



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 318 644**

51 Int. Cl.:  
**G02B 5/02** (2006.01)  
**G02F 1/13357** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06021166 .1**  
96 Fecha de presentación : **09.10.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1775603**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.04.2007**

54 Título: **Lámina de difusión de luz y unidad de iluminación posterior que utiliza la misma.**

30 Prioridad: **14.10.2005 JP 2005-299757**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.05.2009**

73 Titular/es: **Minoru Yoshida**  
**811-2 Jushijyo**  
**Motosu-shi, Gifu, JP**

72 Inventor/es: **Yoshida, Minoru**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

**ES 2 318 644 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Lámina de difusión de luz y unidad de iluminación posterior que utiliza la misma.

5 **Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a láminas de difusión de luz según el preámbulo de la reivindicación 1, que tienen una función de difusión de la luz direccional para permitir que los rayos de luz transmitidos se difundan mientras se recogen hacia un lado en una dirección normal y que son particularmente adecuadas para una iluminación posterior de un dispositivo de visualización de cristal líquido, y a unidades de iluminación posterior en las que se utiliza la lámina de difusión de luz.

15 **Descripción de la técnica relacionada**

Una lámina de difusión de luz según el preámbulo de la reivindicación 1 se da a conocer en cada uno de los documentos siguientes: US nº 6.852.396 B1, US nº 5.706.134 A, JP 07 218 705 A, JP 2004 026 974 A, WO 2005/052 677 A1, JP 2002 099 220 A.

20 El documento JP 2005 107 553 A da a conocer una lámina de difusión de luz que comprende una capa de sustrato transparente y una capa de difusión de luz superpuesta sobre el lado de cara frontal de la capa de sustrato, en la que la capa de difusión de luz presenta perlas de resina monodispersas y un aglutinante de resina; la capa de difusión de luz presenta partes en resalte que presentan una forma de un cuerpo esférico parcial sobre la cara frontal; el tamaño 25 medio de partícula de las perlas es de 1,5  $\mu\text{m}$  o mayor y de 5  $\mu\text{m}$  o menor; la razón en peso de las perlas con respecto al aglutinante es de 2,5 o mayor y de 3 o menor; y la cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta es de 3 g/m<sup>2</sup> o mayor y de 10 g/m<sup>2</sup> o menor.

30 Los dispositivos de visualización de cristal líquido en utilización generalizada han incluido un sistema de iluminación posterior en el que la emisión de luz se ejecuta mediante la irradiación sobre una capa de cristal líquido desde la cara posterior. En tal tipo de dispositivos de visualización, se proporciona una unidad de iluminación posterior que es un tipo de luz de borde, un tipo por debajo inmediato o similar en un lado de cara inferior de la capa de cristal líquido. Una unidad 50 de iluminación posterior de este tipo de un tipo de luz de borde está equipada con una lámpara 51 con forma de varilla para su utilización como fuente de luz, una placa 52 de guía de ondas óptica que presenta una forma de 35 placa cuadrada dispuesta de modo que el borde de la misma está en contacto con la lámpara 51, una lámina de difusión de luz 53 dispuesta en el lado de cara frontal de la placa 52 de guía de ondas óptica y una lámina de prisma 54 dispuesta en el lado de cara frontal de la lámina de difusión de luz 53, tal como se muestra fundamentalmente en la figura 4A.

40 Haciendo referencia a las funciones de esta unidad 50 de iluminación posterior, en primer lugar los rayos de luz incidente desde la lámpara 51 hasta la placa 52 de guía de ondas óptica se reflejan en puntos de reflexión o en una lámina de reflexión (no mostrada en la figura) de la cara posterior de la placa 52 de guía de ondas y salen de la cara frontal de la placa 52 de guía de ondas. Los rayos de luz que salen de la placa 52 de guía de ondas entran en la lámina de difusión de luz 53, luego se difunden mediante la lámina de difusión de luz 53 y salen de la cara frontal de la lámina de difusión de luz 53. Después, los rayos de luz que salen de la lámina de difusión de luz 53 entran en la lámina de 45 prisma 54 y salen como rayos de luz que presentan una distribución que representa un pico en una dirección a lo largo de una línea sustancialmente normal a través de una parte de prisma 54a formada sobre la cara frontal de la lámina de prisma 54.

50 En consecuencia, los rayos de luz que salen de la lámpara 51 se difunden mediante la lámina de difusión de luz 53 y se refractan mediante la lámina de prisma 54 de modo que representan un pico en una dirección a lo largo de la línea sustancialmente normal e iluminan toda la cara de la capa de cristal líquido en el lado de cara frontal (no mostrado en la figura). Mientras, aunque no se muestra en la figura, puede disponerse además una lámina de difusión de luz en el lado de cara frontal de la lámina de prisma 54 para: relajación de las propiedades de condensación de la luz de la lámina de prisma 54 tal como se describió anteriormente; protección de la parte de prisma 54a; o prevención de la 55 adherencia entre la lámina de prisma 54 y el panel de cristal líquido tal como una placa de polarización.

La lámina de difusión de luz 53 que va a disponerse en la unidad 50 de iluminación posterior presenta generalmente una capa de sustrato transparente 56 fabricada de una resina sintética, y una capa de difusión de luz 57 superpuesta sobre la cara frontal de la capa de sustrato 56 tal como se muestra en la figura 4B (por ejemplo, véanse los documentos 60 JP-A números H07-5305 y 2000-89007). En general, esta capa de difusión de luz 57 incluye perlas de resina 59 en un aglutinante de resina transparente 58 y las perlas 59 ejercen la función de difusión de luz.

65 En los últimos años, las características deseadas para los dispositivos de LCD varían dependiendo de sus aplicaciones, pero pueden incluir capacidades de (a) aumento de la luminancia, (b) ampliación del ángulo de visión, (c) ahorro de energía, (d) modelado fino y de la luz, (e) reducción de precio (eficiencia económica) y similares. Particularmente, en la actualidad, se han incrementado no sólo las funciones ópticas tales como el aumento de la luminancia, la ampliación del ángulo de visión y similares, sino también necesidades sociales tales como la capacidad de modelado fino y de la luz, reducción del precio y similares.

Por otra parte, según la lámina de difusión de luz 53 convencional, generalmente se cree que los medios para incrementar la cantidad de perlas 59 incorporadas y la cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta 57 son apropiados como medios para mejorar la difusibilidad de la luz, sin embargo, tal incremento en la cantidad de incorporación de las perlas 59 y en la cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta 57 puede conducir a dificultades en el recubrimiento y la disminución de la transmitancia de los rayos de luz. Por consiguiente, teniendo en cuenta el equilibrio entre la difusibilidad de la luz, la transmisibilidad de los rayos de luz y la facilidad de recubrimiento, la lámina de difusión de luz 53 general convencional emplea como las perlas 59, perlas polidispersas que presentan un tamaño medio de partícula comparativamente grande de aproximadamente  $20\ \mu\text{m}$  y presentan una distribución comparativamente amplia del tamaño de partícula, mientras que presentan una razón en peso de las perlas 59 con respecto al aglutinante de aproximadamente 1 y una cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta 57 de 15 a  $20\ \text{g/m}^2$ .

Sin embargo, la lámina de difusión de luz 53 convencional mencionada anteriormente se forma de manera que las partes en resalte semiesféricas están comparativamente adyacentes a la cara frontal de la capa de difusión de luz 57 debido a la distribución del tamaño de partícula, al tamaño medio de partícula y a la cantidad de las perlas 59. Por lo tanto, pueden generarse rayados continuos sobre la cara frontal de la capa de difusión de luz 57 en las etapas de producción de la lámina de difusión de luz 53 y montaje del dispositivo de LCD, mediante lo cual puede producirse una reducción del rendimiento de proceso del producto. Tal reducción del rendimiento de proceso del producto de la lámina de difusión de luz 53 será contraria a las necesidades de reducción de precio del dispositivo de LCD.

## 20 Sumario de la invención

La presente invención se llevó a cabo teniendo en cuenta dichos inconvenientes. Un objetivo de la presente invención es proporcionar una lámina de difusión de luz según el preámbulo de la reivindicación 1 que presenta una capacidad de reducción de coste satisfactoria debido a la alta propiedad de prevención de rayado de la cara frontal, así como una función de difusión de la luz direccional, una transmisividad de los rayos de luz y un carácter de película fina favorables, y una unidad de iluminación posterior en la que se potencian rendimientos tales como la luminancia, así como la capacidad de modelado fino y de la luz y reducción del precio.

La invención se refiere a una lámina de difusión de luz según la reivindicación 1 y a una unidad de iluminación posterior según la reivindicación 10.

Dado que la lámina de difusión de luz presenta las partes en resalte que presentan una forma de un cuerpo esférico parcial sobre la cara frontal de la capa de difusión de luz de una manera en dispersión, se reduce la posibilidad de rayar la cara frontal y puede prevenirse la generación de un rayado continuo aunque se raye la cara frontal (más adelante en la presente memoria, este efecto se denomina "propiedad de prevención de rayado"). Por consiguiente, según la lámina de difusión de luz, puede reducirse la generación del rayado continuo sobre la cara frontal en las etapas de la producción y el montaje del dispositivo de LCD, mediante lo cual puede prevenirse la reducción del rendimiento de proceso del producto.

Las perlas que pueden incluirse son perlas primarias, también denominadas en la presente memoria perlas pequeñas o perlas monodispersas pequeñas (perlas monodispersas que presentan un diámetro pequeño), como componente principal y perlas secundarias, también denominadas en la presente memoria perlas grandes, que presentan un tamaño medio de partícula mayor que el de perlas monodispersas pequeñas (perlas que presentan un diámetro grande) como subcomponente. Mediante tal utilización de las perlas monodispersas primarias o pequeñas como componente principal de las perlas, la lámina de difusión de luz puede presentar funciones ópticas tales como una función de difusión de la luz direccional, una transmisividad de los rayos de luz y similares favorables y pueden potenciarse la eficiencia económica, el carácter de película fina, la facilidad de recubrimiento y similares. Además, mediante la inclusión de las perlas secundarias o grandes que presentan un tamaño medio de partícula mayor que el de las perlas monodispersas pequeñas primarias, como subcomponente de las perlas, pueden formarse las partes en resalte que presentan una forma de un cuerpo esférico parcial sobre la cara frontal de la capa de difusión de luz de la lámina de difusión de luz de una manera en dispersión, mediante lo cual puede lograrse suficientemente la propiedad de prevención de rayado mencionada anteriormente.

