

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 442**

51 Int. Cl.:

B60R 1/04	(2006.01)
B60R 1/12	(2006.01)
G02B 5/08	(2006.01)
G02B 5/30	(2006.01)
G02F 1/1333	(2006.01)
G02F 1/1335	(2006.01)
G09F 9/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2016 PCT/JP2016/066981**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2016 WO16199786**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2016 E 16807492 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3309010**

54 Título: **Espejo de vehículo con función de visualización de imagen y método de fabricación del mismo**

30 Prioridad:

09.06.2015 JP 2015116429

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.02.2020

73 Titular/es:

**FUJIFILM CORPORATION (100.0%)
26-30, Nishiazabu 2-Chome, Minato-ku
Tokyo 106-8620, JP**

72 Inventor/es:

**ANZAI AKIHIRO;
OKI KAZUHIRO;
ICHIHASHI MITSUYOSHI y
TAGUCHI TAKAO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 744 442 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

Espejo de vehículo con función de visualización de imagen y método de fabricación del mismo

5 Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un espejo de vehículo con una función de visualización de imagen y un método de fabricación del espejo de vehículo.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 En el documento JP2014-201146A, se describe un espejo de vehículo con función de visualización de imagen que puede mostrar imágenes tales como imágenes tomadas por una cámara montada en el automóvil en el espejo de vehículo. En el espejo de vehículo con función de visualización de imagen descrito en JP2014-201146A, se proporciona un dispositivo de pantalla de cristal líquido dentro de una carcasa del espejo de vehículo para mostrar una imagen a través de un semiespejo provisto en una superficie frontal del espejo de vehículo, realizando así la visualización de la imagen en el espejo.

20 El documento GB 2 406 841 A desvela un espejo de vehículo con función de visualización de imagen según el preámbulo de la reivindicación 1.

25 El documento US 2014/0232728 A1 desvela un aparato de visualización que tiene una superficie polarizadora circular reflectante que puede incluir cristales líquidos colestéricos.

Sumario de la invención

30 Dado que el semiespejo tiene reflectividad de luz, la luz reflejada desde la superficie puede reducir la visibilidad de la imagen durante la visualización de imagen en el espejo de vehículo con una función de visualización de imagen configurada para tener el semiespejo en la superficie como se describió anteriormente. Este problema es particularmente importante cuando la luz intensa tal como la luz de los faros de otros vehículos, entra al espejo.

35 Un objetivo de la invención es proporcionar un espejo de vehículo con una función de visualización de imagen en el que la visibilidad de la imagen apenas se reduce por la luz exterior, y un método para fabricar el espejo de vehículo.

El objetivo anterior se logra con las características de las reivindicaciones 1 y 10.

40 Las realizaciones preferentes están definidas por las reivindicaciones dependientes.

Según la invención, se proporciona un espejo de vehículo con una función de visualización de imagen en el que la visibilidad de la imagen apenas se reduce por la luz exterior, y un método de fabricación del espejo de vehículo.

Breve descripción de los dibujos

45 La Figura 1 es un diagrama que ilustra esquemáticamente una sección transversal de un ejemplo de un espejo de vehículo con una función de visualización de imagen según la invención.

50 La Figura 2 es un diagrama que ilustra una posición de observación durante la evaluación de un espejo con una función de visualización de imagen producida en un ejemplo.

Descripción de las realizaciones preferentes

En lo sucesivo, la invención se describirá detalladamente.

55 En esta memoria descriptiva, "a" se usa para indicar que los valores numéricos antes y después de "a" se incluyen como un valor límite inferior y un valor límite superior.

60 En esta memoria descriptiva, un ángulo tal como "45°", "paralelo", "vertical" o "perpendicular" significa que una diferencia desde un ángulo exacto está en un intervalo inferior a 5 grados a menos que se indique lo contrario. La diferencia desde un ángulo exacto es preferentemente inferior a 4°, y más preferentemente inferior a 3°.

En esta memoria descriptiva, "(met)acrilato" se usa para indicar "uno o ambos de acrilato y metacrilato".

65 En esta memoria descriptiva, en un caso donde se usa "selectivamente" con respecto a la luz polarizada circularmente, significa que la cantidad de luz de cualquiera de un componente de polarización circular derecha y un componente de polarización circular izquierda es mayor que la del otro componente de polarización circular. Específicamente, cuando

se usa "selectivamente", el grado de polarización circular de la luz es preferentemente 0,3 o mayor, más preferentemente 0,6 o mayor, e incluso más preferentemente 0,8 o mayor. Sustancialmente, el grado de polarización circular es aún más preferentemente 1,0.

5 Aquí, el grado de polarización circular es un valor que se expresa por $|I_R - Y O_L| / (Y O_R + I_L)$ donde la intensidad de un componente de polarización circular derecha de la luz está representada por I_R , y la intensidad de un componente de polarización circular izquierda está representada por I_L .

10 En esta memoria descriptiva, cuando se usa "sentido" con respecto a la luz polarizada circularmente, significa que la luz es luz polarizada circularmente a la derecha o luz polarizada circularmente a la izquierda. El sentido de la luz polarizada circularmente se define de tal modo que, en un caso donde la luz se ve a medida que avanza hacia un observador y en un caso donde la punta de un vector de campo eléctrico gira en sentido horario con el aumento del tiempo, la luz es luz polarizada circularmente a la derecha, y en un caso en el que gira en sentido antihorario, la luz es luz polarizada circularmente a la izquierda.

15 En esta memoria descriptiva, el término "sentido" puede usarse con respecto a una dirección torcida de la hélice del cristal líquido colestérico. En un caso donde una dirección torcida (sentido) de la hélice del cristal líquido colestérico es a mano derecha, se refleja la luz polarizada circularmente a la derecha y se transmite la luz polarizada circularmente a la izquierda. En un caso donde el sentido es a mano izquierda, se refleja la luz polarizada circularmente a la izquierda y se transmite la luz polarizada circularmente a la derecha.

20 En rayos electromagnéticos, los rayos de luz visibles son rayos de luz en una región de longitud de onda que los ojos humanos pueden ver, y se refieren a la luz en una región de longitud de onda de 380 nm a 780 nm. Los rayos infrarrojos (luz infrarroja) son rayos electromagnéticos en una región de longitud de onda que es más larga que los rayos de luz visible y más corta que las ondas de radio. En rayos infrarrojos, la luz infrarroja cercana se refiere a los rayos electromagnéticos en una región de longitud de onda de 780 nm a 2500 nm.

25 En esta memoria descriptiva, cuando se usa "imagen" con respecto a un espejo con una función de visualización de imagen, significa una imagen que puede observarse al ser reconocida visualmente desde un lado de la superficie frontal cuando una parte de visualización de imagen de un dispositivo de visualización de imagen muestra la imagen. Además, en esta memoria descriptiva, cuando se usa "imagen reflejada en espejo" con respecto al espejo con una función de visualización de imagen, significa una imagen que se puede observar al ser reconocida visualmente desde el lado de la superficie frontal cuando la parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen no muestra ninguna imagen.

30 En esta memoria descriptiva, la diferencia de fase frontal es un valor medido usando AxoScan fabricado por Axometrics, Inc. La longitud de onda medida es 550 nm a menos que se indique lo contrario. Como diferencia de fase frontal, un valor medido haciendo luz con una longitud de onda en una región de longitud de onda de luz visible, tal como una longitud de onda central de reflexión selectiva de una capa de cristal líquido colestérico, incidente en una dirección normal de película en KOBRA 21ADH o WR (fabricado por Oji Scientific Instruments), también se puede utilizar. En la selección de la longitud de onda medida, un filtro selectivo de longitud de onda puede reemplazarse manualmente, o el valor medido puede convertirse mediante un programa o similar para la medición.

35 <<Espejo de vehículo con función de visualización de imagen>>

40 Un espejo de vehículo con una función de visualización de imagen puede utilizarse como, por ejemplo, un espejo retrovisor de vehículo (espejo interior). El espejo de vehículo con función de visualización de imagen puede tener un marco, un alojamiento, un brazo de soporte para sujetar a la carrocería de un vehículo, y similares para usarse como espejo retrovisor. El espejo de vehículo con función de visualización de imagen puede formarse para montarse en un espejo retrovisor. En el espejo de vehículo con una función de visualización de imagen que tiene la forma anterior, pueden especificarse en direcciones verticales y horizontales en el uso ordinario.

45 El espejo de vehículo con función de visualización de imagen puede tener forma de placa o película, y tener una superficie curva. Una superficie frontal del espejo de vehículo con función de visualización de imagen puede ser plana o curva. En un caso donde el espejo de vehículo es curvo y la superficie curva convexa está en el lado de la superficie frontal, el espejo puede hacerse como un espejo ancho que permite el reconocimiento visual de un campo visual trasero en un gran ángulo. Dicha superficie frontal curva puede producirse usando un semiespejo curvado.

50 La curvatura puede estar en dirección vertical, en dirección horizontal o en dirección vertical y horizontal. En cuanto a la curvatura, el radio de curvatura es preferentemente de 500 mm a 3000 mm, y más preferentemente de 1000 mm a 2500 mm. El radio de curvatura es el radio de un círculo circunscrito de una parte curva, supuesta en sección transversal.

55 El espejo con función de visualización de imagen según la invención incluye un dispositivo de visualización de imagen y un semiespejo.

En el espejo con función de visualización de imagen, puede existir una capa de aire o una capa adhesiva entre el dispositivo de visualización de imagen y el semiespejo.

5 En esta memoria descriptiva, una superficie del dispositivo de visualización de imagen en el lado del semiespejo puede denominarse superficie frontal.

10 En el espejo de vehículo con función de visualización de imagen según la invención, una capa de reflexión está inclinada con respecto a una superficie de una parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen. Debido a dicha configuración, en un caso donde el conductor del vehículo observa la luz para la visualización de imagen desde el dispositivo de visualización de imagen, una dirección reflectante de la luz exterior que ingresa al espejo de vehículo con función de visualización de imagen puede cambiarse a la dirección de observación del conductor. En esta memoria descriptiva, "luz exterior" significa todos los tipos de luz distintos de la luz para visualización de imagen en un caso donde la parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen se observa desde la superficie del semiespejo del espejo de vehículo con función de visualización de imagen.
15 Ejemplos típicos de "luz exterior" incluyen luz solar desde el exterior del vehículo y luz derivada de los faros de otros vehículos.

20 La Figura 1 ilustra esquemáticamente una sección transversal de un ejemplo del espejo de vehículo con función de visualización de imagen según la invención. La sección transversal ilustrada en la Figura 1 es una sección transversal del espejo de vehículo con función de visualización de imagen cortada en una dirección vertical con una línea normal de una superficie de una parte de visualización de imagen de un dispositivo de visualización de imagen del espejo de vehículo con función de visualización de imagen. En el espejo de vehículo con función de visualización de imagen ilustrado en la Figura 1, un semiespejo 1 está inclinado con respecto a la superficie de la parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen 2. Una superficie principal del semiespejo plano que tiene un grosor constante es paralela a una superficie principal de una capa de reflexión como se observará en un método de producción de semiespejo que se describirá posteriormente. Consecuentemente, un ángulo de inclinación 11 entre la superficie de la parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen y el semiespejo es igual a un ángulo de inclinación entre la superficie de la parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen y la capa de reflexión. En esta memoria descriptiva, la "superficie principal" se refiere a una superficie de un miembro en forma de placa o película (superficie frontal, superficie posterior). La "superficie lateral" se refiere a una superficie en una dirección de grosor del mismo miembro.
25
30

35 El ángulo de inclinación 11 no se limita particularmente, pero preferentemente 3° a 10° , y más preferentemente 4° a 6° . En un espejo de vehículo con función de visualización de imagen que tiene una superficie de espejo curva, el ángulo de inclinación 11 es más preferentemente 7° a 10° . El ángulo de inclinación es un ángulo (ángulo agudo) formado entre una tangente en el punto central del semiespejo y una superficie del dispositivo de visualización de imagen en la sección transversal cortada en la dirección vertical para incluir el centro del espejo de vehículo con función de visualización de imagen.

40 Como se ilustra en la Figura 1, en el espejo de vehículo con función de visualización de imagen, la capa de reflexión está inclinada preferentemente con respecto a la superficie de la parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen de manera que una distancia entre la capa de reflexión y la superficie de la parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen aumenta hacia una parte superior de la mitad espejo. Debido a dicha configuración, en un caso donde el espejo de vehículo con una función de visualización de imagen se usa como espejo retrovisor (un espejo instalado más alto que un conductor), la dirección reflectora de la luz exterior se puede cambiar fácilmente a la dirección de observación del conductor.
45

50 En el espejo de vehículo con función de visualización de imagen, la inclinación entre el dispositivo de visualización de imagen y el semiespejo puede ser variable o fija. El dispositivo de visualización de imagen y el semiespejo pueden formarse integralmente en, por ejemplo, un marco que se proporciona en las superficies laterales del semiespejo.

En esta memoria descriptiva, el "espejo de vehículo con función de visualización de imagen" puede denominarse simplemente "espejo con función de visualización de imagen".

