la película polarizante.

Se realizaron la preparación y el tratamiento térmico de la misma manera que el ejemplo 3, excepto que se usó la lámina polarizante de (f), se midió la curva base, se elaboró una figura que muestra el cambio de la curva base en función del tiempo de tratamiento térmico y el resultado de la lectura de la diferencia entre las curvas base de la figura se muestra en la tabla 5.

(Tabla 5)

		Temperatura de tratamiento térmico		
		120°C	125°C	130°C
Diferencia entre curvas base	0,25	20	12	1
	0,1	45	(15<)	2
	0	70	(15<)	4
	-0,1	(95)	(15<)	3
	-0,25	(96<)	(15<)	5

(Ejemplo 5)

Se realizaron la preparación y el tratamiento térmico de la misma manera que el ejemplo 3, excepto que se usó la lámina polarizante de (a), se midió la curva base, se elaboró una figura que muestra el cambio de la curva base en función del tiempo de tratamiento térmico y el resultado de la lectura de la diferencia entre las curvas base de la figura se muestra en la tabla 6.

Mientras que los tiempos de tratamiento térmico fueron de hasta 15 horas a la temperatura de tratamiento térmico de 125°C y hasta 8 horas a la temperatura de tratamiento térmico de 130°C en el ejemplo 3, los tiempos de tratamiento térmico fueron de hasta 48 horas a la temperatura de tratamiento térmico de 125°C y hasta 12 horas a la temperatura de tratamiento térmico de 130°C en el ejemplo 5.

(Tabla 6)

		Temperatura de tratamiento térmico		
		120°C	125°C	130°C
Diferencia entre curvas base	0,25	90	4	2
	0,1	(96<)	9	5
	0	(96<)	(20)	6
	-0,1	(96<)	(31)	(7)
	-0,25	(96<)	(36)	(10)

10 El resultado de representar gráficamente las temperaturas de tratamiento térmico y los tiempos de tratamiento térmico de las tablas 4 a 6 en un único diagrama logarítmico se muestra en la figura 3. En la figura 3, el intervalo en el que la anisotropía de las curvas base se vuelve de no más de 0,25 es un intervalo rodeado por un paralelogramo aproximado tal como se muestra, y en cuanto a una lente polarizante de policarbonato aromático, realizando un tratamiento térmico con una temperatura y un tiempo dentro de este intervalo después del moldeo por inyección, puede obtenerse una lente polarizante con precisión alta de la forma.

15 De manera adicional, en la figura 3, también se muestran las temperaturas de tratamiento térmico y los tiempos de tratamiento térmico en la calcinación de recubrimiento duro típica descrita anteriormente. Este intervalo es un intervalo rodeado por un rectángulo aproximado, y diferente de las condiciones de tratamiento térmico de la invención.

20 El resultado de representar gráficamente sólo las temperaturas de tratamiento térmico y los tiempos de tratamiento térmico en los que la diferencia entre las curvas base se vuelve de +0,1, 0 y -0,1 en las tablas 4 a 6 en un único diagrama logarítmico se muestra en la figura 4. En la figura 4, el intervalo en el que la anisotropía de las curvas base se vuelve de no más de 0,1 es un intervalo rodeado por un paralelogramo aproximado tal como se muestra, y en cuanto a una lente polarizante de policarbonato aromático, realizando un tratamiento térmico con una temperatura y un tiempo dentro de este intervalo después del moldeo por inyección, puede obtenerse una lente polarizante con precisión alta de la forma y un poder de resolución alto.

30 **Explicación de las referencias**

1 Película polarizante

2, 3 Lámina de policarbonato aromático

35 4, 5 Capa adhesiva

6 Policarbonato aromático

40 31 El intervalo de temperaturas de tratamiento térmico y tiempos de tratamiento térmico en el que la anisotropía de las curvas base de una lente polarizante después de realizar tratamiento térmico se vuelve de no más de 0,25 se muestra mediante un paralelogramo con una línea continua.

45 32 El intervalo de temperaturas de tratamiento térmico y tiempos de tratamiento térmico en la calcinación de recubrimiento duro típica se muestra mediante un rectángulo.

41 El intervalo de temperaturas de tratamiento térmico y tiempos de tratamiento térmico en el que la anisotropía de las curvas base de una lente polarizante después de realizar tratamiento térmico se vuelve de no más de 0,1 se muestra mediante un paralelogramo con una línea continua.