El tamaño medio de partícula de las perlas monodispersas pequeñas es de  $1,5\ \mu\text{m}$  o mayor y de  $5\ \mu\text{m}$  o menor, la razón en peso de las perlas con respecto al aglutinante es de 2,5 o mayor y de 3 o menor y la cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta es de  $3\ \text{g/m}^2$  o mayor y de  $10\ \text{g/m}^2$  o menor. Controlando de este modo el tamaño medio de partícula de las perlas monodispersas pequeñas para que sea comparativamente pequeño como en el intervalo mencionado anteriormente, controlando la razón en peso de las perlas con respecto al aglutinante para que sea comparativamente grande y controlando la cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta para que sea comparativamente pequeña de esta manera, pueden colocarse perlas monodispersas pequeñas que presentan un tamaño de partícula uniforme como el principal componente para que se extiendan sobre la cara frontal de la capa de sustrato de una manera comparativamente compacta y uniforme. En consecuencia, se mejoran las funciones ópticas tales como la función de difusión de la luz direccional, la transmisividad de los rayos de luz y similares de la lámina de difusión de luz y pueden potenciarse la eficiencia económica, el carácter de película fina y la facilidad de recubrimiento.

El tamaño medio de partícula de las perlas grandes es de  $3\ \mu\text{m}$  o mayor y de  $15\ \mu\text{m}$  o menor, y la razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes es de 6/4 o mayor y de 9/1 o menor. Definiendo así el tamaño medio de partícula de las perlas grandes y la razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con

## ES 2 318 644 T3

respecto a las perlas grandes para que caiga dentro del intervalo anterior, pueden controlarse la altura media de las partes en resalte, el diámetro medio de las partes en resalte, la tasa de ocupación media de las partes en resalte y la rugosidad (Ra) de superficie de la capa de difusión de luz para que caigan dentro del intervalo anterior, mediante lo cual puede potenciarse la propiedad de prevención de rayado de la lámina de difusión de luz.

Se prefiere que la altura media de las partes en resalte sea de  $1\ \mu\text{m}$  o mayor y de  $10\ \mu\text{m}$  o menor, que el diámetro medio las partes en resalte sea de  $4\ \mu\text{m}$  o mayor y de  $18\ \mu\text{m}$  o menor, que la tasa de ocupación media de las partes en resalte sea del 2% o mayor y del 20% o menor, y que la rugosidad (Ra) de superficie de la capa de difusión de luz lograda proporcionando las partes en resalte sobre la cara frontal de una manera en dispersión sea de  $1,5\ \mu\text{m}$  o mayor y de  $10\ \mu\text{m}$  o menor. Definiendo así la altura media de las partes en resalte, el diámetro medio las partes en resalte, la tasa de ocupación media de las partes en resalte y la rugosidad (Ra) de superficie de la capa de difusión de luz para que caigan dentro del intervalo anterior, puede potenciarse la propiedad de prevención de rayado de la cara frontal de la lámina de difusión de luz mencionada anteriormente sin deteriorar las funciones ópticas tales como la difusibilidad de la luz mostrada por la capa de difusión de luz.

Pueden utilizarse perlas monodispersas como las perlas grandes mencionadas anteriormente. Dicha utilización de las perlas monodispersas como las perlas grandes permite la reducción de la cantidad de las perlas grandes para formar las partes en resalte sobre la cara frontal de la capa de difusión de luz, y por tanto, pueden minimizarse los factores que pueden afectar a las funciones ópticas tales como la difusibilidad de la luz mostrada por la capa de difusión de luz.

El coeficiente de variación de la distribución del tamaño de partícula de las perlas monodispersas es preferentemente igual a o menor que 0,2. La utilización de las perlas monodispersas que presentan un coeficiente de variación de la distribución del tamaño de partícula igual a o menor que 0,2 como las perlas monodispersas pequeñas de esta manera puede potenciar eficazmente la función de difusión de la luz direccional y la transmisividad de los rayos de luz mostradas por la capa de difusión de luz y puede potenciarse eficazmente la facilidad en la formación de la capa de difusión de luz que presenta una razón en peso grande de las perlas y una cantidad de superposición pequeña tal como se describió anteriormente. Adicionalmente, la utilización de las perlas monodispersas que presentan un coeficiente de variación de la distribución del tamaño de partícula igual a o menor que 0,2 como las perlas grandes permite que la lámina de difusión de luz presente suficientemente la propiedad de prevención de rayado.

Como el polímero de sustrato de las perlas y el aglutinante mencionados anteriormente, puede utilizarse una resina acrílica. La utilización de una resina acrílica como material principal para las perlas y el aglutinante de esta manera permite que se potencien adicionalmente la función de difusión de la luz direccional y la transmisividad de los rayos de luz mencionados anteriormente.

Se prefiere que se incluya asimismo una capa de prevención de la adherencia superpuesta sobre el lado de cara posterior de la capa de sustrato mencionada anteriormente, en la que esta capa de prevención de la adherencia puede presentar perlas dispersas en un aglutinante. Presentando así una capa de prevención de la adherencia sobre la cara posterior, puede prevenirse la aparición de una franja de interferencia debido a la adherencia entre la lámina de difusión de luz y la placa de guía de ondas óptica, la lámina de prisma y similares dispuestos sobre el lado de cara posterior de la misma.

Por lo tanto, en las unidades de iluminación posterior para los dispositivos de visualización de cristal líquido que permiten que se dispersen los rayos de luz emitidos desde una lámpara y se dirijan hacia el lado de cara frontal, cuando se proporciona la lámina de difusión de luz mencionada anteriormente, puede potenciarse la capacidad de modelado fino y de la luz y reducción de coste que se desean actualmente en los aspectos sociales debido a que la lámina de difusión de luz presenta una propiedad de prevención de rayado, eficiencia económica y carácter de película fina excelentes tal como se describió anteriormente. Además, debido a que la lámina de difusión de luz en la unidad de iluminación posterior presenta una función de difusión direccional y una transmisividad de los rayos de luz excelentes tal como se describió anteriormente, puede reducirse la falta de uniformidad de la luminancia mientras que puede mejorarse la luminancia de la cara.

En la presente memoria, la expresión “forma de un cuerpo esférico parcial” significa una forma como una parte de un cuerpo esférico. El cuerpo esférico cae dentro de la categoría que puede incluir, por ejemplo, esferoide, poliedro y similares, pero no se limita a un cuerpo esférico perfecto. La expresión “altura media de las partes en resalte” significa una altura promedio de las partes en resalte medida con respecto a una cara de una altura promedio en la región sin presentar ninguna parte en resalte de la cara frontal de la capa de difusión de luz, como un nivel base. El “diámetro medio las partes en resalte” significa un valor promedio de la amplitud en la forma de la cara frontal de la parte en resalte medida en dos direcciones ortogonales predeterminadas. La “tasa de ocupación media de las partes en resalte” significa un valor promedio de la razón de área ocupada por las partes en resalte en la cara frontal de la capa de difusión de luz. El “tamaño medio de partícula” y el “coeficiente de variación” son valores representados partiendo de la base del volumen.

Tal como se explica a continuación, la lámina de difusión de luz de la presente invención presenta una capacidad de reducción de coste favorable debido a la propiedad de prevención de rayado de la cara frontal excelente y presenta además de eso una función de difusión de la luz direccional, una transmisividad de los rayos de luz y un carácter de película fina favorables. Además, según la unidad de iluminación posterior de la presente invención, pueden poten-

ciarse la capacidad de modelado fino y de la luz y reducción de precio y pueden mejorarse los rendimientos ópticos tales como la luminancia, la uniformidad de la luminancia y similares.

### Breve descripción de los dibujos

5 La figura 1 muestra una vista en sección transversal esquemática que ilustra una lámina de difusión de luz según una realización de la presente invención.

10 La figura 2 muestra una vista en sección transversal esquemática que ilustra una lámina de difusión de luz según una realización que es diferente de la lámina de difusión de luz mostrada en la figura 1.

La figura 3(a) muestra una fotografía aumentada de una lámina de difusión de luz según el ejemplo 3 tomada por un microscopio electrónico.

15 La figura 3(b) muestra una fotografía aumentada de una lámina de difusión de luz según un ejemplo comparativo tomada por un microscopio electrónico.

20 La figura 4(a) es una vista esquemática en perspectiva que ilustra una unidad de iluminación posterior común de un tipo de luz de borde.

La figura 4(b) es una vista en sección transversal esquemática que ilustra una lámina de difusión de luz común.

### Descripción de las formas de realización preferidas

25 A continuación, se describirán en detalle las formas de realización de la presente invención haciendo referencia a las figuras libremente.

Una lámina de difusión de luz 1 mostrada en la figura 1 comprende una capa de sustrato 2 y una capa de difusión de luz 3 superpuesta sobre la cara frontal de esta capa de sustrato 2.

30 La capa de sustrato 2 está formada a partir de una resina sintética transparente, particularmente incolora y transparente, debido a que se requiere la transmisión de rayos de luz. La resina sintética que puede utilizarse para la capa de sustrato 2 no está limitada particularmente, pero ejemplos de la misma incluyen por ejemplo, poli(tereftalato de etileno), poli(naftalato de etileno), resinas acrílicas, policarbonato, poliestireno, poliolefina, acetato de celulosa, cloruro de vinilo resistente a la intemperie y similares. Entre ellos, se prefiere el poli(tereftalato de etileno) que presenta transparencia excelente y alta resistencia y se prefiere particularmente el poli(tereftalato de etileno) con propiedad de deflexión mejorada.

40 Aunque el espesor de la capa de sustrato 2 (espesor medio) no está limitado particularmente, puede ser preferentemente de  $10\ \mu\text{m}$  o mayor y de  $250\ \mu\text{m}$  o menor y de manera particularmente preferible de  $20\ \mu\text{m}$  o mayor y de  $188\ \mu\text{m}$  o menor. Cuando el espesor de la capa de sustrato 2 es menor que el intervalo anterior, surgen desventajas tales como la probabilidad de aparición de abarquillado en el recubrimiento de la composición de polímero para formar la capa de difusión de luz 3, y las dificultades en el manejo de la misma. Por el contrario, cuando el espesor de la capa de sustrato 2 es mayor que el intervalo anterior, puede disminuirse la luminancia de un dispositivo de visualización de cristal líquido, y el espesor de una unidad de iluminación posterior se hace tan grande que también puede producirse un resultado adverso en la demanda de modelado fino y de la luz de un dispositivo de visualización de cristal líquido.

45 La capa de difusión de luz 3 comprende unas perlas 4 colocadas para extenderse sobre la cara frontal de la capa de sustrato 2 de una manera sustancialmente uniforme y compacta, y un aglutinante 5 que fija las perlas 4. Tales perlas 4 están cubiertas por el aglutinante 5. Las perlas 4 incluidas en la capa de difusión de luz 3 de esta manera permiten la difusión uniforme de los rayos de luz que transmiten la capa de difusión de luz 3 desde el lado posterior hasta el lado frontal. Además, se forman salientes finos sobre la superficie de la capa de difusión de luz 3 de una manera sustancialmente uniforme y sustancialmente compacta. Debido a una acción de refracción de los salientes y depresiones finos como una lente así formados sobre la cara frontal de la lámina de difusión de luz 1, los rayos de luz pueden difundirse más eficazmente.