55 <<Dispositivo de visualización de imagen>>

60 El dispositivo de visualización de imagen no se limita particularmente. El dispositivo de visualización de imagen es preferentemente un dispositivo de visualización de imagen que forma una imagen emitiendo luz polarizada linealmente, y más preferentemente un dispositivo de visualización de cristal líquido o un dispositivo EL orgánico.

65 El dispositivo de visualización de cristal líquido puede ser un tipo de transmisión o un tipo de reflexión, y es particularmente preferentemente un tipo de transmisión. El dispositivo de visualización de cristal líquido puede ser un dispositivo de visualización de cristal líquido de cualquiera de los modos de conmutación de plano (IPS), modo de cambio de campo marginal (FFS), modo de alineación vertical (VA), modo de birrefringencia controlada eléctricamente (BCE), modo nemático supertorcido (STN), modo nemático torcido (TN), modo de doblado ópticamente compensado (OCB) y similar. Durante el apagado del dispositivo de visualización de imagen, la reflectancia media de luz visible a

una longitud de onda de 380 nm a 780 nm es preferentemente 30 % o mayor, y más preferentemente 40 % o mayor. El reflejo de la luz visible durante el apagado del dispositivo de visualización de imagen puede derivarse de los miembros constituyentes (placa polarizadora reflectante, unidad de luz de fondo y similar) del dispositivo de visualización de imagen.

5 La imagen que se muestra en la parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen puede ser una imagen fija, una película, o información de textura simple. La pantalla puede ser monocromática tal como una pantalla en blanco y negro, pantalla multicolor o pantalla a todo color.

10 Los ejemplos preferentes de la imagen que se muestra en la parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen incluyen una imagen tomada por una cámara montada en un automóvil. Esta imagen es preferentemente una imagen en movimiento.

15 En el dispositivo de visualización de imagen, por ejemplo, una longitud de onda pico de emisión λR de luz roja, una longitud de onda pico de emisión λG de luz verde, y una longitud de onda pico de emisión λB de luz azul puede mostrarse en un espectro de emisión durante la visualización en blanco. En un caso donde el dispositivo de visualización de imagen tiene tales longitudes de onda pico de emisión, puede mostrar una imagen a todo color. λR puede ser cualquier longitud de onda en un intervalo de 580 a 700 nm, y preferentemente en un intervalo de 610 a 680 nm. λG puede tener cualquier longitud de onda en un intervalo de 500 a 580 nm, y preferentemente en un intervalo de 510 a 550 nm. λB puede tener cualquier longitud de onda en un intervalo de 400 a 500 nm, y preferentemente en un intervalo de 440 a 480 nm.

<<Semiespejo>>

25 El semiespejo puede tener forma de placa o película, y tener una superficie curva. El semiespejo puede ser plano o curvo. Se puede producir un semiespejo curvo usando una placa de superficie frontal curva.

30 El semiespejo incluye una capa de reflexión. El semiespejo puede incluir otras capas tales como una placa de superficie frontal o una capa adhesiva. En un caso donde el semiespejo incluye una placa de superficie frontal, el área de la superficie principal de la placa de superficie frontal puede ser mayor que, igual o menor que el área de la superficie principal de la capa de reflexión. En esta memoria descriptiva, la "superficie principal" se refiere a una superficie de un miembro en forma de placa o película (superficie frontal, superficie posterior). La capa de reflexión puede adherirse a una parte de la superficie principal de la placa de la superficie frontal y pueden adherirse o formarse otros tipos de capa de reflexión tales como una lámina metálica, en la otra parte de la superficie principal. Debido a dicha configuración, es posible visualizar imágenes en una parte del espejo. La capa de reflexión puede adherirse a toda la superficie principal de la placa de superficie frontal. Además, en el espejo con función de visualización de imagen, puede usarse un semiespejo que tiene una superficie principal de la misma área que la parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen, o un semiespejo que tiene un área de superficie principal más grande o más pequeña que la parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen. Al seleccionar entre estas relaciones, puede ajustarse la relación o posición de la superficie de la parte de visualización de imagen con respecto a toda la superficie del espejo.

45 El grosor del semiespejo no se limita particularmente, pero preferentemente de 100 μm a 20 mm, más preferentemente 200 μm a 15 mm, e incluso más preferentemente 300 μm a 10 mm.

<Capa de reflexión>

50 Como capa de reflexión, puede usarse una capa de reflexión que puede funcionar como una capa semirreflectante semitransmisora. Esto es, la capa de reflexión puede funcionar para transmitir la luz emitida desde el dispositivo de visualización de imagen durante la visualización de imagen, de modo que se muestre una imagen en la superficie frontal del espejo con función de visualización de imagen, y durante la visualización sin imagen, la capa de reflexión puede funcionar para reflejar al menos una parte de la luz incidente en una dirección de la superficie frontal y transmitir la luz reflejada desde el dispositivo de visualización de imagen, de modo que la superficie frontal del espejo con función de visualización de imagen sirve como espejo.

55 Ejemplos de la capa de reflexión incluyen una capa metálica, una capa de reflexión de polarización lineal y una capa de reflexión de polarización circular.

60 Como capa metálica, es preferente usar una capa metálica en donde la transmitancia de luz en una región de luz visible sea 30 % a 70 % y la reflectancia de la luz en la región de luz visible sea 30 % a 70 %. En este caso, la transmitancia de luz es una transmitancia de luz total que se mide usando un dispositivo de medición de transmitancia de luz de tipo esfera integrante, y la reflectancia de la luz es la suma de una reflectancia de dispersión y una reflectancia normal. La transmitancia directa y la reflectancia normal se pueden medir con un espectrofotómetro. Los ejemplos de la capa metálica incluyen capas metálicas tales como aluminio y plata, y puede usarse una capa metálica obtenida por deposición de vapor metálico sobre una película de polímero que es un soporte.

La capa de reflexión de polarización lineal y la capa de reflexión de polarización circular se describirán a continuación.

[Capa de reflexión de polarización lineal]

- 5 Ejemplos de la capa de reflexión de polarización lineal incluyen (i) una placa de reflexión de polarización lineal que tiene una estructura multicapa, (ii) un polarizador que incluye un laminado de películas delgadas que tienen diferentes tipos de birrefringencia, (iii) un polarizador de rejilla de alambre, (iv) un prisma polarizante, y (v) una placa de polarización anisotrópica de dispersión.
- 10 Ejemplos de (i) la placa de reflexión de polarización lineal que tiene una estructura multicapa incluyen un laminado de una pluralidad de películas dieléctricas delgadas que tienen diferentes índices de refracción. Para formar una película de reflexión selectiva a longitud de onda, es preferente que una película delgada dieléctrica que tenga un índice de refracción alto y una película delgada dieléctrica que tenga un índice de refracción bajo se laminen alternativamente en una pluralidad de capas. Sin embargo, el número de tipos de película no se limita a dos, y pueden usarse tres o
- 15 más tipos de película. El número de capas a laminar es preferentemente 2 a 20, más preferentemente 2 a 12, incluso más preferentemente 4 a 10, y particularmente preferentemente 6 a 8. En un caso donde el número de capas a laminar es mayor que 20, la eficacia de producción puede disminuir debido a la deposición de vapor de múltiples capas, y pueden no lograrse el objeto y el efecto de la invención.
- 20 El orden de laminación de las películas finas dieléctricas no se limita particularmente, y puede seleccionarse adecuadamente según el fin. Por ejemplo, en un caso donde los índices de refracción de películas adyacentes son altos, primero se lamina una película que tiene un índice de refracción más bajo. Por el contrario, en un caso donde los índices de refracción de películas adyacentes son bajos, primero se lamina una película que tiene un índice de refracción más alto. Se determina que el índice de refracción es alto o bajo basándose en un índice de refracción de
- 25 1,8. El criterio para determinar si un índice de refracción es alto o bajo no es absoluto. Entre los materiales que tienen un índice de refracción alto, puede haber materiales que tienen un índice de refracción relativamente alto y materiales que tienen un índice de refracción relativamente bajo, y estos pueden usarse alternativamente.
- 30 Ejemplos del material de película delgada dieléctrica que tienen índice de refracción alto incluyen Sb_2O_3 , Sb_2S_3 , Bi_2O_3 , CeO_2 , CeF_3 , HfO_2 , La_2O_3 , Nd_2O_3 , Pr_6O_{11} , Sc_2O_3 , SiO_2 , Ta_2O_5 , TiO_2 , $TiCl_4$, Y_2O_3 , $ZnSe$, ZnS , y ZrO_2 . Entre estos, Bi_2O_3 , CeO_2 , CeF_3 , HfO_2 , SiO_2 , Ta_2O_5 , TiO_2 , Y_2O_3 , $ZnSe$, ZnS y ZrO_2 son preferentes, y entre estos, SiO_2 , Ta_2O_5 , TiO_2 , Y_2O_3 , $ZnSe$, ZnS y ZrO_2 son particularmente preferentes.
- 35 Ejemplos de material de película delgada dieléctrica que tienen índice de refracción bajo incluyen Al_2O_3 , BiF_3 , CaF_2 , LaF_3 , $PbCl_2$, PbF_2 , LiF , MgF_2 , MgO , NdF_3 , SiO_2 , Si_2O_3 , NaF , ThO_2 , y ThF_4 . Entre estos, Al_2O_3 , BiF_3 , CaF_2 , MgF_2 , MgO , SiO_2 y Si_2O_3 son preferentes, y Al_2O_3 , CaF_2 , MgF_2 , MgO , SiO_2 y Si_2O_3 son particularmente preferentes.
- 40 El material de la película delgada dieléctrica no se limita particularmente en términos de la relación atómica, y puede seleccionarse adecuadamente según el fin. La relación atómica puede ajustarse cambiando la concentración de un gas atmosférico durante la formación de la película.
- 45 El método para formar la película delgada dieléctrica no se limita particularmente, y puede seleccionarse apropiadamente según el fin. Ejemplos de los mismos incluyen métodos físicos de deposición de vapor (métodos PVD) tales como metalización iónica, deposición de vapor al vacío utilizando haces iónicos y pulverización catódica, y métodos de deposición química de vapor (métodos CVD). Entre estos, un método de deposición de vapor al vacío y un método de pulverización catódica son preferentes, y un método de pulverización catódica es particularmente preferente.
- 50 Como método de pulverización catódica, es preferente un método de pulverización de CC con alta velocidad de formación de película. Además, en el método de pulverización de CC, se usan preferentemente materiales que tienen alta conductividad.
- 55 Además, ejemplos del método para formar una película multicapa mediante el método de pulverización catódica incluyen (1) un método de una cámara en donde las películas se forman de forma alternativa o secuencial a partir de una pluralidad de objetivos en una sola cámara y (2) un método de múltiples cámaras en donde las películas se forman continuamente en una pluralidad de cámaras. Entre estos, un método multicámara es particularmente preferente desde el punto de vista de productividad y prevención de contaminación de materiales.
- 60 El grosor de la película delgada dieléctrica es preferentemente $\lambda/16$ a λ , más preferentemente $\lambda/8$ a $3\lambda/4$, e incluso más preferentemente $\lambda/6$ a $3\lambda/8$ en orden de longitud de onda óptica.
- 65 Algunos rayos luminosos propagados en la capa dieléctrica depositada por vapor sufren una reflexión múltiple para cada película dieléctrica delgada. Debido a la interferencia de los rayos luminosos reflejados, solo se transmite selectivamente la luz que tiene una longitud de onda que está determinada por un producto del grosor de la película delgada dieléctrica y el índice de refracción óptica de la película. Una longitud de onda de transmisión central de la capa dieléctrica depositada por vapor depende del ángulo con respecto a la luz incidente, y en un caso donde se

cambia la luz incidente, la longitud de onda de la transmisión puede cambiarse.

Como (ii) el polarizador que incluye un laminado de películas delgadas que tienen diferentes tipos de birrefringencia, por ejemplo, se puede usar un polarizador descrito en el documento JP1997-506837A (JP-H9-506837A) o similar.

5 Específicamente, en un caso donde el procesamiento se realiza en condiciones seleccionadas para obtener una relación de índice de refracción, es posible formar un polarizador utilizando una amplia variedad de materiales. En general, un primer material necesita tener un índice de refracción diferente que el de un segundo material en una dirección seleccionada. La diferencia en el índice de refracción puede lograrse mediante varios métodos, incluido estiramiento durante o después de la formación de película, moldeo por extrusión, o revestimiento. Además, para
10 coextruir dos materiales, los materiales tienen preferentemente características reológicas similares (por ejemplo, viscosidad en estado fundido).

Como polarizador que incluye un laminado de películas delgadas que tienen diferentes tipos de birrefringencia, pueden utilizarse productos disponibles comercialmente, y sus ejemplos incluyen DBEF (nombre comercial registrado)
15 (fabricado por 3M Company). (iii) El polarizador de rejilla de alambre es un polarizador que transmite un componente de luz polarizada y refleja el otro componente de la misma por birrefringencia de alambres de metal fino.