50 42 El intervalo de temperaturas de tratamiento térmico y tiempos de tratamiento térmico en la calcinación de recubrimiento duro típica se muestra mediante un rectángulo.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para producir una lente polarizante, comprendiendo el método:

5 (a) doblar una lámina polarizante para dar una esfera o una asfera, en el que la lámina polarizante tiene una lámina de policarbonato aromático unida por medio de una capa adhesiva a ambas superficies de una película polarizante;

10 (b) inyectar policarbonato aromático en una superficie de la lámina polarizante doblada, en el que el valor de retardo de la lámina de policarbonato aromático al menos dispuesta en la superficie opuesta a la superficie en la que se inyecta el policarbonato aromático es de no menos de 2000 nm y menos de 20000 nm; y

15 (c) someter a tratamiento térmico la lámina polarizante doblada, después de (b), caracterizado porque el tratamiento térmico se realiza a una temperatura de no menos de una temperatura de 40°C menor que el punto de transición vítrea del policarbonato aromático usado en la lámina de policarbonato aromático y menos de una temperatura de 15°C menor que dicho punto de transición vítrea,

20 en el que cuando la temperatura de tratamiento térmico es X y el tiempo de tratamiento térmico es Y, X oscila desde 115 hasta 135°C, la relación entre la temperatura y el tiempo de tratamiento térmico cumple la fórmula (1),

$$15,6 \leq \text{Log} (Y) + 0,122 X \leq 16,9 \quad (1)$$

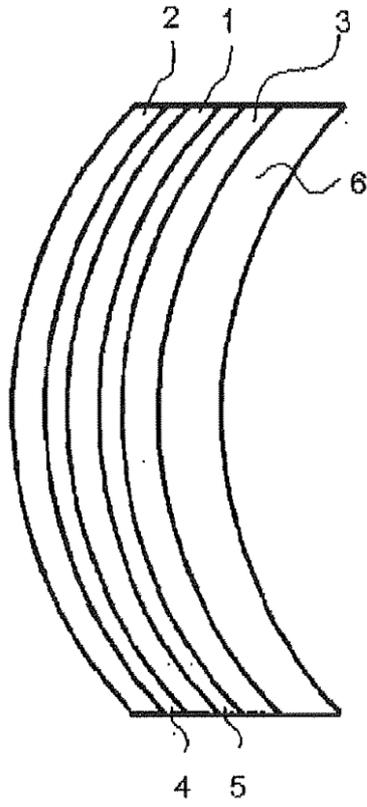
25 y la anisotropía de las curvas base en la dirección horizontal y en la dirección vertical de la lente polarizante después de realizar el tratamiento térmico es de no más de 0,25.

30 2. Método para producir una lente polarizante según la reivindicación 1, en el que cuando la temperatura de tratamiento térmico es X y el tiempo de tratamiento térmico es Y, X oscila desde 115 hasta 135°C, la relación entre la temperatura y el tiempo de tratamiento térmico cumple la fórmula (2),

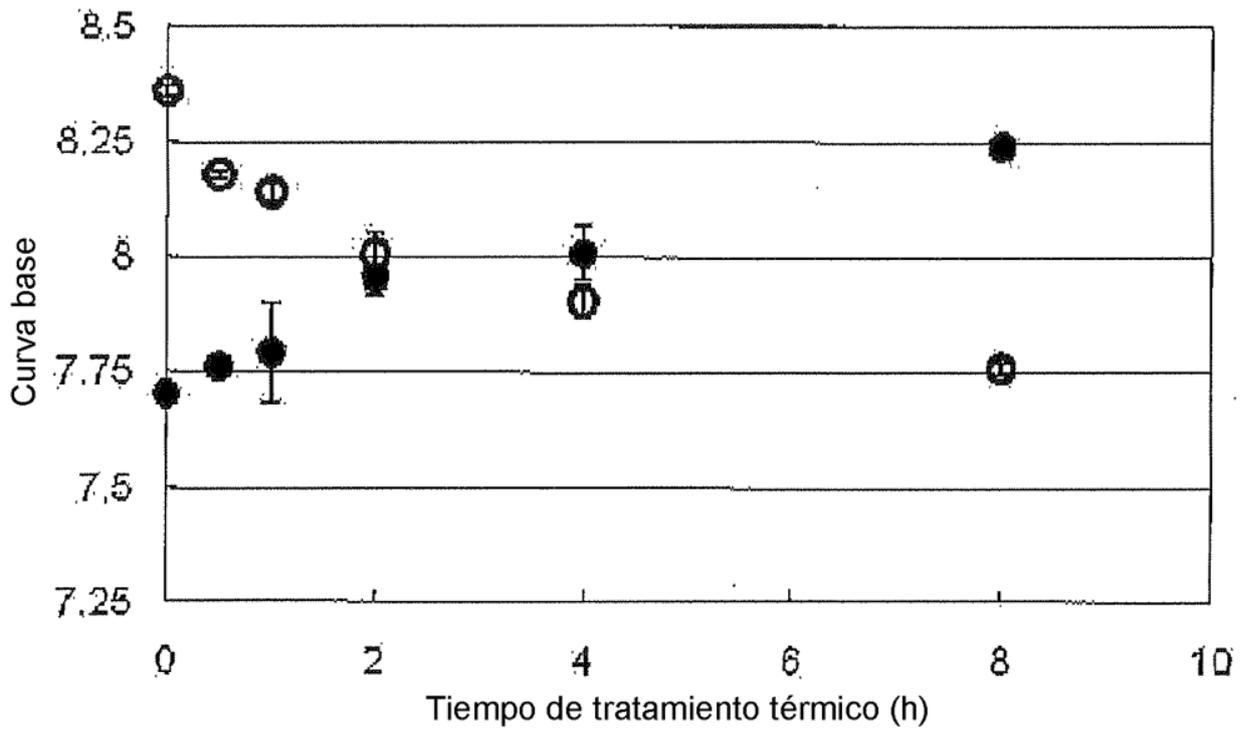
$$16,1 \leq \text{Log} (Y) + 0,122 X \leq 16,8 \quad (2)$$