50 Las perlas 4 son partículas transparentes aproximadamente esféricas que presentan una propiedad para permitir la difusión de los rayos de luz. Ejemplos del material que puede utilizarse para formar las perlas 4 incluyen por ejemplo, resinas acrílicas, resinas de acrilonitrilo, resinas a base de uretano, resinas a base de cloruro de vinilo, resinas a base de estireno, poliamida, resinas a base de silicona, resinas a base de flúor y similares. Entre ellas, se prefieren las resinas acrílicas que presentan alta transparencia, y en particular, se prefiere el poli(metacrilato de metilo) (PMMA). Las resinas acrílicas a modo de ejemplo descritas anteriormente pueden incluir resinas de copolímero a base de acrilostireno, resinas de copolímero a base de acrilouretano, resinas de copolímero a base de acriloflúor, resinas de copolímero a base de acrilosilicona y similares.

65 En las perlas 4, se incluyen unas perlas monodispersas pequeñas 4a como componente principal que presenta un tamaño de partícula comparativamente pequeño y perlas grandes 4b como subcomponente que presenta un tamaño medio de partícula mayor que el de las perlas monodispersas pequeñas 4a. Las perlas monodispersas significan perlas

## ES 2 318 644 T3

que presentan una razón de uniformidad alta del tamaño de partícula. Utilizando así perlas monodispersas pequeñas 4a como componente principal de las perlas 4, se permite la formación de la capa de difusión de luz 3 que presenta una razón en peso grande de las perlas 4 con respecto al aglutinante 5 y una cantidad de superposición pequeña mediante medios tales como el recubrimiento tal como se describe más adelante, y además, se potencia la capacidad de modelado fino y de la luz de la lámina de difusión de luz 1. Además, incluyendo las perlas grandes 4b como subcomponente de las perlas 4, pueden formarse partes en resalte 6 que presentan una forma de un cuerpo esférico parcial sobre la cara frontal de la capa de difusión de luz 3 de una manera en dispersión.

El límite inferior de la altura H media de las partes en resalte 6 es preferentemente de  $1\ \mu\text{m}$ , particularmente de  $2\ \mu\text{m}$  y más particularmente de  $3\ \mu\text{m}$ . Por el contrario, el límite superior de la altura H media de las partes en resalte 6 es preferentemente de  $10\ \mu\text{m}$ , particularmente de  $7\ \mu\text{m}$  y más particularmente de  $5\ \mu\text{m}$ . Cuando la altura H media de las partes en resalte 6 es menor que el límite inferior anterior, puede que no se logre eficazmente la propiedad de prevención de rayado de la lámina de difusión de luz 1 que puede resultar de las múltiples partes en resalte 6 formadas sobre la cara frontal de la lámina de difusión de luz 1 de una manera en dispersión. En contraposición, cuando la altura H media de las partes en resalte 6 es mayor que el límite superior anterior, pueden deteriorarse las funciones ópticas tales como la difusibilidad de la luz mostrada por las perlas monodispersas pequeñas 4a, mediante lo cual puede producirse la reducción en la luminancia y la falta de uniformidad de la luminancia.

El límite inferior del diámetro D medio de las partes en resalte 6 es preferentemente de  $4\ \mu\text{m}$ , particularmente de  $8\ \mu\text{m}$  y más particularmente de  $10\ \mu\text{m}$ . Por el contrario, el límite superior del diámetro D medio de las partes en resalte 6 es preferentemente de  $18\ \mu\text{m}$ , particularmente de  $15\ \mu\text{m}$  y más particularmente de  $12\ \mu\text{m}$ . Cuando el diámetro D medio de las partes en resalte 6 es menor que el límite inferior anterior, puede que no se logre eficazmente la propiedad de prevención de rayado de la cara frontal de la lámina de difusión de luz 1 lo que puede resultar de las partes en resalte 6. En contraposición, cuando el diámetro D medio de las partes en resalte 6 es mayor que el límite superior anterior, pueden deteriorarse las funciones ópticas tales como la difusibilidad de la luz mostrada por las perlas monodispersas pequeñas 4a, mediante lo cual puede producirse la reducción en la luminancia y la falta de uniformidad de la luminancia.

El límite inferior de la tasa de ocupación media de las partes en resalte 6 es preferentemente del 2%, particularmente del 2,5% y más particularmente del 3,5%. Por el contrario, el límite superior de la tasa de ocupación media de las partes en resalte 6 es preferentemente del 20%, particularmente del 11% y más particularmente del 7%. Cuando la tasa de ocupación media de las partes en resalte 6 es menor que el límite inferior anterior, puede que no se logre eficazmente la propiedad de prevención de rayado de la lámina de difusión de luz 1 lo que puede resultar de las partes en resalte 6. En contraposición, cuando la tasa de ocupación media de las partes en resalte 6 es mayor que el límite superior anterior, pueden deteriorarse las funciones ópticas tales como la difusibilidad de la luz mostrada por las perlas monodispersas pequeñas 4a, mediante lo cual puede producirse la reducción en la luminancia y la falta de uniformidad de la luminancia.

El límite inferior de la rugosidad (Ra) de superficie de la capa de difusión de luz 3 es preferentemente de  $1,5\ \mu\text{m}$ , particularmente de  $3\ \mu\text{m}$  y más particularmente de  $6\ \mu\text{m}$ . Por el contrario, el límite superior de la rugosidad (Ra) de superficie de la capa de difusión de luz 3 es preferentemente de  $10\ \mu\text{m}$ . Cuando la rugosidad (Ra) de superficie de la capa de difusión de luz 3 es menor que el límite inferior anterior, puede que no se logre eficazmente la propiedad de prevención de rayado de la cara frontal de la lámina de difusión de luz 1 lo que puede resultar de las partes en resalte 6. En contraposición, cuando la rugosidad (Ra) de superficie de la capa de difusión de luz 3 es mayor que el límite superior anterior, pueden deteriorarse las funciones ópticas tales como la difusibilidad de la luz mostrada por las perlas monodispersas pequeñas 4a, mediante lo cual puede producirse la reducción en la luminancia y la falta de uniformidad de la luminancia.

El límite inferior del tamaño medio de partícula de las perlas monodispersas pequeñas 4a es preferentemente de  $1,5\ \mu\text{m}$  y de manera particularmente preferible de  $1,8\ \mu\text{m}$ . Por el contrario, el límite superior del tamaño medio de partícula de las perlas monodispersas pequeñas 4a es preferentemente de  $5\ \mu\text{m}$  y de manera particularmente preferible de  $4\ \mu\text{m}$ . Cuando el tamaño medio de partícula de las perlas monodispersas pequeñas 4a es menor que el límite inferior anterior, se proporcionan menos salientes y depresiones sobre la superficie de la capa de difusión de luz 3 formados por el componente principal de las perlas 4 (perlas monodispersas pequeñas 4a), lo que implica la probabilidad de propiedad de difusión de luz no satisfactoria requerida para las láminas de difusión de luz. En contraposición, cuando el tamaño medio de partícula de las perlas monodispersas pequeñas 4a es mayor que el límite superior anterior, puede ser difícil la formación de la capa de difusión de luz 3 que presenta una razón en peso grande de las perlas 4 con respecto al aglutinante 5 y una cantidad de superposición pequeña, lo que puede conducir a la aparición de defectos en el recubrimiento.

El coeficiente de variación de la distribución del tamaño de partícula de las perlas monodispersas pequeñas 4a es preferentemente igual a o menor que 0,2 y de manera particularmente preferible igual a o menor que 0,1. El coeficiente de variación de la distribución del tamaño de partícula de las perlas monodispersas pequeñas 4a que cae dentro del intervalo mencionado anteriormente puede potenciar la facilidad en la formación de la capa de difusión de luz 3 que presenta una razón en peso grande de las perlas 4a con respecto al aglutinante 5 y una cantidad de superposición pequeña, mediante lo cual puede potenciarse la función de difusión de la luz direccional de la lámina de difusión de luz 1.

## ES 2 318 644 T3

El límite inferior del tamaño medio de partícula de las perlas grandes 4b es preferentemente de  $3\ \mu\text{m}$ , particularmente de  $5\ \mu\text{m}$  y más particularmente de  $7\ \mu\text{m}$ . Por el contrario, el límite superior del tamaño medio de partícula de las perlas grandes 4b es preferentemente de  $15\ \mu\text{m}$ , particularmente de  $12\ \mu\text{m}$  y más particularmente de  $10\ \mu\text{m}$ . Cuando el tamaño medio de partícula de las perlas grandes 4b es menor que el límite inferior anterior, las partes en resalte 6 formadas en la cara frontal de la lámina de difusión de luz 1 pueden ser tan pequeñas que puede que no se logre eficazmente la propiedad de prevención de rayado de la cara frontal de la lámina de difusión de luz 1. En contraposición, cuando el tamaño medio de partícula de las perlas grandes 4b es mayor que el límite superior anterior, pueden deteriorarse las funciones ópticas tales como la difusibilidad de la luz mostrada por las perlas monodispersas pequeñas 4a, mediante lo cual puede producirse la reducción en la luminancia y la falta de uniformidad de la luminancia.

El límite inferior de la razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas 4a con respecto a las perlas grandes 4b es preferentemente de  $6/4$  y de manera particularmente preferible de  $8/2$ . Por el contrario, el límite superior de la razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas 4a con respecto a las perlas grandes 4b es preferentemente de  $9/1$ . Cuando la razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas 4a con respecto a las perlas grandes 4b es menor que el límite inferior anterior, pueden deteriorarse las funciones ópticas tales como la difusibilidad de la luz mostrada por las perlas monodispersas pequeñas 4a, mediante lo cual puede producirse la reducción en la luminancia y la falta de uniformidad de la luminancia. En contraposición, cuando la razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas 4a con respecto a las perlas grandes 4b es mayor que el límite superior anterior, puede que no se logre eficazmente la propiedad de prevención de rayado de la cara frontal de la lámina de difusión de luz 1.

Como perlas grandes 4b, se utilizan perlas monodispersas y/o perlas polidispersas. Cuando se utilizan perlas monodispersas como las perlas grandes 4b, puede reducirse la cantidad de las perlas grandes 4b para formar las partes en resalte 6 sobre la cara frontal de la capa de difusión de luz 3 y por tanto pueden minimizarse los factores que pueden afectar a las funciones ópticas tales como la difusibilidad de la luz mostrada por las perlas monodispersas pequeñas 4a. En contraposición, cuando se utilizan perlas polidispersas como las perlas grandes 4b, puede lograrse una distribución del tamaño de partícula grande, mediante lo cual la continuidad del rayado se hace más invisible.