El polarizador de rejilla de alambre se obtiene mediante la disposición periódica de alambres de metal, y se usa como polarizador principalmente en una banda de longitud de onda de terahercios. Para permitir que las rejillas de alambre
20 funcionen como polarizador, es necesario que el intervalo entre los alambres sea suficientemente menor que la longitud de onda de las ondas electromagnéticas incidentes.

En el polarizador de rejilla de alambre, los alambres de metal están dispuestos a intervalos iguales. Un componente de polarización en una dirección de polarización paralela a una dirección longitudinal de los alambres metálicos se
25 refleja desde el polarizador de rejilla de alambre, y un componente de polarización en una dirección de polarización perpendicular al mismo se transmite a través del polarizador de rejilla de alambre.

Como polarizador de rejilla de alambre, se pueden usar productos disponibles comercialmente, y ejemplos de los mismos incluyen un filtro polarizador de rejilla de alambre 50x50, NT46-636, fabricado por Edmund Optics GmbH
30 Alemania.

[Capa de reflexión de polarización circular]

Usando la capa de reflexión de polarización circular en el semiespejo, la luz incidente desde el lado de la superficie frontal puede reflejarse como luz polarizada circularmente, y por tanto la luz incidente del dispositivo de visualización
35 de imagen puede transmitirse como luz polarizada circularmente. Por tanto, en un espejo con una función de visualización de imagen que usa la capa de reflexión de polarización circular, es posible observar una imagen de visualización y una imagen reflejada en el espejo a través de gafas de sol polarizadas sin depender de una dirección del espejo con una función de visualización de imagen.

40 Ejemplos de la capa de reflexión de polarización circular incluyen una capa de reflexión de polarización circular que incluye una placa de reflexión de polarización lineal y una placa de 1/4 de longitud de onda y una capa de reflexión de polarización circular que incluye una capa de cristal líquido colestérico (en adelante, para distinguir las capas de reflexión de polarización circular, estas pueden denominarse "capa de reflexión de polarización circular Pol $\lambda/4$ " y "capa de reflexión de polarización circular colestérica", respectivamente).
45

[Capa de reflexión de polarización circular Pol $\lambda/4$]

En la capa de reflexión de polarización circular Pol $\lambda/4$, la placa de reflexión de polarización lineal y la placa de 1/4 de longitud de onda pueden disponerse de manera que el eje lento de la placa de 1/4 de longitud de onda forme 45° con respecto al eje de reflexión de polarización de la placa de reflexión de polarización lineal. La placa de 1/4 de longitud de onda y la placa de reflexión de polarización lineal pueden adherirse con, por ejemplo, una capa adhesiva. La placa de 1/4 de longitud de onda y la capa de reflexión de polarización circular están preferentemente laminadas con la misma área de superficie principal.
50
55

En un caso donde la placa de reflexión de polarización lineal se dispone y utilizada para ser una superficie cercana al dispositivo de visualización de imagen en la capa de reflexión de polarización circular Pol $\lambda/4$, la luz para la visualización de imagen desde el dispositivo de visualización de imagen puede convertirse eficientemente en luz polarizada circularmente y emitirse desde la superficie frontal del espejo con una función de visualización de imagen.
60

En un caso donde la luz para la visualización de imagen desde el dispositivo de visualización de imagen es luz polarizada linealmente, el eje de reflexión de polarización de la placa de reflexión de polarización lineal puede ajustarse para transmitir la luz polarizada linealmente.

El grosor de la capa de reflexión de polarización circular Pol $\lambda/4$ está preferentemente en un intervalo de 2,0 μm a 300 μm , y más preferentemente en un intervalo de 8,0 μm a 200 μm .
65

Como placa de reflexión de polarización lineal, pueden usarse las descritas anteriormente como placa de reflexión de polarización lineal.

5 Como placa de 1/4 de longitud de onda, puede utilizarse una placa de 1/4 de longitud de onda que se describirá posteriormente.

[Capa de reflexión de polarización circular colestérica]

10 La capa de reflexión de polarización circular colestérica incluye al menos una capa de cristal líquido colestérico. La capa de cristal líquido colestérico incluida en la capa de reflexión de polarización circular colestérica puede exhibir una reflexión selectiva en una región de luz visible.

15 La capa de reflexión de polarización circular puede incluir dos o más capas de cristal líquido colestérico, y puede incluir además otras capas tales como una capa de alineación. La capa de reflexión de polarización circular consiste preferentemente solo en una capa de cristal líquido colestérico. En un caso en el que la capa de reflexión de polarización circular incluye una pluralidad de capas de cristal líquido colestérico, estas están preferentemente en contacto directo con una capa de cristal líquido colestérica adyacente. La capa de reflexión de polarización circular incluye preferentemente tres o más capas de cristal líquido colestérico.

20 El grosor de la capa de reflexión de polarización circular colestérica está preferentemente en un intervalo de 2,0 μm a 300 μm, y más preferentemente en un intervalo de 8,0 μm a 200 μm.

25 En esta memoria descriptiva, la capa de cristal líquido colestérico significa una capa en donde se fija una fase cristalina líquida colestérica. La capa de cristal líquido colestérico puede denominarse simplemente una capa de cristal líquido.

30 Se conoce que la fase cristalina líquida colestérica exhibe reflejo selectivo de luz polarizada circularmente en donde la luz polarizada circularmente en uno cualquiera de un sentido de luz polarizada circularmente a la derecha o polarizada circularmente a la izquierda se refleja selectivamente y la luz polarizada circularmente del otro sentido se transmite selectivamente en una región de longitud de onda específica. En esta memoria descriptiva, la reflexión selectiva de luz polarizada circularmente puede denominarse simplemente reflexión selectiva.

35 Como película que incluye una capa en donde se fija una fase cristalina líquida colestérica que exhibe reflectividad selectiva de luz polarizada circularmente, se conocen muchas películas formadas a partir de una composición que contiene un compuesto de cristal líquido polimerizable, y con respecto a la capa de cristal líquido colestérico, se puede hacer referencia a las artes relacionadas.

40 La capa de cristal líquido colestérico puede ser una capa en donde se mantiene la alineación de un compuesto de cristal líquido en una fase cristalina líquida colestérica. Normalmente, la capa de cristal líquido colestérico puede ser una capa obtenida de tal modo que se permita que un compuesto de cristal líquido polimerizable esté en un estado de alineación de una fase cristalina líquida colestérica, y se polimerice y cure con irradiación ultravioleta, calentamiento, y similar para formar una capa que no tiene fluidez, y al mismo tiempo, la capa se cambia de tal manera que la forma de alineación no se cambia con un campo externo o una fuerza externa. En la capa de cristal líquido colestérico, las propiedades ópticas de la fase cristalina líquida colestérica solo necesitan mantenerse en la capa, y el compuesto de cristal líquido en la capa puede no exhibir cristalinidad líquida. Por ejemplo, el peso molecular del compuesto de cristal líquido polimerizable puede aumentarse mediante una reacción de curado, y la cristalinidad líquida puede perderse.

50 Una longitud de onda central λ de reflexión selectiva de la capa de cristal líquido colestérico depende de un paso P (periodicidad de la hélice) de una estructura helicoidal en una fase colestérica, y tiene una relación de $\lambda = n \times P$ con un índice de refracción promedio n del líquido colestérico capa de cristal. La longitud de onda central de la reflexión selectiva de la capa de cristal líquido colestérico y el ancho medio se pueden obtener de la siguiente manera.

55 Se muestra un pico reductor de la transmitancia en una región de reflexión selectiva en un caso donde el espectro de transmisión de una capa reflectora de luz (medida en una dirección normal de una capa de cristal líquido colestérico) se mide usando un espectrofotómetro UV3150 (Shimadzu Corporation). En dos longitudes de onda correspondientes a transmisiones a la mitad de la mayor altura pico, en un caso donde el valor de la longitud de onda lateral de onda corta está representado por λ_1 (nm) y el valor de la longitud de onda lateral de onda larga está representado por λ_2 (nm), la longitud de onda central de la reflexión selectiva y el ancho medio se pueden expresar mediante las siguientes fórmulas.

60 Longitud de onda central de reflexión selectiva = $(\lambda_1 + \lambda_2)/2$

$$\text{Ancho medio} = (\lambda_2 - \lambda_1)$$

65 La longitud de onda central λ de reflexión selectiva de la capa de cristal líquido colestérico, obtenida como se describió anteriormente, coincide generalmente con una longitud de onda en una posición centroide de un pico de reflexión de un espectro de reflexión de polarización circular medido en la dirección normal de la capa de cristal líquido colestérico.

En esta memoria descriptiva, la longitud de onda central de reflexión selectiva significa una longitud de onda central cuando se mide en la dirección normal de la capa de cristal líquido colestérico.

5 Como es obvio a partir de la fórmula anterior, la longitud de onda central de la reflexión selectiva puede ajustarse ajustando el paso de la estructura helicoidal. Al ajustar el valor n y el valor P , una cualquiera de la luz polarizada circularmente a la derecha y la luz polarizada circularmente a la izquierda se refleja selectivamente con respecto a la luz con una longitud de onda deseada y, por tanto, puede ajustarse la longitud de onda central λ .

10 En un caso donde la luz incide oblicuamente en la capa de cristal líquido colestérico, la longitud de onda central de la reflexión selectiva se desplaza hacia el lado de longitud de onda corta. Por tanto, con respecto a la longitud de onda de reflexión selectiva necesaria para la visualización de imagen, $n \times P$ se ajusta preferentemente de modo que λ calculada según la fórmula anterior $\lambda = n \times P$ se convierta en una longitud de onda larga. En un caso donde la longitud de onda central de reflexión selectiva cuando los rayos de luz pasan a través de una capa de cristal líquido colestérico con un índice de refracción n_2 en una dirección normal de la capa de cristal líquido colestérico (dirección del eje helicoidal de la capa de cristal líquido colestérico) en un ángulo de θ_2 está representado por λ_{re} , λ_{re} se expresa mediante la siguiente fórmula.

$$\lambda_d = n_2 \times P \times \cos \theta_2$$

20 En un caso donde la longitud de onda central de la reflexión selectiva de la capa de cristal líquido colestérico incluida en la capa de reflexión de polarización circular se diseña teniendo en cuenta la descripción anterior, puede evitarse la reducción de visibilidad de imagen en una dirección oblicua. Además, la visibilidad de imagen en dirección oblicua puede reducirse intencionalmente. Esto es útil ya que puede prevenirse la mirada a, por ejemplo, teléfonos inteligentes y computadoras personales. Además, en el espejo con función de visualización de imagen según la invención, resultante de la propiedad de reflexión selectiva descrita anteriormente, puede aparecer un tinte en las imágenes y las imágenes reflejadas en espejo vistas en una dirección oblicua. Puede evitarse que aparezca el tinte en un caso donde la capa de reflexión de polarización circular incluye una capa de cristal líquido colestérico que tiene una longitud de onda central de reflexión selectiva en una región de luz infrarroja. En este caso, la longitud de onda central de reflexión selectiva de la región de luz infrarroja puede ser específicamente de 780 a 900 nm, y preferentemente de 780 a 850 nm.

30 En un caso donde se proporciona una capa de cristal líquido colestérico que tiene una longitud de onda central de reflexión selectiva en una región de luz infrarroja, todas las capas de cristal líquido colestérico que tienen una longitud de onda central de reflexión selectiva en una región de luz visible están preferentemente más cerca del lado del dispositivo de visualización de imagen.

40 Dado que el paso de la fase cristalina líquida colestérica depende del tipo o concentración de agente quiral que se usa junto con el compuesto de cristal líquido polimerizable, puede obtenerse un paso deseado ajustando el tipo o la concentración. Además, pueden usarse los métodos descritos en "Introduction to Liquid Crystal Chemical Test", pág. 46, editado por Japan Liquid Crystal Society, publicado por Sigma Publications, 2007, y "Liquid Crystal Handbook", pág. 196, Liquid Crystal Handbook Editing Committee Maruzen, como método para medir el sentido o el paso de la hélice.

45 En el espejo con función de visualización de imagen según la invención, la capa de reflexión de polarización circular incluye preferentemente una capa de cristal líquido colestérico que tiene una longitud de onda central de reflexión selectiva en una región de longitud de onda de luz roja, una capa de cristal líquido colestérico que tiene una longitud de onda central de reflexión selectiva en una región de longitud de onda de luz verde, y una capa de cristal líquido colestérico que tiene una longitud de onda central de reflexión selectiva en una región de longitud de onda de luz azul. La capa de reflexión incluye preferentemente, por ejemplo, una capa de cristal líquido colestérico que tiene una longitud de onda central de reflexión selectiva en 400 nm a 500 nm, una capa de cristal líquido colestérico que tiene una longitud de onda central de reflexión selectiva en 500 nm a 580 nm, y una capa de cristal líquido colestérico que tiene una longitud de onda central de reflexión selectiva en 580 nm a 700 nm.