35 y la anisotropía de las curvas base en la dirección horizontal y en la dirección vertical de la lente polarizante después de realizar el tratamiento térmico es de no más de 0,1.

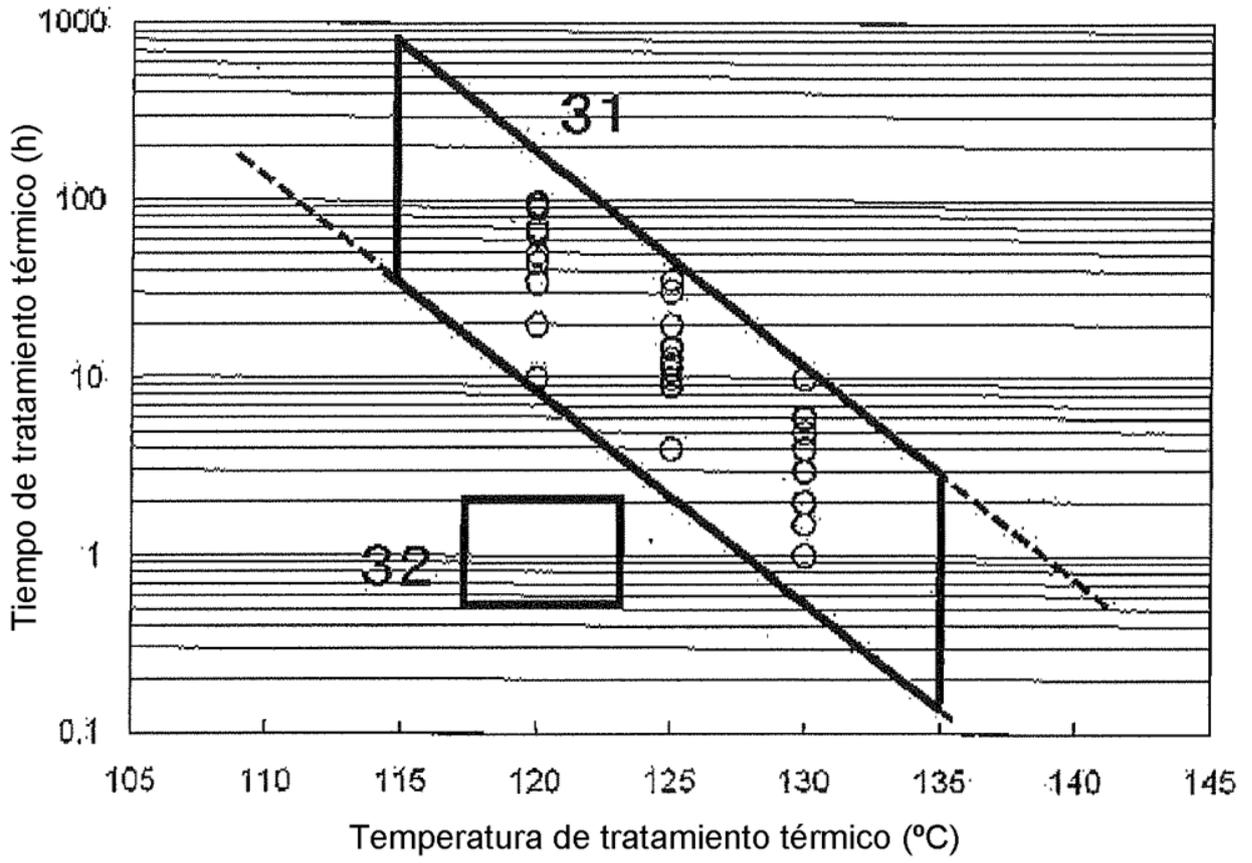
*FIG. 1*



*FIG. 2*



*FIG. 3*



*FIG. 4*