Cuando se utilizan perlas monodispersas como las perlas grandes 4b, el coeficiente de variación de la distribución del tamaño de partícula de las mismas es preferentemente similar al de las perlas monodispersas pequeñas 4a descritas anteriormente. En contraposición, cuando se utilizan perlas polidispersas como las perlas grandes 4b, el coeficiente de variación de la distribución del tamaño de partícula es preferentemente de 25 o mayor y de 45 o menor y particularmente de 30 o mayor y de 40 o menor, la amplitud de distribución del tamaño de partícula es preferentemente de  $1\ \mu\text{m}$  o mayor y de  $30\ \mu\text{m}$  o menor y particularmente de  $3\ \mu\text{m}$  o mayor y de  $25\ \mu\text{m}$  o menor.

La razón en peso de las perlas 4 con respecto al aglutinante 5 (razón en peso de las perlas 4 con respecto al polímero de sustrato del aglutinante 5 que se calcula partiendo de la base del contenido en sólidos) es preferentemente de 2,5 o mayor y de 3 o menor. Cuando la razón en peso de las perlas 4 con respecto al aglutinante 5 es menor que el intervalo anterior, la cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta 3 se hace tan pequeña tal como se describe más adelante que la difusibilidad de la luz puede ser insuficiente. En contraposición, cuando la razón en peso de las perlas 4 con respecto al aglutinante 5 está más allá del intervalo anterior, puede afectarse al efecto de fijar las perlas 4, lo que puede conducir a la aparición de defectos en el recubrimiento.

El aglutinante 5 puede formarse permitiendo que se reticule y se cure una composición de polímero que contiene un polímero de sustrato. El aglutinante 5 dispone y fija las perlas 4 sobre la cara frontal de la capa de sustrato 2 de una manera que proporciona una densidad sustancialmente uniforme. Además, por ejemplo, pueden combinarse libremente una carga inorgánica fina, un agente de curado, un plastificante, un dispersante, cualquiera de diversos agentes niveladores, un agente de absorción de rayos ultravioleta, un agente antioxidante, un agente de mejora de la viscosidad, un lubricante, un estabilizador de la luz y similares además del polímero de sustrato en la composición de polímero para formar este aglutinante 5.

El polímero de sustrato mencionado anteriormente no está limitado particularmente, pero ejemplos del mismo incluyen por ejemplo, resinas acrílicas, resinas a base de uretano, resinas a base de poliéster, resinas a base de flúor, resinas a base de silicona, poliamida-imida, resinas a base de epóxido, resinas curables mediante luz ultravioleta y similares. Pueden utilizarse uno o dos o más de estos polímeros como una mezcla. Particularmente, como el polímero de sustrato se prefiere un poliol sumamente procesable que puede formarse fácilmente en la capa de difusión de luz 3 mediante medios tales como recubrimiento o similares. Además, el polímero de sustrato en sí mismo que puede utilizarse para el aglutinante 5 es preferentemente transparente y de manera particularmente preferible transparente e incoloro en vista de la mejora de la transmisividad de los rayos de luz.

Ejemplos del poliol incluyen por ejemplo, polioles obtenidos mediante la polimerización de un componente monomérico que incluye un monómero insaturado que contiene grupos hidroxilo, poliéster polioles obtenidos en condiciones con grupos hidroxilo en exceso presentes, y similares. Éstos pueden utilizarse solos o pueden utilizarse dos o más de ellos como una mezcla.

Ejemplos del monómero insaturado que contiene grupos hidroxilos incluyen (a) monómeros insaturados que contienen grupos hidroxilo tales como por ejemplo, acrilato de 2-hidroxietilo, acrilato de 2-hidroxipropilo, metacrilato de 2-hidroxietilo, metacrilato de 2-hidroxipropilo, alcohol alílico, alcohol homoalílico, alcohol cinámico y alcohol crotonílico, y (b) monómeros insaturados que contienen grupos hidroxilo obtenidos mediante una reacción de un alcohol

## ES 2 318 644 T3

dihidroxilado o un compuesto epoxídico tal como por ejemplo, etilenglicol, óxido de etileno, propilenglicol, óxido de propileno, butilenglicol, óxido de butileno, 1,4-bis(hidroximetil)ciclohexano, fenilglicidil éter, decanoato de glicidilo o PRACCEL FM-1 (fabricado por Daicel Chemical Industries, Ltd.), con un ácido carboxílico insaturado tal como por ejemplo, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido crotonico o ácido itacónico. El poliol  
5 puede fabricarse mediante la polimerización de uno o dos o más seleccionados de esos monómeros insaturados que contienen grupos hidroxilo.

Además, el poliol también puede fabricarse mediante la polimerización de uno o dos o más monómeros insaturados etilénicos seleccionados de acrilato de etilo, acrilato de n-propilo, acrilato de isopropilo, acrilato de n-butilo,  
10 acrilato de terc-butilo, acrilato de etilhexilo, metacrilato de etilo, metacrilato de n-propilo, metacrilato de isopropilo, metacrilato de n-butilo, metacrilato de terc-butilo, metacrilato de etilhexilo, metacrilato de glicidilo, metacrilato de ciclohexilo, estireno, viniltolueno, 1-metilestireno, ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilonitrilo, acetato de vinilo, propionato de vinilo, estearato de vinilo, acetato de alilo, adipato de dialilo, itaconato de dialilo, maleato de dietilo, cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno, acrilamida, N-metilolacrilamida, N-butoximetilacrilamida, diacetona-acrilamida, etileno, propileno, isopreno y similares, seleccionándose el monómero insaturado que contiene grupos hidroxilo  
15 de los mencionados en los apartados (a) y (b) anteriores.

El polímero obtenido mediante la polimerización del componente de monómero que comprende el monómero insaturado que contiene grupos hidroxilo puede presentar un peso molecular promedio en número de 1.000 o mayor y de 500.000 o menor y preferentemente de 5.000 o mayor y de 100.000 o menor. Además, el índice de hidroxilo puede ser de 5 o mayor y de 300 o menor, preferentemente de 10 o mayor y de 200 o menor y más preferentemente de 20 o mayor y de 150 o menor.

El poliéster poliol obtenido en condiciones con grupos hidroxilos en exceso presentes puede fabricarse permitiendo una reacción de (c) un alcohol polihidroxilado tal como por ejemplo, etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, neopentilglicol, hexametilenglicol, decametilenglicol, 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol, trimetilolpropano, hexanotriol, glicerina, pentaeritritol, ciclohexanodiol, bisfenol A hidrogenado, bis(hidroximetil)ciclohexano, bis(hidroxietil éter) de la hidroquinona, isocianurato de tris(hidroxietilo) o xililenglicol con (d) un ácido polibásico tal como por ejemplo, ácido maleico, ácido fumárico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido azelaico, ácido trimelítico, ácido tereftálico, ácido ftálico o ácido isoftálico, en condiciones en las que el número de grupos hidroxilo en el alcohol polihidroxilado tal como propanodiol, hexanodiol, polietilenglicol, trimetilolpropano o similares es mayor que el número de grupos carboxilo del ácido polibásico mencionado anteriormente.

El peso molecular promedio en número del poliol obtenido en condiciones con grupos hidroxilo en exceso presentes puede ser de 500 o mayor y de 300.000 o menor y más preferentemente de 2.000 o mayor y de 100.000 o menor. Adicionalmente, el índice de hidroxilo puede ser de 5 o mayor y de 300 o menor, preferentemente de 10 o mayor y de 200 o menor y más preferentemente de 20 o mayor y de 150 o menor.

El poliol para su utilización como el polímero de sustrato de la composición de polímero puede ser preferentemente un poliol acrílico que se obtiene mediante la polimerización del poliéster poliol mencionado anteriormente y un componente de monómero que comprende el monómero insaturado que contiene grupos hidroxilo y que presenta una unidad (met)acrílica o similar. El aglutinante 5 que incluye el poliéster poliol o el poliol acrílico como el polímero de sustrato es sumamente transparente y resistente a la intemperie y puede suprimirse el amarilleamiento de la capa de difusión de luz 3 y similares. En particular, la utilización del poliol acrílico como el polímero de sustrato y la utilización de las perlas de resina acrílica 4 reducirán la refracción, reflexión y similares no deseadas en la superficie de contacto de las perlas 4. Por tanto, pueden mejorarse las funciones ópticas tales como la función de difusión de la luz direccional, la transmisividad de los rayos de luz y similares de la lámina de difusión de luz 1. Puede utilizarse cualquiera de este poliéster poliol o del poliol acrílico, alternativamente, pueden utilizarse ambos.

El número de grupos hidroxilo en el poliéster poliol y en el poliol acrílico no está limitado particularmente siempre que sea de dos o más por molécula, sin embargo, cuando el índice de hidroxilo en el contenido en sólidos es igual a o menor que 10, pueden reducirse los puntos de reticulación y por tanto, es probable que disminuyan las propiedades físicas de película tales como la resistencia a disolventes, la resistencia al agua, la resistencia al calor, la dureza de la superficie y similares.

El límite inferior de la cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta 3 puede ser preferentemente de 3 g/m<sup>2</sup> y de manera particularmente preferible de 5 g/m<sup>2</sup>. Por el contrario, el límite superior de la cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta 3 puede ser de preferentemente de 10 g/m<sup>2</sup> y de manera particularmente preferible de 8 g/m<sup>2</sup>. Fijando la cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta 3 para que caiga dentro del intervalo anterior, además de la utilización de perlas monodispersas pequeñas 4a con un tamaño de partícula comparativamente pequeño como el componente principal de las perlas 4 tal como se describió anteriormente y fijando la razón en peso de las perlas 4 con respecto al aglutinante 5 para que sea comparativamente mayor, pueden colocarse las perlas 4 para que se extiendan sobre la cara frontal de la capa de sustrato 2 de una manera comparativamente compacta y uniforme, pudiendo formar así salientes finos sobre la cara frontal de la capa de difusión de luz 3 de una manera comparativamente compacta y uniforme. En consecuencia, pueden mejorarse las funciones ópticas tales como una función de difusión de la luz direccional, la transmisividad de los rayos de luz y similares de la lámina de difusión de luz 1.