50 En un caso en el que la capa de reflexión de polarización circular incluye una pluralidad de capas de cristal líquido colestérico, una capa de cristal líquido colestérico más cercana al dispositivo de visualización de imagen tiene preferentemente una longitud de onda central de reflexión selectiva más larga. Debido a dicha configuración, puede suprimirse un tinte que aparece en una dirección oblicua en una imagen.

60 Particularmente, en un espejo con una función de visualización de imagen que utiliza una capa de reflexión de polarización circular colestérica que no incluye una placa de $1/4$ de longitud de onda, la longitud de onda central de la reflexión selectiva de cada capa de cristal líquido colestérico es preferentemente diferente de la longitud de onda máxima de emisión del dispositivo de visualización de imagen en 5 nm o más. Esta diferencia es más preferentemente 10 nm o más. Al cambiarse la longitud de onda central de la reflexión selectiva y la longitud de onda máxima de emisión para la visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen entre sí, una imagen de visualización puede hacerse brillante sin reflejo de luz para la visualización de imagen mediante la capa de cristal líquido colestérico. La longitud de onda máxima de emisión del dispositivo de visualización de imagen puede confirmarse en un espectro de

- emisión durante la visualización en blanco del dispositivo de visualización de imagen. La longitud de onda pico puede ser una longitud de onda pico en una región de luz visible del espectro de emisión, y puede ser, por ejemplo, una o más seleccionadas del grupo que consiste en la longitud de onda pico de emisión λ_R de luz roja, la longitud de onda pico de emisión λ_G de luz verde, y la longitud de onda pico de emisión λ_B de luz azul del dispositivo de visualización de imagen que se describió anteriormente. La longitud de onda central de la reflexión selectiva de la capa de cristal líquido colestérico es preferentemente diferente de cualquiera de las longitudes de onda pico de emisión λ_R de la luz roja, longitud de onda pico de emisión λ_G de luz verde y longitud de onda pico de emisión λ_B de luz azul del dispositivo de visualización de imagen que se han descrito anteriormente en 5 nm o más, y más preferentemente en 10 nm o más. En un caso en el que la capa de reflexión de polarización circular incluye una pluralidad de capas de cristal líquido colestérico, La longitud de onda central de reflexión selectiva de todas las capas de cristal líquido colestérico puede ser diferente de la longitud de onda máxima de la luz emitida desde el dispositivo de visualización de imagen en 5 nm o más, y preferentemente en 10 nm o más. Por ejemplo, en un caso donde el dispositivo de visualización de imagen es un dispositivo de visualización a todo color en donde una longitud de onda pico de emisión λ_R de luz roja, una longitud de onda pico de emisión λ_G de luz verde, y una longitud de onda pico de emisión λ_B de luz azul se muestran en un espectro de emisión durante la visualización en blanco, la longitud de onda central de reflexión selectiva de todas las capas de cristal líquido colestérico puede ser diferente de cualquiera de λ_R , λ_G y λ_B en 5 nm o más, y preferentemente en 10 nm o más.
- En un caso donde la longitud de onda central de reflexión selectiva de la capa de cristal líquido colestérico a utilizar se ajusta según la región de longitud de onda de emisión de luz del dispositivo de visualización de imagen y el modo de uso de la capa de reflexión de polarización circular, puede mostrarse una imagen brillante con alta eficacia de utilización de luz. Ejemplos del modo de uso de la capa de reflexión de polarización circular incluyen un ángulo de incidencia de luz en la capa de reflexión de polarización circular y una dirección de observación de imagen.
- Como cada capa de cristal líquido colestérico, se usa una capa de cristal líquido colestérico en la que el sentido de la hélice es a derecha o izquierda. El sentido de la luz polarizada circularmente reflejada de la capa de cristal líquido colestérico es idéntico al sentido de la hélice. En un caso donde se incluyen una pluralidad de capas de cristal líquido colestérico, los sentidos de sus hélices pueden ser iguales o diferentes entre sí. Esto es, pueden incluirse capas de cristal líquido colestérico en donde el sentido helicoidal es a derecha o izquierda, o pueden incluirse capas de cristal líquido colestérico en donde el sentido helicoidal es a derecha y capas de cristal líquido colestérico en donde el sentido helicoidal es a izquierda. Sin embargo, en un espejo con una función de visualización de imagen que incluye una placa de 1/4 de longitud de onda, una pluralidad de capas de cristal líquido colestérico tienen preferentemente el mismo sentido de la hélice. En ese caso, para cada capa de cristal líquido colestérico, el sentido de la hélice puede determinarse según el sentido de la luz polarizada circularmente de un sentido obtenido por emisión del dispositivo de visualización de imagen y transmisión a través de la placa de 1/4 de longitud de onda. Específicamente, puede usarse una capa de cristal líquido colestérico que tiene una sensación de una hélice que transmite luz polarizada circularmente de una sensación obtenida por emisión desde el dispositivo de visualización de imagen y transmisión a través de la placa de 1/4 de longitud de onda.
- El ancho medio $\Delta\lambda$ (nm) de una banda de reflexión selectiva en la que se exhibe la reflexión selectiva depende de la birrefringencia Δn del compuesto de cristal líquido y el paso P, y tiene una relación de $\Delta\lambda = \Delta n \times P$ con el mismo. Por tanto, el ancho de la banda de reflexión selectiva puede controlarse ajustando Δn . Δn puede ajustarse ajustando el tipo o la relación de mezcla del compuesto de cristal líquido polimerizable o controlando la temperatura en el momento de la fijación de la alineación.
- Para formar un tipo de capas de cristal líquido colestérico que tengan la misma longitud de onda central de reflexión selectiva, pueden laminarse una pluralidad de capas de cristal líquido colestérico que tienen el mismo paso P y el mismo sentido de la hélice. Al laminar capas de cristal líquido colestérico que tienen el mismo tono P y el mismo sentido de la hélice, la selectividad de polarización circular puede aumentarse a una longitud de onda específica.
- (Placa de 1/4 de longitud de onda)
- El espejo con una función de visualización de imagen que usa la capa de reflexión de polarización circular colestérica puede incluir además una placa de 1/4 de longitud de onda.
- En un caso donde se incluye una placa de 1/4 de longitud de onda entre el dispositivo de visualización de imagen y la capa de reflexión de polarización circular colestérica, particularmente, la luz del dispositivo de visualización de imagen que muestra una imagen con luz polarizada linealmente puede convertirse en luz polarizada circularmente y permitir que incida en la capa de reflexión de polarización circular colestérica. Por tanto, la luz reflejada por la capa de reflexión de polarización circular y el retorno al lado del dispositivo de visualización de imagen puede reducirse significativamente y puede mostrarse una imagen brillante. Además, con el uso de la placa de 1/4 de longitud de onda, puede hacerse una configuración en donde la luz polarizada circularmente de un sentido que se refleja en el lado del dispositivo de visualización de imagen no se genere en la capa de reflexión de polarización circular colestérica, y por tanto apenas se produce una reducción en la calidad de visualización de imagen causada por múltiples reflexiones entre la visualización de imagen dispositivo y el semiespejo.

Esto es, por ejemplo, incluso en un caso en donde la longitud de onda central de la reflexión selectiva de la capa de cristal líquido colestérico incluida en la capa de reflexión de polarización circular colestérica es sustancialmente la misma que la longitud de onda máxima de emisión de luz azul en un espectro de emisión durante la visualización en blanco del dispositivo de visualización de imagen (la diferencia entre ellas es, por ejemplo, menos de 5 nm), la luz emitida desde el dispositivo de visualización de imagen se puede transmitir al lado de la superficie frontal sin generar luz polarizada circularmente de un sentido que se refleje en el lado de visualización de imagen en la capa de reflexión de polarización circular.

En un caso donde la placa de 1/4 de longitud de onda que se usa en combinación con la capa de reflexión de polarización circular colestérica se adhiere al dispositivo de visualización de imagen, el ángulo de la placa de 1/4 de longitud de onda se ajusta preferentemente de modo que la imagen se haga más brillante. Esto es, particularmente, para permitir que la luz polarizada linealmente se transmita de manera más satisfactoria a través del dispositivo de visualización de imagen que muestra una imagen con luz polarizada linealmente, se ajusta preferentemente la relación entre una dirección de polarización (eje de transmisión) de la luz polarizada linealmente y un eje lento de la placa de 1/4 de longitud de onda. Por ejemplo, en el caso de una placa de 1/4 de longitud de onda de capa única, el eje de transmisión y el eje lento forman preferentemente un ángulo de 45°. La luz emitida por el dispositivo de visualización de imagen que muestra una imagen con luz polarizada linealmente se transmite a través de la placa de 1/4 de longitud de onda, y luego se convierte en luz polarizada circularmente de cualquiera de los sentidos derecho e izquierdo. La capa de reflexión de polarización circular puede estar compuesta por una capa de cristal líquido colestérico que tiene una dirección torcida en la que se transmite la luz polarizada circularmente del sentido descrito anteriormente.

La placa de 1/4 de longitud de onda puede ser una capa de retardo que funciona como una placa de 1/4 de longitud de onda en una región de luz visible. Ejemplos de la placa de 1/4 de longitud de onda incluyen una placa de 1/4 de longitud de onda de tipo capa simple y una placa de 1/4 de banda ancha de banda ancha en donde se lamina una placa de 1/4 de longitud de onda y una placa de retardo de 1/2 de longitud de onda.

La diferencia de fase frontal de la placa anterior de 1/4 de longitud de onda puede ser 1/4 de la longitud de onda de emisión de luz del dispositivo de visualización de imagen. Por tanto, como placa de 1/4 de longitud de onda, una capa de retardo que exhibe dispersabilidad inversa tal que, por ejemplo, en un caso donde la longitud de onda de emisión de luz del dispositivo de visualización de imagen es 450 nm, 530 nm, o 640 nm, la diferencia de fase frontal es 112,5 nm \pm 10 nm, preferentemente 112,5 nm \pm 5 nm, y más preferentemente 112,5 nm con una longitud de onda de 450 nm, la diferencia de fase frontal es 132,5 nm \pm 10 nm, preferentemente 132,5 nm \pm 5 nm, y más preferentemente 132,5 nm con una longitud de onda de 530 nm, y la diferencia de fase frontal es 160 nm \pm 10 nm, preferentemente 160 nm \pm 5 nm, y más preferentemente 160 nm con una longitud de onda de 640 nm es lo más preferente. Sin embargo, también puede usarse una placa de retardo que exhibe una dispersabilidad de diferencia de fase de longitud de onda pequeña o una placa de retardo que exhibe dispersabilidad directa. La dispersabilidad inversa indica una propiedad que, cuanto mayor es la longitud de onda, mayor es el valor absoluto de la diferencia de fase. La dispersabilidad directa indica una propiedad que, cuanto menor es la longitud de onda, mayor es el valor absoluto de la diferencia de fase.

En la placa de 1/4 de longitud de onda de tipo laminación, la placa de 1/4 de longitud de onda y la placa de retardo de 1/2 de longitud de onda están unidas de manera que el ángulo de un eje lento de la misma es 60°, y por tanto el lado de la placa de retardo de 1/2 longitud de onda está dispuesto en el lado en donde se encuentra la luz polarizada linealmente incidente, y el eje lento de la placa de retardo de 1/2 de longitud de onda se cruza con la superficie de polarización de la luz polarizada linealmente incidente en 15° o 75°. Dado que la placa de 1/4 de longitud de onda de tipo laminado exhibe buena dispersabilidad inversa de la diferencia de fase, puede utilizarse adecuadamente.

La placa de 1/4 de longitud de onda no se limita particularmente y puede seleccionarse adecuadamente según el fin. Ejemplos de las mismas incluyen una placa de cuarzo, una película de policarbonato estirado, una película de polímero estirado basado en norborneno, una película transparente que contiene granos inorgánicos alineados que tienen birrefringencia tal como carbonato de estroncio, y una película delgada en donde un material dieléctrico inorgánico se deposita oblicuamente en un soporte.

Los ejemplos de la placa de 1/4 de longitud de onda incluyen (1) una placa de retardo descrita en los documentos JP1993-27118A (JP-H5-27118A) y JP1993-27119A (JP-H5-27119A) en donde una película birrefringente que tiene un gran retardo y una película birrefringente que tienen un retardo pequeño se laminan de tal manera que sus ejes ópticos son perpendiculares entre sí, (2) una placa de retardo descrita en el documento JP1998-68816A (JP-H10-68816A) en donde una película de polímero que tiene un 1/4 de longitud de onda a una longitud de onda específica y una película de polímero hecha del mismo material que la película de polímero anterior y que tiene un 1/2 de longitud de onda en la misma longitud de onda se laminan para obtener un 1/4 de longitud de onda en un amplio intervalo de longitud de onda, (3) una placa de retardo descrita en el documento JP1998-90521 (JP-H10-90521), capaz de lograr un 1/4 de longitud de onda en un amplio intervalo de longitud de onda laminando dos películas de polímero, (4) una película de retardo capaz de alcanzar un 1/4 de longitud de onda en un amplio intervalo de longitud de onda utilizando una película de policarbonato modificada descrita en el documento WO00/26705A, y (5) una placa de retardo capaz de lograr un 1/4 de longitud de onda en un amplio intervalo de longitud de onda usando una película de acetato de celulosa descrita en el documento WO00/65384A.