## ES 2 318 644 T3

Según la lámina de difusión de luz 1, pueden colocarse las perlas monodispersas pequeñas 4a con un tamaño de partícula uniforme para que se extiendan sobre la cara frontal de la capa de sustrato 2 de una manera comparativamente compacta y uniforme, pudiendo formar así salientes que son finos y presentan una altura uniforme sobre la cara frontal de una manera comparativamente compacta y uniforme mediante la utilización de perlas monodispersas pequeñas 4a con un tamaño de partícula pequeño, fijando la razón en peso de las perlas con respecto al aglutinante para que sea grande y fijando la cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta 3 para que sea pequeña tal como se describió anteriormente. Debido a tal acción de refracción y similares en los salientes y depresiones finos sobre la cara frontal de la capa de difusión de luz 3, la lámina de difusión de luz 1 presenta una función de difusión de la luz direccional, una transmisividad de los rayos de luz y similares favorables, pudiendo potenciar así la eficiencia económica y el carácter de película fina. Además, la lámina de difusión de luz 1 presenta partes en resalte 6 que presentan una forma de un cuerpo esférico parcial sobre la cara frontal de la capa de difusión de luz 3 de una manera en dispersión mediante la inclusión de las perlas grandes 4b como subcomponente de las perlas 4, por lo tanto, se reduce la posibilidad de rayado de la cara frontal y puede prevenirse la generación de un rayado continuo aunque se raye la cara frontal. Por tanto, según la lámina de difusión de luz 1, puede reducirse la generación de rayados continuos sobre la cara frontal en las etapas de la producción y el montaje del dispositivo de LCD, mediante lo cual puede prevenirse la reducción del rendimiento de proceso del producto.

En la lámina de difusión de luz 1, lo más adecuado es que: se utilice una resina acrílica como el polímero de sustrato de las perlas 4 y el aglutinante 5; el tamaño medio de partícula de las perlas monodispersas pequeñas 4a sea de  $3\ \mu\text{m}$ ; la razón en peso de las perlas 4 con respecto al aglutinante 5 sea de 2,7; y la cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta 3 sea de  $6\ \text{g/m}^2$ . En consecuencia, pueden mejorarse eficazmente la función de difusión de la luz direccional, la transmisividad de los rayos de luz, la eficiencia económica, el carácter de película fina y similares de la lámina de difusión de luz 1.

Puede incluirse una carga inorgánica fina en la composición de polímero que forma el aglutinante 5. Incluyendo así una carga inorgánica fina en el aglutinante 5, puede mejorarse la resistencia al calor de la capa de difusión de luz 3, y a su vez, de la lámina de difusión de luz 1. La materia inorgánica que constituye esta carga inorgánica fina no está limitada particularmente, pero se prefieren los óxidos inorgánicos. Este óxido inorgánico se define como uno cualquiera de una variedad de compuestos metálicos que contienen oxígeno en los que un elemento metálico forma una red tridimensional predominantemente mediante enlaces con un átomo de oxígeno. El elemento metálico que constituye el óxido inorgánico es preferentemente un elemento seleccionado de, por ejemplo, el grupo II-VI en la tabla periódica de los elementos y más preferentemente un elemento seleccionado del grupo III-V en la tabla periódica de los elementos. Particularmente, se prefiere un elemento seleccionado de Si, Al, Ti y Zr. Lo más preferido como la carga inorgánica fina es la sílice coloidal en la que el elemento metálico es Si en lo que se refiere al efecto para mejorar la resistencia al calor y la dispersibilidad uniforme. Además, la forma de la carga inorgánica fina no está limitada particularmente, sino que puede ser cualquier forma de partícula opcional tal como esférica, de tipo aguja, de tipo placa, escamosa, granular o similar.

El límite inferior del tamaño medio de partícula de la carga inorgánica fina es preferentemente de 5 nm y de manera particularmente preferible de 10 nm. Por el contrario, el límite superior del tamaño medio de partícula de la carga inorgánica fina es preferentemente de 50 nm y de manera particularmente preferible de 25 nm. Cuando el tamaño medio de partícula de la carga inorgánica fina es menor que el intervalo descrito anteriormente, la energía superficial de la carga inorgánica fina se hace tal alta que puede ser probable que se produzca agregación o similar. En contraposición, el tamaño medio de partícula de la carga inorgánica fina que es mayor que el intervalo descrito anteriormente puede producir turbidez blanca debido a las influencias de la longitud de onda corta, lo que conduce a que no se mantenga completamente la transparencia de la lámina de difusión de luz 1.

El límite inferior de la razón en peso de la carga inorgánica fina (razón en peso del componente de sustancia inorgánica solo por 100 partes en peso del polímero de sustrato del aglutinante 5) es preferentemente de 5 partes y de manera particularmente preferible de 50 partes calculadas partiendo de la base del contenido en sólidos. Por el contrario, el límite superior de la razón en peso de la carga inorgánica fina es preferentemente de 500 partes, más preferentemente de 200 partes y de manera particularmente preferible de 100 partes. Cuando la razón en peso de la carga inorgánica fina es menor que el intervalo anterior, la lámina de difusión de luz 1 puede que no desarrolle suficiente resistencia al calor, en contraposición, cuando la razón en peso es más allá del intervalo anterior, puede resultar difícil la combinación en la composición de polímero, lo que puede dar como resultado la disminución de la transmitancia de los rayos de luz de la capa de difusión de luz 3.

Como la carga inorgánica fina, puede utilizarse una que presenta un polímero orgánico fijado sobre la superficie de la misma. Utilizando de este modo la carga inorgánica fina fijada al polímero orgánico, puede contemplarse la dispersibilidad en el aglutinante 5 y la mejora de la afinidad con el aglutinante 5. Este polímero orgánico no está limitado particularmente con respecto al peso molecular, la forma, la composición, la presencia del grupo funcional y similares, sino que puede utilizarse un polímero orgánico arbitrario. Además, en relación con la forma del polímero orgánico, puede utilizarse cualquier forma arbitraria tal como una estructura lineal, ramificada o reticulada.

Ejemplos específicos de la resina que constituye el polímero orgánico incluyen por ejemplo, resinas (met)acrílicas, poliestireno, poli(acetato de vinilo), poliolefina tal como polietileno o polipropileno, poli(cloruro de vinilo), poli(cloruro de vinilideno), poliésteres tales como poli(tereftalato de etileno), copolímeros de los mismos, así como estas resinas parcialmente modificadas con un grupo funcional tal como un grupo amino, un grupo epoxídico, un grupo

## ES 2 318 644 T3

hidroxilo o un grupo carboxilo o similar. Entre ellas, son adecuadas aquéllas que incluyen un polímero orgánico que contiene una unidad (met)acrílica tal como una resina (met)acrílica, una resina a base de (met)acrilo-estireno o una resina a base de (met)acrilo-poliéster como un componente esencial, debido a su capacidad de formación de películas. Por otra parte, se prefieren resinas que presentan miscibilidad con el polímero de sustrato de la composición de polímero mencionada anteriormente, por lo tanto, la más preferida es aquélla que presenta la misma composición que el polímero de sustrato incluido en la composición de polímero.

La carga inorgánica fina puede incluir un polímero orgánico dentro de la partícula fina. En consecuencia, puede conferirse una blandura y tenacidad adecuadas a la sustancia inorgánica que es un núcleo de la carga inorgánica fina.

Como el polímero orgánico, pueden utilizarse preferentemente aquéllos que contienen un grupo alcoxilo, siendo el contenido en el mismo de 0,01 mmol o mayor y de 50 mmol o menor por gramo de la carga inorgánica fina al que se fijó el polímero orgánico. Un grupo alcoxilo de este tipo puede mejorar la afinidad con una resina de matriz que constituye el aglutinante 5 y la dispersibilidad en el aglutinante 5.

El grupo alcoxilo descrito anteriormente significa un grupo RO unido a un elemento metálico que forma el esqueleto de la partícula fina. R en la presente memoria representa un grupo alquilo que puede estar sustituido y el grupo RO en la partícula fina puede ser igual o diferente. Ejemplos específicos de R incluyen metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo y similares. Se prefiere que se utilice un grupo alcoxilo metálico que comprende el mismo metal que el que constituye la carga inorgánica fina. Cuando la carga inorgánica fina es sílice coloidal, puede utilizarse preferentemente un grupo alcoxilo que incluye silicio como metal.

Aunque el contenido en porcentaje del polímero orgánico en la carga inorgánica fina al que se fijó el polímero orgánico no está limitado particularmente, el contenido del mismo es preferentemente igual a o mayor que el 0,5% en peso e igual a o menor que el 50% en peso basado en la carga orgánica fina.

Se prefiere que se utilice un polímero orgánico que presenta un grupo hidroxilo como el polímero orgánico que va a fijarse en la carga inorgánica fina, y que se incluya al menos uno seleccionado de compuestos de isocianato polifuncionales que presentan dos o más grupos funcionales que reaccionan con un grupo hidroxilo, compuestos de melamina y resinas aminoplásticas en la composición de polímero que constituye el aglutinante 5. En consecuencia, la carga inorgánica fina y la resina de matriz del aglutinante 5 se unen mediante una estructura de reticulación, lo que conduce a una estabilidad excelente en la conservación, resistencia a la tinción, flexibilidad, resistencia a la intemperie y similares. Además, la película recubierta resultante puede ser brillante.

Como el polímero de sustrato del aglutinante 5, se prefiere un poliol que presenta un grupo cicloalquilo. Introduciendo de este modo un grupo cicloalquilo en el poliol como el polímero de sustrato que constituye el aglutinante 5, puede elevarse la hidrofobicidad del aglutinante 5 para mejorar la repelencia al agua, la resistencia al agua y similares. En consecuencia, pueden mejorarse la resistencia a la deflexión, la estabilidad del tamaño y similares de la lámina de difusión de luz 1 en condiciones de temperatura alta y humedad alta. Adicionalmente, pueden mejorarse las prestaciones de recubrimiento de película básicas, tales como la resistencia a la intemperie, la dureza, la sensación de voluminosidad, la resistencia a disolventes y similares de la capa de difusión de luz 3. Además, también puede ser favorable la afinidad con la carga inorgánica fina a la que se fijó el polímero orgánico sobre la superficie de la misma y la dispersibilidad uniforme de la carga inorgánica fina.

El grupo cicloalquilo no está limitado particularmente, sino que ejemplos del mismo incluyen por ejemplo, grupos ciclobutilo, grupos ciclopentilo, grupos ciclohexilo, grupos cicloheptilo, grupos ciclooctilo, grupos ciclónonilo, grupos ciclodecilo, grupos cicloundecilo, grupos ciclo-dodecilo, grupos ciclo-tridecilo, grupos ciclo-tetradecilo, grupos ciclo-pentadecilo, grupos ciclo-hexadecilo, grupos ciclo-heptadecilo, grupos ciclo-octadecilo y similares.

El poliol que presenta el grupo cicloalquilo se obtiene mediante la copolimerización de un monómero insaturado polimerizable que presenta un grupo cicloalquilo. Tal monómero insaturado polimerizable que presenta un grupo cicloalquilo es un monómero insaturado polimerizable que presenta al menos un grupo cicloalquilo dentro de la molécula. Este monómero insaturado polimerizable no está limitado particularmente, sino que ejemplos del mismo incluyen por ejemplo, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de metilciclohexilo, (met)acrilato de terc-butilciclohexilo, (met)acrilato de ciclo-dodecilo y similares.