Un producto disponible en el mercado también puede utilizarse como placa de 1/4 de longitud de onda. Ejemplos del producto disponible comercialmente incluyen PURE-ACE (nombre comercial registrado) WR (película de policarbonato fabricada por TEIJIN LIMITED).

5 La placa de 1/4 de longitud de onda puede formarse mediante la disposición y fijación de un compuesto de cristal líquido polimerizable y un compuesto de cristal líquido polimérico. Por ejemplo, la placa de 1/4 de longitud de onda puede formarse por revestimiento de un soporte temporal, una película de alineación, o una superficie de la placa de superficie frontal con una composición de cristal líquido, formación del compuesto de cristal líquido polimerizable en la composición de cristal líquido en una alineación nemática en un estado de cristal líquido, y luego fijación de la
10 alineación mediante fotorreticulación o reticulación térmica. Los detalles de la composición de cristal líquido o el método de producción de la misma se describirán posteriormente. La placa de 1/4 de longitud de onda puede ser una capa que se obtiene por revestimiento de un soporte temporal, una película de alineación, o una superficie de la placa de superficie frontal con una composición de cristal líquido que contiene un compuesto de polímero de cristal líquido, formación del compuesto en una alineación nemática en un estado de cristal líquido, y luego fijación de la alineación
15 por enfriamiento.

La placa de 1/4 de longitud de onda y la capa de reflexión de polarización circular colestérica pueden adherirse con una capa adhesiva, o en contacto directo entre sí, y este último caso es preferente.

20 (Método de producción de capa de cristal líquido colestérico y placa de 1/4 de longitud de onda formada a partir de composición de cristal líquido)

En lo sucesivo, se describirán materiales y métodos para producir la capa de cristal líquido colestérico y la placa de 1/4 de longitud de onda formada a partir de una composición de cristal líquido.

25 Ejemplos del material utilizado para formar la placa de 1/4 de longitud de onda incluyen una composición de cristal líquido que contiene un compuesto de cristal líquido polimerizable. Ejemplos del material usado para formar la capa de cristal líquido colestérico incluyen una composición de cristal líquido que contiene además un agente quirral (compuesto ópticamente activo). La composición de cristal líquido que se mezcla adicionalmente con un tensioactivo, un iniciador de polimerización, o similar, si es necesario y se disuelve en un disolvente o similar, se reviste sobre un soporte temporal, un soporte, una película de alineación, una capa de cristal líquido colestérico que sirve como una subcapa, o similar, y después de la alineación y maduración, la composición de cristal líquido se cura para fijación para formar la capa de cristal líquido colestérico o la placa de 1/4 de longitud de onda.

35 -Compuesto de cristal líquido polimerizable-

Se puede usar un compuesto de cristal líquido de tipo varilla como compuesto de cristal líquido polimerizable.

40 Ejemplos del compuesto de cristal líquido polimerizable de tipo varilla incluyen un compuesto de cristal líquido nemático de tipo varilla. Como compuesto de cristal líquido nemático de tipo varilla, se usan preferentemente azometinos, azoxis, cianobifenilos, ésteres de cianofenilo, ésteres de ácido benzoico, ésteres de fenilo del ácido ciclohexanocarboxílico, cianofenilciclohexanos, fenilpirimidinas cianosustituidas, fenilpirimidinas alcoxisustituidas, fenildioxanos, tolanos y alquenilciclohexilbenzonitrilos. Es posible usar no solo un compuesto de cristal líquido de bajo peso molecular, sino también un compuesto polimérico de cristal líquido.

45 El compuesto de cristal líquido polimerizable se obtiene por introducción de un grupo polimerizable en un compuesto de cristal líquido. Ejemplos del grupo polimerizable incluyen un grupo polimerizable insaturado, un grupo epoxi, y un grupo aziridinilo. Un grupo polimerizable insaturado es preferente, y un grupo polimerizable etilénicamente insaturado es particularmente preferente. El grupo polimerizable puede introducirse en moléculas de un compuesto de cristal líquido por diversos métodos. El número de grupos polimerizables en el compuesto de cristal líquido polimerizable es preferentemente 1 a 6, y más preferentemente 1 a 3. Ejemplos del compuesto de cristal líquido polimerizable incluyen los descritos en Makromol. Chem., vol. 190, pág. 2255 (1989), Advanced Materials, vol. 5, pág. 107 (1993), US4683327A, US5622648A, US5770107A, WO95/22586A, WO95/24455A, WO97/00600A, WO98/23580A, WO98/52905A, JP1989-272551A (JP-H1-272551A), JP1994-16616A (JP-H6-16616A), JP1995-110469A (JP-H7-110469A), JP1999-80081A (JP-H11-80081A), y JP2001-328973A. Pueden usarse dos o más tipos de compuestos de cristal líquido polimerizables en combinación. El uso de dos o más tipos de compuestos de cristal líquido polimerizables en combinación puede contribuir a reducir la temperatura de alineación.

50 La cantidad del compuesto de cristal líquido polimerizable añadido en la composición de cristal líquido es preferentemente de 80 a 99,9 % en masa, más preferentemente de 85 a 99,5 % en masa, y particularmente preferentemente de 90 a 99 % en masa con respecto a la masa de contenido sólido de la composición de cristal líquido (excluyendo la masa de la masa del disolvente).

65 -Agente quirral: Compuesto ópticamente activo-

El material usado para formar la capa de cristal líquido colestérico contiene preferentemente un agente quirral. El

agente quiral funciona para inducir la estructura helicoidal de la fase cristalina líquida colestérica. El compuesto quiral puede seleccionarse según el fin ya que los compuestos son diferentes en paso de hélice o en sentido de hélice a inducir.

5 El agente quiral no se limita particularmente, y puede usarse un compuesto conocido. Ejemplos del agente quiral incluyen compuestos descritos en el Liquid Crystal Device Handbook (tercer capítulo, sección 4-3, Chiral Agent for TN or STN, pág. 199, editado por No. 142 Committee of Japan Society for the Promotion of Science, en 1989), JP2003-287623A, JP2002-302487A, JP2002-80478A, JP2002-80851A, JP2010-181852A, o JP2014-034581A.

10 En general, El agente quiral contiene átomos de carbono asimétricos. Sin embargo, un compuesto asimétrico axial o un compuesto asimétrico plano que no contiene átomos de carbono asimétricos también pueden usarse como agente quiral. Ejemplos del compuesto asimétrico axial o el compuesto asimétrico plano incluyen binaftilo, heliceno, paraciclofano, y sus derivados. El agente quiral puede tener un grupo polimerizable. En un caso donde todo el agente quiral y el compuesto de cristal líquido tienen un grupo polimerizable, la reacción de polimerización del agente quiral polimerizable y el compuesto de cristal líquido polimerizable puede dar un polímero que tiene una unidad repetitiva derivada del compuesto de cristal líquido polimerizable y una unidad repetitiva derivada del compuesto quiral. En esta realización, el grupo polimerizable del agente quiral polimerizable es preferentemente del mismo tipo que el grupo polimerizable del compuesto de cristal líquido polimerizable. Consecuentemente, el grupo polimerizable del agente quiral también es preferentemente un grupo polimerizable insaturado, un grupo epoxi, o un grupo aziridinilo, más preferentemente un grupo polimerizable insaturado, y particularmente preferentemente un grupo polimerizable etilénicamente insaturado.

El agente quiral puede ser un compuesto de cristal líquido.

25 Como agente quiral, puede usarse preferentemente un derivado de isosorbida, un derivado de isomanida o un derivado de binaftilo. Como derivado de isosorbida, puede usarse un producto disponible comercialmente como LC-756 fabricado por BASF SE.

30 El contenido del agente quiral en la composición de cristal líquido es preferentemente 0,01 % en moles a 200 % en moles, y más preferentemente 1,0 % en moles a 30 % en moles con respecto a la cantidad molar total del compuesto de cristal líquido polimerizable.

-Iniciador de polimerización-

35 La composición de cristal líquido contiene preferentemente un iniciador de polimerización. En una realización en donde se realiza una reacción de polimerización por irradiación ultravioleta, un iniciador de polimerización a usar es preferentemente un iniciador de fotopolimerización capaz de iniciar una reacción de polimerización por irradiación ultravioleta. Ejemplos del iniciador de fotopolimerización incluyen compuestos de α -carbonilo (descritos en los documentos US2367661A y US2367670A), éteres de aciloína (descritos en el documento US2448828A), compuestos de aciloína aromática α -sustituídos con hidrocarburos (descritos en el documento US2722512A), compuestos de quinona polinucleares (descritos en los documentos US3046127A y US2951758A), combinación de dímero de triarilimidazol y p-aminofenilcetona (descrito en el documento US3549367A), compuestos de acridina y fenazina (descritos en los documentos JP1985-105667A (JP-S60-105667A) y US4239850A), compuestos de óxido de acilfosfina (descritos en los documentos JP1988-40799B (JP-S63-40799B), JP1993-29234B (JP-H5-29234B), JP1998-95788A (JP-H10-95788A), y JP1998-29997A (JP-H10-29997A)), compuestos de oxima (descritos en los documentos JP1988-40799B (JP-S63-40799B), JP1993-29234B (JP-H5-29234B), JP1998-95788A (JP-H10-95788A), JP1998-29997A (JP-H10-29997A)), JP2001-233842A, JP2000-80068A, JP2006-342166A, JP2013-114249A, JP2014-137466A, JP4223071B, JP2010-262028A y JP2014-500852A), y compuestos de oxadiazol (descritos en el documento US4212970A). Por ejemplo, También puede consultarse la descripción en los párrafos 0500 a 0547 del documento JP2012-208494A.

Un compuesto de óxido de acilfosfina o un compuesto de oxima también se usan preferentemente como iniciador de la polimerización.

55 Como compuesto de óxido de acilfosfina, por ejemplo, puede usarse un producto comercialmente disponible IRGACURE 819 fabricado por BASF JAPAN (nombre de compuesto: óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoi)-fenilfosfina). Como compuesto de oxima, pueden usarse productos disponibles comercialmente como IRGACURE OXE01 (fabricado por BASF SE), IRGACURE OXE02 (fabricado por BASF SE), TR-PBG-304 (fabricado por Changzhou Tronly New Electronic Materials CO., LTD), ADEKA ARKLS NCI-831, ADEKA ARKLS NCI-930 (fabricado por ADEKA Corporation) y ADEKA ARKLS NCI-831 (fabricado por ADEKA Corporation).

Los iniciadores de polimerización pueden usarse solos o en combinación de dos o más tipos de los mismos.

65 El contenido del iniciador de fotopolimerización en la composición de cristal líquido es preferentemente 0,1 a 20 % en masa, y más preferentemente 0,5 % en masa a 5,0 % en masa con respecto al contenido del compuesto de cristal líquido polimerizable.

-Agente de reticulación-

5 La composición de cristal líquido puede contener un agente de reticulación arbitrario para mejorar la dureza de la película después del curado y la durabilidad. Como agente de reticulación, puede usarse adecuadamente un material que es curable con rayos ultravioleta, calor, humedad, o similares.

10 El agente de reticulación no se limita particularmente, y puede seleccionarse apropiadamente según el fin. Ejemplos de los mismos incluyen compuestos de acrilato polifuncionales tales como tri(met)acrilato de trimetilolpropano y tri(met)acrilato de pentaeritritol; epoxi-compuestos tales como (met)acrilato de glicidilo y etilenglicol diglicidil éter; compuestos de aziridina tales como 2,2-bis(hidroxi)metilbutanol-tris [3-(1-aziridinil)propionato] y 4,4-bis(etileniminocarbonilamino) difenilmetano; compuestos de isocianato tales como diisocianato de hexametileno e isocianato de tipo biuret; compuestos de polioxazolona que tienen un grupo oxazolona en una cadena lateral; y compuestos de alcoxisilano tales como viniltrimetoxisilano y N-(2-aminoetil) 3-aminopropiltrimetoxisilano. Puede usarse un catalizador conocido dependiendo de la reactividad del agente de reticulación para mejorar la productividad además del aumento de la dureza de la película y la durabilidad. Estos pueden usarse solos o en combinación de dos o más tipos de los mismos.

20 El contenido del agente de reticulación es preferentemente 3,0 % en masa a 20 % en masa, y más preferentemente 5,0 % en masa a 15 % en masa. En un caso donde el contenido del agente de reticulación es 3,0 % en masa o mayor, puede obtenerse el efecto de mejora de la densidad de reticulación. Además, en un caso donde el contenido del agente de reticulación es 20 % en masa o menos, puede mantenerse la estabilidad de una capa a formar.

-Agente de control de alineación-

25 En la composición de cristal líquido, puede agregarse un agente de control de alineación para contribuir a una alineación plana estable o rápida. Ejemplos del agente de control de alineación incluyen polímeros basados en (met)acrilato con flúor descritos en los párrafos [0018] a [0043] del documento JP2007-272185A y compuestos representados por las Fórmulas (I) a (IV) descritas en los párrafos [0031] a [0034] del documento JP2012-203237A.