Además, puede incluirse isocianato como un agente de curado en la composición de polímero. Incluyendo así un agente de curado de isocianato en la composición de polímero, se proporciona una estructura de reticulación incluso más rígida, mejorando así adicionalmente las propiedades físicas de película de la capa de difusión de luz 3. Como el isocianato puede utilizarse una sustancia similar a los compuestos de isocianato polifuncionales tal como se describieron anteriormente. Entre ellas, se prefiere el isocianato alifático que previene el amarilleamiento de la película recubierta.

Particularmente, cuando se utiliza el poliol como el polímero de sustrato, puede utilizarse uno cualquiera de diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona y diisocianato de xileno, o dos o más de los mismos como una mezcla, como el agente de curado que va a combinarse en la composición de polímero. Cuando se utiliza tal agente de curado, se eleva la velocidad de la reacción de curado de la composición de polímero, por lo tanto, puede compensarse suficientemente la disminución de la velocidad de la reacción de curado debido al agente antiestático catiónico aunque

## ES 2 318 644 T3

se utilice una sustancia catiónica que es responsable de la estabilidad de la dispersión de la carga inorgánica fina como el agente antiestático. Además, la elevación de la velocidad de la reacción de curado de la composición de polímero es responsable de la dispersibilidad uniforme de la carga inorgánica fina en el aglutinante. Como consecuencia, la lámina de difusión de luz 1 puede suprimir notablemente la deflexión y el amarilleamiento debido al calor, los rayos ultravioleta y similares.

Además, puede incluirse un agente antiestático en la composición de polímero mencionada anteriormente. A través de la formación de un aglutinante 5 a partir de la composición de polímero mezclada con el agente antiestático de esta manera, la lámina de difusión de luz 1 ejerce un efecto antiestático, permitiendo así la prevención de las desventajas que resultan de la carga electrostática tal como la atracción de polvo, la aparición de una dificultad en la superposición con una lámina de prisma o similar, y similares. Además, aunque el recubrimiento del agente antiestático sobre una superficie da como resultado la adhesividad o la contaminación de la superficie, tales efectos negativos pueden reducirse mezclándolo en la composición de polímero. Este agente antiestático no está limitado particularmente, sino que ejemplos de los agentes antiestáticos que pueden utilizarse incluyen por ejemplo, agentes antiestáticos aniónicos tales como sulfato de alquilo, fosfato de alquilo y similares; agentes antiestáticos catiónicos tales como sales de amonio cuaternario, compuestos de imidazolina y similares; agentes antiestáticos no iónicos tales como compuestos a base de polietilenglicol, ésteres de monoestearato de polioxietilensorbitano, etanolamidas y similares; agentes antiestáticos poliméricos tales como poli(ácido acrílico) y similares; agentes antiestáticos conductores de iones y similares. Entre ellos, se prefieren los agentes antiestáticos catiónicos que presentan efectos antiestáticos comparativamente fuertes y pueden ejercer un efecto antiestático añadiéndolos simplemente en una cantidad pequeña.

Además, puede incluirse un agente de absorción de rayos ultravioleta en la composición de polímero. Mediante la formación del aglutinante 5 a partir de la composición de polímero que contiene por tanto el agente de absorción de rayos ultravioleta, puede conferirse una función de protección frente a rayos ultravioleta a la lámina de difusión de luz 1, protegiendo así frente a una ligera cantidad de un rayo ultravioleta emitido desde la lámpara de la unidad de iluminación posterior. En consecuencia, puede prevenirse la alteración de la capa de cristal líquido debida al rayo ultravioleta.

El agente de absorción de rayos ultravioleta no está limitado particularmente, sino que puede utilizarse uno cualquiera conocido siempre que absorba un rayo ultravioleta y lo convierta eficazmente en energía térmica, y que sea un compuesto estable a la luz. Entre ellos, se prefieren los agentes de absorción de rayos ultravioleta a base de ácido salicílico, los agentes de absorción de rayos ultravioleta a base de benzofenona, los agentes de absorción de rayos ultravioleta a base de benzotriazol y los agentes de absorción de rayos ultravioleta a base de cianoacrilato que presentan función de absorción de rayos ultravioleta alta y miscibilidad favorable con el polímero de sustrato mencionado anteriormente y que pueden estar presentes de manera estable en el polímero de sustrato. Pueden utilizarse uno o dos o más agentes seleccionados de estos grupos. Además, como el agente de absorción de rayos ultravioleta, puede utilizarse adecuadamente un polímero que presenta un grupo de absorción de rayos ultravioleta en la cadena molecular (por ejemplo, serie "UW UV" de NIPPON SHOKUBAI Co., Ltd., y similares). Según la utilización de un polímero de este tipo que presenta un grupo de absorción de rayos ultravioleta en la cadena molecular, puede lograrse miscibilidad alta con el polímero principal del aglutinante 5 y puede prevenirse el deterioro de la función de absorción de rayos ultravioleta producido por la pérdida del agente de absorción de rayos ultravioleta. Además, puede utilizarse un polímero que presenta un grupo de absorción de rayos ultravioleta en la cadena molecular como el polímero de sustrato del aglutinante 5. Adicionalmente, también puede permitirse la utilización del polímero al que se unió el grupo de absorción de rayos ultravioleta como el polímero de sustrato del aglutinante 5 y la inclusión de un agente de absorción de rayos ultravioleta en este polímero de sustrato, pudiendo mejorar así adicionalmente la función de absorción de rayos ultravioleta.

El límite inferior del contenido en el agente de absorción de rayos ultravioleta al polímero de sustrato del aglutinante 5 es preferentemente del 0,1% en peso, más preferentemente del 1% en peso y todavía más preferentemente del 3% en peso, mientras que el límite superior del contenido en el agente de absorción de rayos ultravioleta es preferentemente del 10% en peso, más preferentemente del 8% en peso y todavía más preferentemente del 5% en peso. Cuando la razón en peso del agente de absorción de rayos ultravioleta con respecto al polímero de sustrato es menor que el límite inferior anterior, puede que no se logre eficazmente la función de absorción de rayos ultravioleta de la lámina de difusión de luz 1, en contraposición, cuando la razón en peso del agente de absorción de rayos ultravioleta es mayor que el límite superior anterior, puede que se ejerza una influencia perjudicial sobre el polímero de sustrato, lo que puede conducir a la reducción en la resistencia, la durabilidad y similares del aglutinante 5.

En lugar del agente de absorción de rayos ultravioleta o junto con el agente de absorción de rayos ultravioleta, también puede utilizarse un agente de estabilización frente a rayos ultravioleta (incluyendo el polímero de sustrato que presenta un grupo de estabilización frente a rayos ultravioleta unido a la cadena molecular). Este agente de estabilización frente a rayos ultravioleta puede inactivar el oxígeno activo, radical y similares generados por el rayo ultravioleta, pudiendo mejorar así la estabilidad frente a rayos ultravioleta, la resistencia a la intemperie y similares. Como este agente de estabilización frente a rayos ultravioleta, puede utilizarse adecuadamente un agente de estabilización frente a rayos ultravioleta a base de amina impedida que es sumamente estable a los rayos ultravioleta. Además, la utilización del agente de absorción de rayos ultravioleta y del agente de estabilización frente a rayos ultravioleta en combinación mejora notablemente la prevención del deterioro debido a los rayos ultravioleta y la resistencia a la intemperie.

## ES 2 318 644 T3

A continuación, se explicará a continuación, el procedimiento para producir la lámina de difusión de luz 1. El procedimiento para producir la lámina de difusión de luz 1 incluye: (a) una etapa de preparación de una composición de polímero para dar una capa de difusión de luz a través del mezclado de perlas 4 con una composición de polímero que constituye un aglutinante 5; y (b) una etapa de superposición y curado de la composición de polímero para dar una capa de difusión de luz sobre una cara frontal de una capa de sustrato 2 para formar una capa de difusión de luz 3.

Los medios para superponer la composición de polímero para la capa de difusión de luz no están limitados particularmente, sino que puede emplearse cualquiera de diversos procedimientos conocidos. Medios específicos para superponer que pueden emplearse implican un recubrimiento en el que por ejemplo, se utiliza un procedimiento de recubrimiento por grabado, un procedimiento de recubrimiento con rodillo, un procedimiento de recubrimiento con barra, un procedimiento de recubrimiento con cuchilla, un procedimiento de recubrimiento por rociado o similar. Entre todos, el más preferido es un procedimiento de recubrimiento por grabado que permite que se recubra la composición de polímero que presenta una razón en peso grande de las perlas 4 para dar una película fina y uniforme. En un procedimiento de recubrimiento por grabado de este tipo, teniendo en cuenta el rendimiento de formación de la capa de difusión de luz 3, el número de líneas de grabado puede ser de 70 o mayor y de 100 o menor, y el número de rotación puede ser de preferentemente de 80 o mayor y de 120 o menor.

Una lámina de difusión de luz 11 ilustrada en la figura 2 presenta una capa de sustrato 2, una capa de difusión de luz 3 superpuesta sobre la cara frontal de esta capa de sustrato 2 y una capa de prevención de la adherencia 12 superpuesta sobre la cara posterior de esta capa de sustrato 2. Dado que la capa de sustrato 2 y la capa de difusión de luz 3 son similares a las de la lámina de difusión de luz 1 mostrada en la figura 1 tal como se describió anteriormente, se omite la explicación de las mismas asignándoles un número idéntico.

La capa de prevención de la adherencia 12 incluye unas perlas 13 dispuestas sobre la cara posterior de la capa de sustrato 2 y un aglutinante 14 que fija las perlas 13. Este aglutinante 14 también se forma mediante la reticulación y el curado de una composición de polímero que es similar a la del aglutinante 5 de la capa de difusión de luz 3 tal como se describió anteriormente. Además, como material para las perlas 13, pueden utilizarse unos similares a las perlas 4 para la capa de difusión de luz 3. Además, el espesor de la capa de prevención de la adherencia 12 (el espesor de la parte del aglutinante 14, en una parte en la que no están presentes las perlas 13) no está limitado particularmente, sin embargo por ejemplo, se fija para que sea de aproximadamente  $1\ \mu\text{m}$  o mayor y de  $10\ \mu\text{m}$  o menor.