30 Los agentes de control de alineación pueden usarse solos o en combinación de dos o más tipos de los mismos.

35 La cantidad de agente de control de alineación añadida en la composición de cristal líquido es preferentemente 0,01 % en masa a 10 % en masa, más preferentemente 0,01 % en masa a 5,0 % en masa, y particularmente preferentemente 0,02 % en masa a 1,0 % en masa con respecto a la masa total del compuesto de cristal líquido polimerizable.

-Otros aditivos-

40 La composición de cristal líquido puede contener al menos uno seleccionado de varios aditivos tales como un tensioactivo para uniformizar el grosor de la película ajustando la tensión superficial de la película de revestimiento y un monómero polimerizable. Además, si fuera necesario, en un intervalo que no deteriore el rendimiento óptico, pueden añadirse un inhibidor de polimerización, un antioxidante, un absorbente de ultravioleta, un estabilizante de luz, un material para colorear, partículas de óxido metálico y similares a la composición de cristal líquido.

-Disolvente-

50 El disolvente usado para preparar la composición de cristal líquido no se limita particularmente, y puede seleccionarse apropiadamente según el fin. Se usa preferentemente un disolvente orgánico.

55 El solvente orgánico no se limita particularmente, y puede seleccionarse apropiadamente según el fin. Ejemplos de los mismos incluyen cetonas, haluros de alquilo, amidas, sulfóxidos, compuestos heterocíclicos, hidrocarburos, ésteres y éteres. Estos pueden usarse solos o en combinación de dos o más tipos de los mismos. Entre estos, las cetonas son particularmente preferentes en consideración de la carga impuesta al medio ambiente.

-Revestimiento, alineación y polimerización-

60 El método de revestimiento de un soporte temporal, una película de alineación, una placa de 1/4 de longitud de onda, una capa de cristal líquido colestérico que sirve como capa inferior, o similar con una composición de cristal líquido no se limita particularmente, y puede seleccionarse apropiadamente según el fin. Ejemplos de los mismos incluyen un método de revestimiento de barra de alambre, un método de revestimiento de cortina, un método de revestimiento por extrusión, un método de revestimiento de huecograbado directo, un método de revestimiento de huecograbado inverso, un método de revestimiento con troquel, un método de revestimiento por rotación, un método de revestimiento por inmersión, un método de revestimiento por pulverización y un método de revestimiento por deslizamiento. Además, el revestimiento también puede realizarse transfiriendo una composición de cristal líquido, que se ha aplicado por separado sobre un soporte. Al calentar la composición de cristal líquido aplicada, las moléculas de cristal líquido se

alinean. En la formación de la capa de cristal líquido colestérico, las moléculas de cristal líquido se alinean preferentemente de manera colestérica, y en la formación de la placa de 1/4 de longitud de onda, las moléculas de cristal líquido se alinean preferentemente de manera nemática. En la alineación colestérica, la temperatura de calentamiento es preferentemente igual o inferior a 200 °C, y más preferentemente igual o inferior a 130 °C. Mediante esta alineación, se obtiene una película delgada óptica en donde el compuesto de cristal líquido polimerizable se alinea de manera torcida para tener un eje helicoidal en una dirección sustancialmente perpendicular a la superficie de la película. En la alineación nemática, la temperatura de calentamiento es preferentemente 50 °C a 120 °C, y más preferentemente 60 °C a 100 °C.

El compuesto de cristal líquido alineado puede someterse además a polimerización para curar la composición de cristal líquido. La polimerización puede ser cualquiera de polimerización térmica y fotopolimerización usando irradiación de luz, pero es preferentemente fotopolimerización. Los rayos ultravioleta se usan preferentemente para la irradiación de luz. La energía de irradiación es preferentemente 20 mJ/cm² a 50 J/cm², y más preferentemente 100 mJ/cm² a 1.500 mJ/cm². Para acelerar la reacción de fotopolimerización, la irradiación de luz puede realizarse bajo condiciones de calentamiento o en atmósfera de nitrógeno. La longitud de onda de rayos ultravioleta para irradiación es preferentemente de 350 nm a 430 nm. Desde el punto de vista de la estabilidad, la velocidad de la reacción de polimerización es preferentemente alta. La velocidad de la reacción de polimerización es preferentemente igual o superior a 70 %, y más preferentemente igual o superior a 80 %. La velocidad de la reacción de polimerización puede determinarse midiendo la velocidad de consumo de grupos funcionales polimerizables usando un espectro de absorción IR.

El grosor de cada capa de cristal líquido colestérico no se limita particularmente siempre que esté en un intervalo tal que se exhiban las características descritas anteriormente. El grosor está preferentemente en un intervalo de 1,0 μm a 150 μm, y más preferentemente en un intervalo de 4,0 μm a 100 μm. Además, el grosor de la placa de 1/4 de longitud de onda formada a partir de la composición de cristal líquido no se limita particularmente, pero puede ser preferentemente de 0,2 a 10 μm, y más preferentemente de 0,5 a 2,0 μm.

-Soporte temporal, soporte, y capa de alineación-

La composición de cristal líquido puede revestirse sobre una superficie de un soporte temporal o una capa de alineación formada en la superficie del soporte temporal para formar una capa. El soporte temporal, o el soporte temporal y la capa de alineación pueden despegarse después de la formación de la capa.

Particularmente, cuando se forma la placa de 1/4 de longitud de onda, puede usarse un soporte. El soporte puede no despegarse después de la formación de la capa. Ejemplos del soporte temporal y el soporte incluyen poliéster tal como tereftalato de polietileno (PET), policarbonato, una resina acrílica, una resina epoxi, poliuretano, poliamida, poliolefina, un derivado de celulosa, silicona, y una placa de vidrio. El soporte temporal puede despegarse después de, por ejemplo, la adhesión de la capa de reflexión de polarización circular a la placa de superficie frontal. El soporte temporal puede funcionar como película protectora hasta que la capa de reflexión de polarización circular se adhiera al dispositivo de visualización de imagen después de la adhesión de la capa de reflexión de polarización circular a la placa de superficie frontal.

La capa de alineación puede proporcionarse frotando un compuesto orgánico (resina tal como poliimida, alcohol polivinílico, poliéster, poliarylato, poliamidaimida, polieterimida, poliamida, y poliamida modificada) tal como un polímero, deposición oblicua de vapor de un compuesto inorgánico, formación de una capa que tiene microsurcos, o acumulación de un compuesto orgánico (por ejemplo, ácido ω-tricosanoico, cloruro de dioctadecilmetilamonio, o estearato de metilo) utilizando un método Langmuir-Blodgett (película LB). Además, puede usarse una capa de alineación que obtiene una función de orientación mediante la aplicación de un campo eléctrico o un campo magnético o mediante irradiación con luz.

Particularmente, es preferente que se frote una capa de alineación compuesta de un polímero, y luego la superficie frotada se cubra con la composición de cristal líquido. El frotamiento puede realizarse frotando la superficie de la capa de polímero con papel o tela en una dirección determinada.

La composición de cristal líquido puede revestirse sobre una superficie de un soporte temporal o una superficie frotada de un soporte temporal sin proporcionar la capa de alineación.

El grosor de la capa de alineación es preferentemente de 0,01 a 5 μm, y más preferentemente de 0,05 a 2,0 μm.

-Película de laminación de capas formadas a partir de compuesto de cristal líquido polimerizable-

En la formación de una película de laminación que consiste en una pluralidad de capas de cristal líquido colestérico y una película de laminación que consiste en una placa de 1/4 de longitud de onda y una pluralidad de capas de cristal líquido colestérico, pueden repetirse, en cada caso, una etapa de revestir directamente una superficie de una placa de 1/4 de longitud de onda o una capa frontal de cristal líquido colestérico con una composición de cristal líquido que contiene un compuesto de cristal líquido polimerizable y similar, una etapa de alineación, y una etapa de fijación. De

otro modo, una placa de $1/4$ de longitud de onda, una capa de cristal líquido colestérico, o un laminado de las mismas preparado por separado, pueden laminarse usando un adhesivo o similar. Sin embargo, lo primero es preferente. La razón de esto es que, en general, en un caso donde se usa una capa adhesiva provista para tener un grosor de película de 0,5 a 10 μm , pueden observarse irregularidades de interferencia resultantes de la irregularidad de grosor de la capa adhesiva, y por tanto es preferente que la laminación se realice sin usar la capa adhesiva. Además, la razón de esto es que en una película de laminación de capas de cristal líquido colestérico, en un caso donde se forma una capa de cristal líquido colestérico para estar en contacto directo con una superficie de una capa de cristal líquido colestérico formada previamente, una dirección de alineación de las moléculas de cristal líquido en el lado de la interfase de aire de la capa de cristal líquido colestérico formada previamente es idéntica a una dirección de alineación de las moléculas de cristal líquido en el lado inferior de la capa de cristal líquido colestérico formada en la misma, y las características de polarización del laminado de las capas de cristal líquido colestérico mejoran.

<Placa de superficie frontal>

15 El espejo con función de visualización de imagen según la invención puede tener una placa de superficie frontal.

La placa de superficie frontal puede ser plana o curva.

20 La placa de superficie frontal puede estar en contacto directo con la capa de reflexión o puede adherirse directamente usando una capa adhesiva o similar.

25 La placa de superficie frontal no se limita particularmente. Una placa de vidrio o una placa de plástico usada para producir un espejo habitual puede utilizarse como placa de superficie frontal. La placa de superficie frontal es preferentemente transparente en una región de luz visible. Aquí, transparente en una región de luz visible significa que la transmitancia de luz en la región de luz visible es 80 % o mayor, y preferentemente 85 % o mayor. La transmitancia de luz que se usa como medida de transparencia puede calcularse mediante un método descrito en JIS-K7105, que incluye: medir una transmitancia de luz total y una cantidad de luz dispersa usando un dispositivo integrador de medición de transmitancia de luz de tipo esfera; y restar una transmitancia difusa de la transmitancia de luz total. Además, la placa de superficie frontal tiene preferentemente una birrefringencia baja. Por ejemplo, la diferencia de fase frontal puede ser de 20 nm o menos, preferentemente menos de 10 nm, y más preferentemente 5 nm o menos. Ejemplos de la película de plástico incluyen poliéster tal como tereftalato de polietileno (PET), policarbonato, una resina acrílica, una resina epoxi, poliuretano, poliamida, poliolefina, un derivado de celulosa, y silicona.

35 Puede producirse una placa de superficie frontal curvada mediante un método de procesamiento de plástico tal como moldeo por inyección. En el moldeo por inyección, por ejemplo, los microgránulos de materias primas de plástico se derriten por calor, se inyectan en un molde, y solidifican por enfriamiento, y así se puede obtener un producto de resina.

40 El grosor de la placa de superficie frontal puede ser aproximadamente 100 μm a 10 mm, preferentemente 200 μm a 5,0 mm, más preferentemente de 500 μm a 2,0 mm, e incluso más preferentemente 500 μm a 1000 μm .

<Capa adhesiva>

45 El espejo con función de visualización de imagen según la invención puede incluir una capa adhesiva para la adhesión entre la capa de reflexión y la placa de superficie frontal, entre el dispositivo de visualización de imagen y la capa de reflexión, entre la placa de $1/4$ de longitud de onda y la placa de reflexión de polarización lineal, y entre otras capas respectivas. La capa adhesiva puede formarse a partir de un adhesivo.

50 Los adhesivos se clasifican en tipos termofusibles, tipos termoestables, tipos fotocurables, tipos curables por reacción y tipos sensibles a presión que no requieren curado. Como materiales de estos adhesivos, es posible utilizar compuestos basados en acrilato, uretano, acrilato de uretano, epoxi, epoxiacrilato, poliolefina, olefina modificada, polipropileno, etileno alcohol vinílico, cloruro de vinilo, caucho de cloropreno, cianoacrilato, poliamida, poliimida, poliestireno, polivinilbutiral, o similares. Desde el punto de vista de trabajabilidad y productividad, el fotocurado es preferente como método de curado. Desde el punto de vista de transparencia óptica y resistencia térmica, se utilizan preferentemente materiales basados en acrilato, acrilato de uretano, epoxiacrilato, o similares.