La razón en peso de las perlas 13 se fija para que sea relativamente pequeña. Las perlas 13 se dispersan en el aglutinante 14 separándose entre sí. Además, una pequeña parte inferior de muchas de las perlas 13 puede sobresalir de la superficie de contacto media del aglutinante 14 para formar salientes sobre la cara posterior de la capa de prevención de la adherencia 12. Por tanto, cuando esta lámina de difusión de luz 11 se dispone para superponerse a la placa de guía de ondas óptica, los salientes formados por las perlas 13 se ponen en contacto con la superficie de la placa de guía de ondas óptica o similar de una manera en dispersión, y por tanto no se pone en contacto toda la superficie de la cara posterior de la lámina de difusión de luz 11 con la placa de guía de ondas óptica o similar. De esta manera se previene la adherencia entre la lámina de difusión de luz 11 y la placa de guía de ondas óptica, lo que conduce a la supresión de la falta de uniformidad de la luminancia de la ventana de un dispositivo de visualización de cristal líquido.

A continuación, se explicará más adelante el procedimiento de producción de la lámina de difusión de luz 11. El procedimiento de producción de la lámina de difusión de luz 11 incluye: (a) una etapa de preparación de una composición de polímero para dar una capa de difusión de luz a través del mezclado de perlas 4 con una composición de polímero que constituye un aglutinante 5; (b) una etapa de superposición y curado de la composición de polímero para dar una capa de difusión de luz sobre una cara frontal de una capa de sustrato 2 para formar una capa de difusión de luz 3; (c) una etapa de preparación de una composición de polímero para dar una capa de prevención de la adherencia a través del mezclado de perlas 13 con una composición de polímero que constituye un aglutinante 13; y (d) una etapa de superposición y curado de la composición de polímero para dar una capa de prevención de la adherencia sobre la cara posterior de la capa de sustrato 2 para superponer una capa de prevención de la adherencia 12. Los medios para superponer la composición de polímero para una capa de difusión de luz y la composición de polímero para una capa de prevención de la adherencia sobre la capa de sustrato 2 no están limitados particularmente, sino que por ejemplo puede emplearse recubrimiento en el que se utiliza una recubridora de barra, una recubridora de cuchilla, una recubridora de rotación, una recubridora de rodillo, una recubridora por grabado, una recubridora de flujo, un rociado o similar.

La lámina de difusión de luz 11 puede formar, de manera similar a la lámina de difusión de luz 1 tal como se describió anteriormente, salientes que son finos y presentan una altura uniforme de una manera comparativamente compacta y uniforme sobre la cara frontal. En consecuencia, presenta una función de difusión de la luz direccional, una transmisividad de los rayos de luz y similares favorables, y puede potenciar las características de película fina y eficiencia económica. Además, la lámina de difusión de luz 11 presenta, de manera similar a la lámina de difusión de luz 1 descrita anteriormente, las partes en resalte 6 que presentan una forma de un cuerpo esférico parcial sobre la cara frontal de la capa de difusión de luz 3 de una manera en dispersión, por lo tanto, presenta una propiedad de prevención de rayado sobre la cara frontal, mediante lo cual puede prevenirse la reducción del rendimiento de proceso del producto.

Por lo tanto, en una unidad de iluminación posterior para su utilización en un dispositivo de visualización de cristal líquido, que está equipada con una lámpara, una placa de guía de ondas óptica, una lámina de difusión de luz, una lámina de prisma y similares, en los que los rayos de luz emitidos desde la lámpara se difunden para alcanzar el lado de cara frontal, cuando se utiliza la lámina de difusión de luz 1 u 11 como una lámina de difusión de luz, pueden mejorarse  
 5 cualidades tales como la luminancia de la cara, la uniformidad de la luminancia y similares debido a su alta función de difusión de la luz direccional, transmisividad de los rayos de luz, carácter de película fina, eficiencia económica y similares tal como se describió anteriormente, y adicionalmente, pueden potenciarse la capacidad de modelado fino y de la luz y reducción en el coste que se han deseado en la actualidad en los aspectos sociales. Además, dado que la  
 10 lámina de difusión de luz 1 u 11 presenta una propiedad de prevención de rayado, capacidad de reducción de coste y carácter de película fina excelentes en la unidad de iluminación posterior tal como se describió anteriormente, pueden potenciarse la capacidad de modelado fino y de la luz y reducción en el coste que se han deseado en la actualidad en los aspectos sociales.

La lámina de difusión de luz de la presente invención no está limitada a las formas de realización anteriores.  
 15 Por ejemplo, puede emplearse una variedad de modos en los que las partes en resalte que presentan una forma de un cuerpo esférico parcial sobre la cara frontal de la capa de difusión de luz de una manera en dispersión. Específicamente, pueden emplearse medios para formar las partes en resalte sobre la cara frontal de la capa de difusión de luz mediante la incorporación de una carga distinta a la de las perlas en la capa de difusión de luz, medios para formar las partes en resalte mediante transcripción utilizando un patrón de lámina, y similares. Además, también pueden superponerse  
 20 otras capas tales como una capa de agente de absorción de rayos ultravioleta, una capa de recubrimiento superior y similares, sobre la lámina de difusión de luz.

En relación con el agente de absorción de rayos ultravioleta, en lugar de o junto con los medios mencionados anteriormente para incorporarse en el aglutinante de la capa de difusión de luz, también es posible superponer la capa  
 25 de absorción de rayos ultravioleta que incluye un agente de absorción de rayos ultravioleta, alternativamente también puede incluirse el agente de absorción de rayos ultravioleta en el aglutinante de la capa de prevención de la adherencia o en la capa de sustrato. Asimismo, mediante estos medios puede ejecutarse de manera similar la protección de la unidad de iluminación posterior frente al rayo ultravioleta emitido desde la lámpara y puede prevenirse la alteración de la capa de cristal líquido debida al rayo ultravioleta.  
 30

Con respecto al agente antiestático, en lugar de o junto con los medios mencionados anteriormente para incorporarse en el aglutinante de la capa de difusión de luz, también puede superponerse una capa antiestática que incluye un agente antiestático y también puede incluirse el agente antiestático en el aglutinante de la capa de prevención de la adherencia o en la capa de sustrato. También mediante estos medios puede desarrollarse el efecto antiestático para la  
 35 lámina de difusión de luz, por lo tanto, puede evitarse la aparición de las desventajas producidas debido a la electrificación, tales como la recogida de polvo con la fricción, las dificultades en la superposición con otra lámina tal como una lámina de prisma o similar.

#### 40 Ejemplos

La presente invención se explicará en detalle a continuación haciendo referencia a los ejemplos, sin embargo, no debe interpretarse que la presente invención está limitada a la descripción de los ejemplos.

#### 45 Ejemplo comparativo

Se utilizó como capa de sustrato una película de poli(tereftalato de etileno) transparente que presentaba un espesor de 100  $\mu\text{m}$ . Se utilizó como composición de polímero para una capa de difusión de luz una composición de polímero  
 50 que comprendía 32 partes de un poliol acrílico (polímero de sustrato), 86 partes de perlas fabricadas de una resina acrílica, 6 partes de un agente de curado a base de isocianato, 3 partes de un agente antiestático y un disolvente. El número de las partes que representa la cantidad de cada componente significa la razón en peso calculada partiendo de la base del contenido en sólidos. Como las perlas sólo se utilizaron perlas monodispersas pequeñas que presentaban un tamaño medio de partícula de 3  $\mu\text{m}$  y un coeficiente de variación de 0,1. Se obtuvo una lámina de difusión de luz del  
 55 ejemplo comparativo laminando la composición de polímero para dar una capa de difusión de luz sobre la cara frontal de la capa de sustrato en una cantidad de 6  $\text{g}/\text{m}^2$  (calculado partiendo de la base del contenido en sólidos) mediante un procedimiento de recubrimiento por grabado.

#### 60 Ejemplo 1

Se obtuvo una lámina de difusión de luz del ejemplo 1 de una manera similar a la del ejemplo comparativo anterior excepto porque se utilizaron perlas monodispersas pequeñas y perlas grandes como las perlas tras el mezclado. Las perlas grandes utilizadas fueron perlas polidispersas que presentaban un tamaño medio de partícula de 8,6  $\mu\text{m}$ , un coeficiente de variación de 33,5 y una amplitud de distribución del tamaño de partícula de 3,2  $\mu\text{m}$  o mayor y de 23,8  $\mu\text{m}$  o menor. La razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes fue de 95/5.

## ES 2 318 644 T3

### Ejemplo 2

Se obtuvo una lámina de difusión de luz del ejemplo 2 de una manera similar a la del ejemplo comparativo anterior excepto porque se utilizaron perlas monodispersas pequeñas y perlas grandes como las perlas tras el mezclado. Las perlas grandes utilizadas fueron perlas polidispersas que presentaban un tamaño medio de partícula de  $8,6 \mu\text{m}$ , un coeficiente de variación de 33,5 y una amplitud de distribución del tamaño de partícula de  $3,2 \mu\text{m}$  o mayor y de  $23,8 \mu\text{m}$  o menor. La razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes fue de 9/1.

### 10 Ejemplo 3

Se obtuvo una lámina de difusión de luz del ejemplo 3 de una manera similar a la del ejemplo comparativo anterior excepto porque se utilizaron perlas monodispersas pequeñas y perlas grandes como las perlas tras el mezclado. Las perlas grandes utilizadas fueron perlas polidispersas que presentaban un tamaño medio de partícula de  $8,6 \mu\text{m}$ , un coeficiente de variación de 33,5 y una amplitud de distribución del tamaño de partícula de  $3,2 \mu\text{m}$  o mayor y de  $23,8 \mu\text{m}$  o menor. La razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes fue de 8/2.

### 20 Ejemplo 4

Se obtuvo una lámina de difusión de luz del ejemplo 4 de una manera similar a la del ejemplo comparativo anterior excepto porque se utilizaron perlas monodispersas pequeñas y perlas grandes como las perlas tras el mezclado. Las perlas grandes utilizadas fueron perlas polidispersas que presentaban un tamaño medio de partícula de  $8,6 \mu\text{m}$ , un coeficiente de variación de 33,5 y una amplitud de distribución del tamaño de partícula de  $3,2 \mu\text{m}$  o mayor y de  $23,8 \mu\text{m}$  o menor. La razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes fue de 7/3.

### Ejemplo 5

Se obtuvo una lámina de difusión de luz del ejemplo 5 de una manera similar a la del ejemplo comparativo anterior excepto porque se utilizaron perlas monodispersas pequeñas y perlas grandes como las perlas tras el mezclado. Las perlas grandes utilizadas fueron perlas polidispersas que presentaban un tamaño medio de partícula de  $8,6 \mu\text{m}$ , un coeficiente de variación de 33,5 y una amplitud de distribución del tamaño de partícula de  $3,2 \mu\text{m}$  o mayor y de  $23,8 \mu\text{m}$  o menor. La razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes fue de 6/4.