<Método de producción de semiespejo>

60 El semiespejo se puede producir según procedimientos basados en el método de fabricación de una capa de reflexión que se usa. Puede producirse un semiespejo que tiene una placa de superficie frontal formando una capa de reflexión en la placa de superficie frontal, o adhiriendo una capa de reflexión producida por separado a la placa de superficie frontal. Por ejemplo, una capa de reflexión de polarización circular colestérica, o una placa de $1/4$ de longitud de onda y una capa de reflexión de polarización circular colestérica formada en un soporte temporal pueden transferirse a la placa de superficie frontal para producir un semiespejo. Por ejemplo, puede formarse una capa de cristal líquido colestérico o un laminado de capas de cristal líquido colestérico sobre un soporte temporal para formar una capa de reflexión de polarización circular colestérica, puede adherirse una superficie de la capa de reflexión de polarización

5 circular a la placa de superficie frontal y, si fuera necesario, el soporte temporal se despega para obtener un semiespejo. De otro modo, una placa de 1/4 de longitud de onda y una capa de cristal líquido colestérico pueden formarse secuencialmente sobre un soporte temporal para formar un laminado de la placa de 1/4 de longitud de onda y la capa de reflexión de polarización circular colestérica, puede adherirse una superficie del cristal líquido colestérico (capa de reflexión de polarización circular) a la placa de superficie frontal y, si fuera necesario, el soporte temporal se despega para obtener un semiespejo.

<<<Método de fabricación de espejo con función de visualización de imagen>>>

10 El espejo con función de visualización de imagen según la invención se produce de tal manera que un semiespejo que incluye una capa de reflexión está dispuesto para inclinarse con respecto a la superficie de la parte de visualización de imagen del dispositivo de visualización de imagen. En un caso donde el semiespejo tiene una placa de superficie frontal, el dispositivo de visualización de imagen, la capa de reflexión y la placa de superficie frontal están dispuestas en este orden. Entonces, si fuera necesario, el dispositivo de visualización de imagen y el semiespejo pueden formarse integralmente.

15 En la fabricación del espejo con función de visualización de imagen, el posicionamiento anterior puede realizarse después de seleccionar el ángulo de inclinación del semiespejo con respecto a la superficie de la parte de visualización de la imagen según el modo de uso de modo que se reduzca el resplandor reflejado de la luz exterior y se reduzca así la distorsión de la imagen en un caso donde se observa la parte de visualización de la imagen desde el lado del semiespejo. Esto es, el método de fabricación del espejo con una función de visualización de imagen puede incluir un paso de determinación del ángulo de inclinación.

20 La formación integral del dispositivo de visualización de imagen con el semiespejo puede realizarse a través de la conexión en un marco exterior o una bisagra, o adhesión.

[Ejemplos]

30 En lo sucesivo, la invención se describirá con más detalle con referencia a ejemplos. Los materiales, los reactivos, las cantidades de materiales, sus proporciones, las operaciones y similares que se mostrarán en los siguientes ejemplos pueden modificarse apropiadamente dentro de un intervalo que no se aleja del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas. Consecuentemente, el alcance de la invención no se limita a los siguientes ejemplos.

<Preparación de líquido de revestimiento>

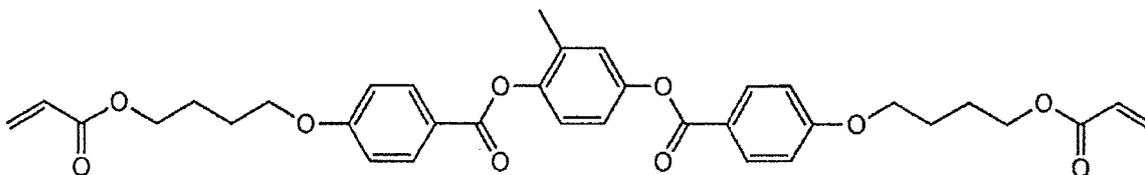
35

(Líquido de revestimiento para formar la capa de cristal líquido colestérico)

40 Un compuesto 1, un compuesto 2, un agente de alineación horizontal basado en flúor 1, un agente de alineación horizontal basado en flúor 2, un agente quiral, un iniciador de polimerización y un disolvente (metil etil cetona) se mezclaron para preparar un líquido de revestimiento que tiene la siguiente composición.

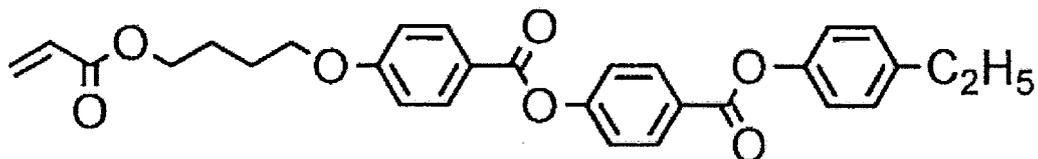
Compuesto 1	80 partes en masa
Compuesto 2	20 partes en masa
Agente de alineación horizontal basado en flúor 1	0,1 partes en masa
Agente de alineación horizontal basado en flúor 2	0,007 partes en masa
Agente quiral de giro a derecha LC756 (fabricado por BASF SE)	La cantidad del mismo se ajustó según una longitud de onda de reflexión objetivo.
Iniciador de polimerización IRGACURE 819 (fabricado por BASF SE)	3,0 partes en masa
Disolvente (metil etil cetona)	La cantidad del mismo se ajustó de manera que la concentración del soluto fuera del 30 % en masa.

Compuesto 1

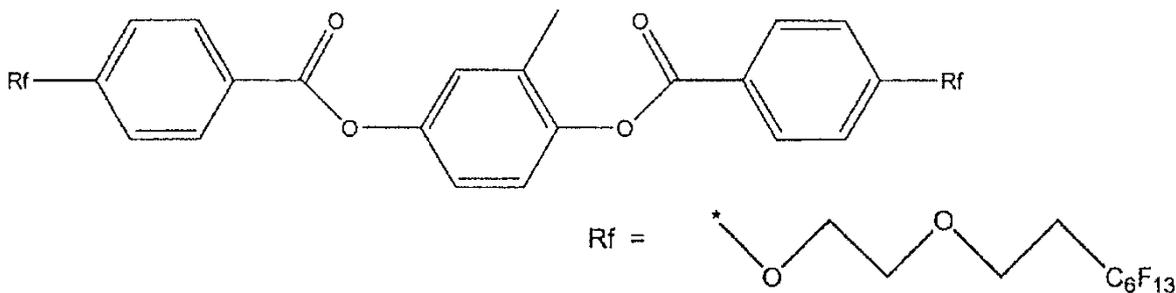


45

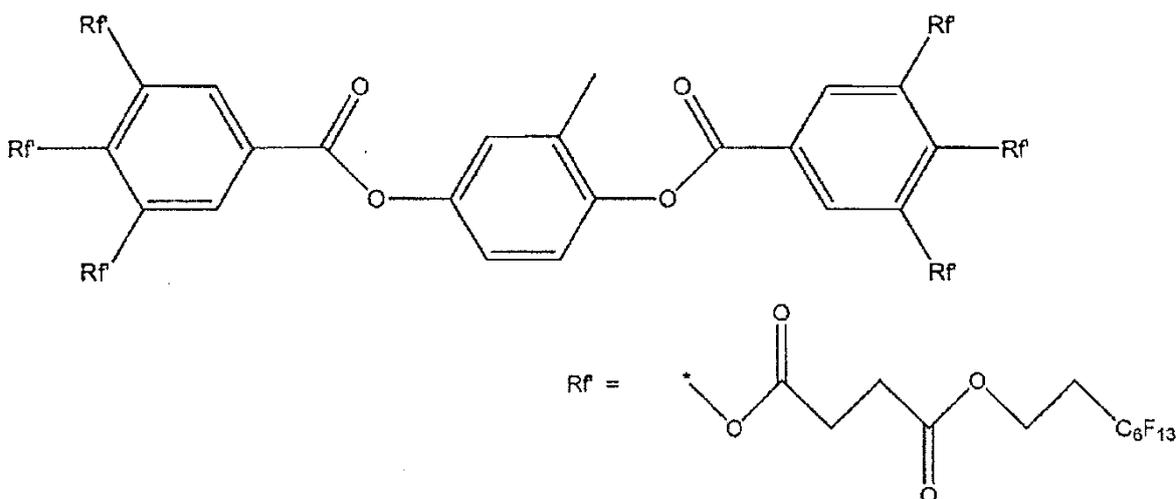
Compuesto 2



5 Agente de alineación horizontal basado en flúor 1



10 Agente de alineación horizontal basado en flúor 2



15 Los líquidos de revestimiento 1 a 3 se prepararon ajustando la cantidad prescrita del agente quiral LC-756 en la composición líquida de revestimiento. Usando cada líquido de revestimiento, se produjo una única capa de cristal líquido colestérico sobre un soporte temporal de la misma manera que en la siguiente producción de una capa de reflexión de polarización circular, y se confirmaron las características de reflexión. Todas las capas de cristal líquido colestérico producidas fueron capas de reflexión de polarización circular a derecha, y las longitudes de onda de reflexión central fueron como en la siguiente Tabla 1.

20

[Tabla 1]

Líquido de revestimiento	Longitud de onda de reflexión central
Líquido de revestimiento 1	630 nm
Líquido de revestimiento 2	540 nm
Líquido de revestimiento 3	450 nm

(Líquido de revestimiento para formar una placa de 1/4 de longitud de onda)

ES 2 744 442 T3

Un compuesto 1, un compuesto 2, un agente de alineación horizontal basado en flúor 1, un agente de alineación horizontal basado en flúor 2, un agente quirál, un iniciador de polimerización y un disolvente (metil etil cetona) se mezclaron para preparar un líquido de revestimiento que tiene la siguiente composición.

Compuesto 1	80 partes en masa
Compuesto 2	20 partes en masa
Agente de alineación horizontal basado en flúor 1	0,1 partes en masa
Agente de alineación horizontal basado en flúor 2	0,007 partes en masa
Iniciador de polimerización IRGACURE 819 (fabricado por BASF SE)	3,0 partes en masa
Disolvente (metil etil cetona)	La cantidad del mismo se ajustó de modo que la concentración del soluto fuera del 30 % en masa.

5

<Producción de placa de superficie frontal de espejo curvo>

Se calentó un molde (moldes superior e inferior) a 100 °C y se inyectó policarbonato (Panlite AD-5503 fabricado por TEIJIN LIMITED) calentado a 310 °C en un espacio entre los moldes superior e inferior. La fijación se realizó durante 1 minuto, y se obtuvo una placa de superficie frontal para un espejo curvo que tiene un ancho vertical de 65 mm, un ancho horizontal de 260 mm, y un grosor de 3,0 mm y curvada con un radio de curvatura de 2000 mm en ambos lados, largo y corto.

10

<Ejemplos 1 a 3, 5, y 6>

15

Se produjo una capa de reflexión de polarización circular Pol $\lambda/4$ según los siguientes procedimientos.

En primer lugar, se produjo una placa de reflexión de polarización lineal basada en un método descrito en el documento JP1997-506837A (JP-H9-506837A). Se sintetizaron naftalato de 2,6-polietileno (PEN) y un copoliéster (coPEN) de naftalato (70) y tereftalato (30) usando etilenglicol como diol en un recipiente de síntesis de resina de poliéster estándar. Se formó una película de una sola capa de PEN y coPEN mediante moldeo por extrusión, y luego se estiró a una relación de estiramiento de 5:1 a aproximadamente 150 °C. Se confirmó que el índice de refracción de PEN asociado a un eje de alineación era aproximadamente 1,88, Se confirmó que el índice de refracción de PEN asociado a un eje transversal era 1,64, y se confirmó que el índice de refracción de la película de coPEN era aproximadamente 1,64.

20

25

Después, se realizó coextrusión usando un bloque de suministro de 50 ranuras en donde se suministró una matriz de extrusión estándar y, por tanto, se formaron capas alternativas de PEN y coPEN, cada una con un grosor como se muestra en (1) de la Tabla 2. Al repetir los procedimientos anteriores, se formaron las capas de PEN y coPEN mostradas en (2) a (5) de la Tabla 2 en orden, y la formación de las capas de (1) a (5) se repitió 50 veces para laminar un total de 250 capas. Entonces, las películas estiradas se curaron térmicamente durante 30 segundos a aproximadamente 230 °C en un horno de aire para obtener una placa de reflexión de polarización lineal (intervalo de longitud de onda de control de polarización: 400 nm a 650 nm).

30

35

[Tabla 2]

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
PEN	63,4 nm	71,5 nm	79,6 nm	87,7 nm	95,8 nm
coPEN	68,5 nm	77,2 nm	86,0 nm	94,7 nm	103,5 nm

Se usó PURE-ACE (nombre comercial registrado) WR fabricado por TEIJIN LIMITED como placa de $1/4$ de longitud de onda.

La placa de reflexión de polarización lineal, la placa de $1/4$ de longitud de onda, y la placa de superficie frontal se adhirieron una al lado de la otra en este orden usando un adhesivo curable por UV Exp. U12034-6 fabricado por DIC Corporation, y por tanto se produjo un semiespejo de ejemplo. En cuanto a la placa de superficie frontal, en el caso de un espejo liso mostrado en la Tabla 3, una placa de vidrio (65 mm de ancho vertical x 260 mm de largo, grosor: 3 mm), y en el caso de un espejo curvo, se utilizó la placa de superficie frontal descrita anteriormente para espejo curvo. En un espejo curvo, la placa de reflexión de polarización lineal y la placa de $1/4$ de longitud de onda se adhirieron al lado cóncavo de la superficie curva. En este caso, el eje lento de la placa de $1/4$ de longitud de onda se dispuso para formar un ángulo de 45 ° con respecto al eje de transmisión de la placa de reflexión de polarización lineal (dirección de polarización de la luz emitida desde la pantalla LCD).

45

El semiespejo obtenido se dispuso sobre una superficie de una parte de visualización de imagen de un dispositivo de visualización de cristal líquido (LCD) (fabricado por Apple Inc., iPad (nombre comercial registrado) Air) de modo que la placa de reflexión de polarización lineal se enfrentara a la superficie de la parte de visualización de la imagen y la placa de superficie frontal estuviera en el lado opuesto (lado frontal). En este caso, el eje de transmisión de la placa

50

de reflexión de polarización lineal y el eje de transmisión del LCD (dirección de polarización de la luz emitida por el LCD) eran los mismos.

5 Además, el semiespejo y el LCD se formaron integralmente en un ángulo de inclinación que se muestra en la Tabla 3 para obtener un espejo con función de visualización de imagen.

<Ejemplos 4 y 7>

10 Se produjo una placa de reflexión de polarización circular colestérica que tenía una placa de 1/4 de longitud de onda según los siguientes procedimientos.

(1) Como soporte temporal (150 mm x 100 mm), se usó una película de PET (COSMOSHINE A4100, grosor: 100 μm) fabricada por TOYOBO CO., LTD. y se frotó una de sus superficies (tela de rayón, presión: 0,1 kgf (0,98 N), velocidad de rotación: 1000 rpm, velocidad de transporte: 10 m/min, número de veces: una reciprocidad).

15 (2) La superficie frotada de la película de PET se revistió con un líquido de revestimiento para formar una placa de 1/4 de longitud de onda usando una barra de alambre. Después de eso, la película se secó y luego se colocó en una placa caliente a 30 °C. La película se irradió con luz UV durante 6 segundos mediante una lámpara sin electrodos "D-BULB" (60 mW/cm²) fabricada por HERAEUS para fijar la fase de cristal líquido, y así se obtuvo una capa de retardo (placa de 1/4 de longitud de onda) que tiene un grosor de 0,8 μm. Una superficie de la capa de retardo obtenida se revistió con un líquido de revestimiento 1 usando una barra de alambre. Entonces, la capa de retardo se secó y luego se colocó en una placa caliente a 30 °C. La capa de retardo se irradió con luz UV durante 6 segundos mediante una lámpara sin electrodos "D-BULB" (60 mW/cm²) fabricada por HERAEUS para fijar la fase de cristal líquido colestérico y, así se obtuvo una capa de cristal líquido colestérico con un grosor de 3,5 μm. En una superficie de la capa de cristal líquido colestérico obtenida, se repitieron los mismos pasos utilizando un líquido de revestimiento 2 y un líquido de revestimiento 3 en este orden, y así se obtuvieron un laminado A de la placa de 1/4 de longitud de onda y tres capas de cristal líquido colestérico (capa de líquido de revestimiento 2: 3,0 μm, capa de líquido de revestimiento 3: 2,7 μm). El espectro de transmisión del laminado A se midió usando un espectrofotómetro (fabricado por JASCO Corporation, V-670), y se obtuvo un espectro de transmisión que tiene una longitud de onda central de reflexión selectiva a 630 nm, 540 nm y 450 nm.

20 (3) Una superficie de la capa de cristal líquido colestérico del laminado A se revistió con un adhesivo LCR0631 fabricado por TOAGOSEI CO., LTD. usando una barra de alambre, y luego se unió a una placa de vidrio usando un laminador. En este caso, se ajustó la cuenta de la barra de alambre y la presión del rodillo de presión del laminador, y el grosor de la capa adhesiva se ajustó a 2 μm. Entonces, el laminado se puso en una placa caliente a 50 °C y se irradió con luz UV para adhesión durante 30 segundos con una lámpara sin electrodos "D-BULB" (60 mW/cm²) fabricada por HERAEUS. Después, la película de PET se despegó y se obtuvo un semiespejo.

25 El semiespejo obtenido se puso sobre una superficie de una parte de visualización de imagen de un dispositivo de visualización de cristal líquido (LCD) (fabricado por Apple Inc., iPad (nombre comercial registrado) Air) de modo que la placa de 1/4 de longitud de onda mirara hacia la superficie de la parte de visualización de la imagen y la placa de superficie frontal estuviera en el lado opuesto (lado frontal). En este caso, el eje de transmisión del LCD de placa de 1/4 de longitud de onda (dirección de polarización de la luz emitida desde el LCD) y el eje lento de la placa de 1/4 de longitud de onda formaron 45 °.

45 Además, el semiespejo y el LCD se formaron integralmente en un ángulo de inclinación que se muestra en la Tabla 3 para obtener un espejo con función de visualización de imagen.

<Ejemplos comparativos 1 y 2>

50 Se formaron semiespejos producidos de la misma manera que en los Ejemplos 1 a 4 cada uno integralmente con un LCD en un ángulo de inclinación que se muestra en la Tabla 3 de la misma manera que en los Ejemplos 1 a 4, y se obtuvieron espejos con función de visualización de imagen.

<Evaluación de espejo con función de visualización de imagen>

55 Los espejos con función de visualización de imagen de los ejemplos y los ejemplos comparativos producidos se evaluaron como sigue. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

(Visibilidad de la imagen LCD: Brillo de imagen)

60 La luminancia frontal durante la visualización en blanco de la pantalla LCD del espejo con función de visualización de imagen se midió utilizando un dispositivo de medición (EZ-Contrast 160D, fabricado por ELDIM) de la misma manera que en la descripción en [0180] del documento JP2009-93166A. Se obtuvo "(Luminancia frontal después de la instalación del semiespejo/luminancia frontal antes de la instalación de semiespejo)x100 %".

65 (Tinte de evaluación de gafas de sol)

Una imagen del espejo con función de visualización de imagen se evaluó visualmente a través de gafas de sol polarizadas. La evaluación se realizó basándose en los siguientes estándares.

Buena: En caso de mostrar una imagen en blanco, se ve blanca.

5

Mala: En caso de mostrar una imagen en blanco, no se ve blanca (otros tintes tales como amarillo y violeta).

(Efecto antideslumbrante)

- 10 Se dispusieron dos vehículos de un lado a otro de tal manera que el faro delantero del vehículo posterior se situara posterior al espejo interno del vehículo anterior que se separa del mismo en 30 m. El espejo con función de visualización de imagen producida en la descripción anterior se instaló en la posición del espejo interior del vehículo anterior. Un conductor se sentó en el asiento del vehículo anterior de modo que una posición de observación (ojo del evaluador) tuviera una relación ilustrada en la Figura 2 con el espejo con función de visualización de imagen. El evaluador observó el espejo durante la irradiación con el faro del vehículo posterior, y confirmó el deslumbramiento.
- 15

[Tabla 3]

	Capa de reflexión de polarización circular	Tipo de espejo (radio de curvatura)	Ángulo de inclinación entre LCD y capa de reflexión	Evaluación		
				Tinte de evaluación de gafas de sol	Antideslumbrante	Visibilidad de la imagen LCD (brillo de imagen)
Ejemplo 1	Pol $\lambda/4$	Espejo liso	3°	Buena	Sin deslumbramiento	85 %
Ejemplo 2	Pol $\lambda/4$	Espejo curvo (2000 mm)	7°	Buena	Sin deslumbramiento	85 %
Ejemplo 3	Pol $\lambda/4$	Espejo curvo (2000 mm)	10°	Buena	Sin deslumbramiento	83 %
Ejemplo 4	($\lambda/4+$) Colestérico	Espejo liso	3°	Buena	Sin deslumbramiento	90 %
Ejemplo 5	Pol $\lambda/4$	Espejo liso	30°	Mala	Sin deslumbramiento	70 %
Ejemplo 6	Pol $\lambda/4$	Espejo curvo (2000 mm)	30°	Mala	Sin deslumbramiento	70 %
Ejemplo 7	($\lambda/4+$) Colestérico	Espejo liso	30°	Mala	Sin deslumbramiento	75 %
Ejemplo Comparativo 1	Pol $\lambda/4$	Espejo liso	0°	Buena	Deslumbramiento	85 %
Ejemplo Comparativo 2	Pol $\lambda/4$	Espejo curvo (2000 mm)	0°	Buena	Deslumbramiento	85 %

Explicación de referencias

20

1: semiespejo

2: dispositivo de visualización de imagen

25

6: marco

11: ángulo de inclinación

REIVINDICACIONES

1. Un espejo de vehículo con una función de visualización de imagen que comprende:

5 un dispositivo de visualización de imagen (2); y
 un semiespejo (1),
 en donde el semiespejo (1) incluye una capa de reflexión, y
 la capa de reflexión está inclinada con respecto a una superficie de una parte de visualización de imagen del
 dispositivo de visualización de imagen (2),

10

caracterizado por que

la capa de reflexión es una capa de reflexión de polarización circular que incluye una capa de cristal líquido
 colestérico, y **por que**

15

el espejo de vehículo con una función de visualización de imagen incluye el dispositivo de visualización de imagen
 (2), una placa de 1/4 de longitud de onda y la capa de reflexión de polarización circular en este orden.

2. El espejo de vehículo con una función de visualización de imagen según la reivindicación 1,
 en donde un ángulo de inclinación (11) de la capa de reflexión con respecto a la superficie de la parte de visualización
 de imagen es de 3° a 10°.

20

3. El espejo de vehículo con una función de visualización de imagen según la reivindicación 1,
 en donde la capa de reflexión de polarización circular incluye tres o más capas de cristal líquido colestérico.

25

4. El espejo de vehículo con una función de visualización de imagen según la reivindicación 1,
 en donde la capa de reflexión de polarización circular y la placa de 1/4 de longitud de onda están en contacto directo
 entre sí.

30

5. El espejo de vehículo con una función de visualización de imagen según la reivindicación 1,
 en donde la capa de reflexión de polarización circular incluye una placa de reflexión de polarización lineal y una placa
 de 1/4 de longitud de onda desde el lado del dispositivo de visualización de imagen.

35

6. El espejo de vehículo con una función de visualización de imagen según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a
 5,

en donde el semiespejo (1) incluye una placa de superficie frontal, y
 el espejo de vehículo con una función de visualización de imagen incluye el dispositivo de visualización de imagen
 (2), la capa de reflexión y la placa de superficie frontal en este orden.

40

7. El espejo de vehículo con una función de visualización de imagen según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a
 6,
 en donde una capa de aire está incluida entre la superficie de la parte de visualización de imagen y el semiespejo.

45

8. El espejo de vehículo con una función de visualización de imagen según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a
 6,
 en donde una capa adhesiva está incluida entre la superficie de la parte de visualización de imagen y el semiespejo.

50

9. El espejo de vehículo con una función de visualización de imagen según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a
 8,
 en donde el dispositivo de visualización de imagen (2) y el semiespejo (1) están formados integralmente en un marco
 (6) provisto en superficies laterales del semiespejo (1).

55

10. Un método para fabricar un espejo de vehículo con una función de visualización de imagen que comprende:
 colocar un semiespejo (1) que incluye una capa de reflexión de polarización circular que incluye una capa de cristal
 líquido colestérico en una superficie de una parte de visualización de imagen de un dispositivo de visualización de
 imagen (2) de modo que el semiespejo (1) está inclinado con respecto a la superficie de la parte de visualización de
 imagen, en donde se proporciona una placa de ¼ de longitud de onda entre el dispositivo (1) de visualización de
 imagen y la capa de reflexión.

60

11. El método de fabricación según la reivindicación 13, que comprende además:
 determinar un ángulo de inclinación.

FIG. 1

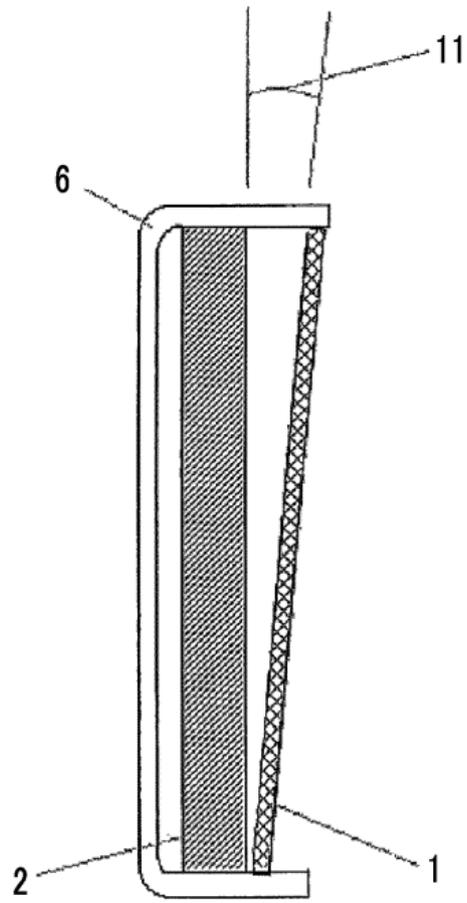


FIG. 2