### Ejemplo 6

Se obtuvo una lámina de difusión de luz del ejemplo 6 de una manera similar a la del ejemplo comparativo anterior excepto porque se utilizaron perlas monodispersas pequeñas y perlas grandes como las perlas tras el mezclado. Las perlas grandes utilizadas fueron perlas polidispersas que presentaban un tamaño medio de partícula de  $8,6 \mu\text{m}$ , un coeficiente de variación de 33,5 y una amplitud de distribución del tamaño de partícula de  $3,2 \mu\text{m}$  o mayor y de  $23,8 \mu\text{m}$  o menor. La razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes fue de 5/5.

### Ejemplo 7

Se obtuvo una lámina de difusión de luz del ejemplo 7 de una manera similar a la del ejemplo comparativo anterior excepto porque se utilizaron perlas monodispersas pequeñas y perlas grandes como las perlas tras el mezclado. Las perlas grandes utilizadas fueron perlas monodispersas que presentaban un tamaño medio de partícula de  $8 \mu\text{m}$ . La razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes fue de 9/5.

### Ejemplo 8

Se obtuvo una lámina de difusión de luz del ejemplo 8 de una manera similar a la del ejemplo comparativo anterior excepto porque se utilizaron perlas monodispersas pequeñas y perlas grandes como las perlas tras el mezclado. Las perlas grandes utilizadas fueron perlas monodispersas que presentaban un tamaño medio de partícula de  $8 \mu\text{m}$ . La razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes fue de 9/1.

### Ejemplo 9

Se obtuvo una lámina de difusión de luz del ejemplo 9 de una manera similar a la del ejemplo comparativo anterior excepto porque se utilizaron perlas monodispersas pequeñas y perlas grandes como las perlas tras el mezclado. Las perlas grandes utilizadas fueron perlas monodispersas que presentaban un tamaño medio de partícula de  $8 \mu\text{m}$ . La razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes fue de 8/2.

## ES 2 318 644 T3

### Ejemplo 10

Se obtuvo una lámina de difusión de luz del ejemplo 10 de una manera similar a la del ejemplo comparativo anterior excepto porque se utilizaron perlas monodispersas pequeñas y perlas grandes como las perlas tras el mezclado. Las perlas grandes utilizadas fueron perlas monodispersas que presentaban un tamaño medio de partícula de  $8 \mu\text{m}$ . La razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes fue de  $7/3$ .

### Ejemplo 11

Se obtuvo una lámina de difusión de luz del ejemplo 11 de una manera similar a la del ejemplo comparativo anterior excepto porque se utilizaron perlas monodispersas pequeñas y perlas grandes como las perlas tras el mezclado. Las perlas grandes utilizadas fueron perlas monodispersas que presentaban un tamaño medio de partícula de  $8 \mu\text{m}$ . La razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes fue de  $6/4$ .

### Ejemplo 12

Se obtuvo una lámina de difusión de luz del ejemplo 12 de una manera similar a la del ejemplo comparativo anterior excepto porque se utilizaron perlas monodispersas pequeñas y perlas grandes como las perlas tras el mezclado. Las perlas grandes utilizadas fueron perlas monodispersas que presentaban un tamaño medio de partícula de  $8 \mu\text{m}$ . La razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes fue de  $5/5$ .

### 25 *Evaluación de las características*

Utilizando las láminas de difusión de luz de los ejemplos 1 a 12 y la lámina de difusión de luz del ejemplo comparativo descrito anteriormente, se determinó la altura  $H$  media de las partes en resalte, el diámetro  $D$  medio de las partes en resalte, la tasa de ocupación media de las partes en resalte y la rugosidad ( $R_a$ ) de superficie en estas láminas de difusión de luz. Además, estas láminas de difusión de luz se integraron en efecto en las unidades de iluminación posterior de tipo de luz de borde y de tipo por debajo inmediato, respectivamente, y se midieron los valores relativos de la luminancia de la cara. Además, se evaluó la propiedad de prevención de rayado de la cara frontal de estas láminas de difusión de luz. Los resultados se muestran en la tabla 1 más adelante.

Se evaluó la propiedad de prevención de rayado mediante observación visual en la prueba llevada a cabo según la regla JIS-L-0849 "Test methods for colour fastness to rubbing" basándose en los criterios siguientes:

A: rayados que están casi ausentes;

40 B: rayados que son despreciables; y

C: rayados que son notables.

45

(Tabla pasa a página siguiente)

50

55

60

65

Tabla 1

	Razón en peso (perlas de diámetro pequeño/perlas de diámetro grande)	Altura H media de las partes en resalte ( $\mu\text{m}$ )	Diámetro D media de las partes en resalte ( $\mu\text{m}$ )	Tasa de ocupación media de las partes en resalte (%)	Rugosidad (Ra) de superficie	Evaluación sobre la propiedad de prevención de rayado	Valor relativo de la luminancia de la cara	
							Tipo de luz de borde	Tipo por debajo inmediato
Ejemplo comparativo	100/0	-	-	-	1,2	C	100	100
Ejemplo 1	95/5	9,67	12,84	0,97	1,8	B	87	89
Ejemplo 2	9/1	4,29	11,20	2,67	9,4	A	100	100
Ejemplo 3	8/2	4,90	11,04	3,69	6,5	A	100	100
Ejemplo 4	7/3	4,81	11,46	4,99	5,1	A	98	99
Ejemplo 5	6/4	4,79	11,29	6,96	3,1	A	98	99
Ejemplo 6	5/5	4,80	11,34	8,26	2,3	A	94	94
Ejemplo 7	95/5	1,87	5,42	1,48	1,5	B	98	98
Ejemplo 8	9/1	2,40	5,94	4,65	1,6	A	99	99
Ejemplo 9	8/2	2,22	5,97	7,09	1,B	A	100	100
Ejemplo 10	7/3	1,95	6,78	19,34	1,5	B	100	100
Ejemplo 11	6/4	2,19	4,58	11,06	1,7	B	100	100
Ejemplo 12	5/5	2,15	6,51	27,90	2,7	B	99	99

## ES 2 318 644 T3

Tal como se muestra en la tabla 1 anterior, las láminas de difusión de luz de los ejemplos 1 a 12 mostraron una propiedad de prevención de rayado favorable en comparación con la lámina de difusión de luz del ejemplo comparativo en el que sólo se utilizaron las perlas monodispersas pequeñas, y esas láminas de difusión de luz mostraron valores relativos casi iguales de la luminancia de la cara. Además, con la comparación de las láminas de difusión de luz de los ejemplos 1 a 12, las láminas de difusión de luz de los ejemplos 2 a 5 y 8 a 11 en los que la razón en peso de las perlas monodispersas pequeñas con respecto a las perlas grandes es de 6/4 o mayor y de 9/1 o menor fueron favorable en lo que se refiere tanto a la luminancia de la cara como a la propiedad de prevención de rayado. En particular, las láminas de difusión de luz de los ejemplos 2, 3, 8 y 9 en las que la razón en peso es de 8/2 o mayor y de 9/1 o menor mostraron alta luminancia de la cara y propiedad de prevención de rayado excelente.

Además, cuando se enfrentan fotografías aumentadas al microscopio electrónico de la lámina de difusión de luz del ejemplo 3 mostradas en la figura 3A y la lámina de difusión de luz del ejemplo comparativo mostradas en la figura 3B, se revela que la lámina de difusión de luz del ejemplo comparativo no presentaba parte en resalte sobre la cara frontal, mientras que están presentes partes en resalte sobre la cara frontal de la lámina de difusión de luz del ejemplo 3 de una manera en dispersión.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 318 644 T3

## REIVINDICACIONES

5 1. Lámina de difusión de luz (1, 11) que comprende una capa de sustrato transparente (2) y una capa de difusión de luz (3) superpuesta sobre el lado de cara frontal de la capa de sustrato (2), en la que:

- la capa de difusión de luz (3) presenta unas perlas de resina (4) y un aglutinante de resina (5), y
- la capa de difusión de luz (3) presenta unas partes en resalte (6) que presentan una forma de un cuerpo esférico parcial sobre la cara frontal;
- las perlas (4) incluyen unas perlas primarias (4a) y unas perlas secundarias (4b) que presentan un tamaño medio de partícula mayor que el de las perlas primarias (4a);

15 **caracterizada** porque:

- se utilizan perlas monodispersas como las perlas primarias (4a);
- el tamaño medio de partícula de las perlas primarias (4a) es de  $1,5 \mu\text{m}$  o mayor y de  $5 \mu\text{m}$  o menor;
- la razón en peso de las perlas (4) con respecto al aglutinante (5) es de 2,5 o mayor y de 3 o menor;
- la cantidad de la capa de difusión de luz superpuesta (3) es de  $3 \text{ g/m}^2$  o mayor y de  $10 \text{ g/m}^2$  o menor;
- el tamaño medio de partícula de las perlas secundarias (4b) es de  $3 \mu\text{m}$  o mayor y de  $15 \mu\text{m}$  o menor, y
- la razón en peso de las perlas primarias (4a) con respecto a las perlas secundarias (4b) es de 6/4 o mayor y de 9/1 o menor.

30 2. Lámina de difusión de luz (1, 11) según la reivindicación 1, en la que la altura (H) media de las partes en resalte (6) es de  $1 \mu\text{m}$  o mayor y de  $10 \mu\text{m}$  o menor.

3. Lámina de difusión de luz (1, 11) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el diámetro (D) medio de las partes en resalte (6) es de  $4 \mu\text{m}$  o mayor y de  $18 \mu\text{m}$  o menor.

35 4. Lámina de difusión de luz (1, 11) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la tasa de ocupación media de las partes en resalte (6) es del 2% o mayor y del 20% o menor.

40 5. Lámina de difusión de luz (1, 11) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la rugosidad (Ra) de superficie de la capa de difusión de luz (3) es de  $1,5 \mu\text{m}$  o mayor y de  $10 \mu\text{m}$  o menor.

6. Lámina de difusión de luz (1, 11) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que se utilizan perlas monodispersas como las perlas secundarias (4b).

45 7. Lámina de difusión de luz (1, 11) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el coeficiente de variación de la distribución del tamaño de partícula de las perlas monodispersas es igual a o inferior a 0,2.

8. Lámina de difusión de luz (1, 11) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que se utiliza una resina acrílica como el polímero de sustrato de las perlas (4) y el aglutinante (5).

50 9. Lámina de difusión de luz (11) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo una capa de prevención de la adherencia (12) superpuesta sobre el lado de cara posterior del sustrato (2), en la que la capa de prevención de la adherencia (12) presenta unas perlas (13) dispersas en un aglutinante (14).

55 10. Unidad de iluminación posterior para su utilización en un dispositivo de visualización de cristal líquido en el que los rayos de luz emitidos desde una lámpara se difunden para dirigirse hacia el lado de cara frontal, presentando la unidad de iluminación posterior la lámina de difusión de luz (1, 11) según una de las reivindicaciones anteriores.

60

65

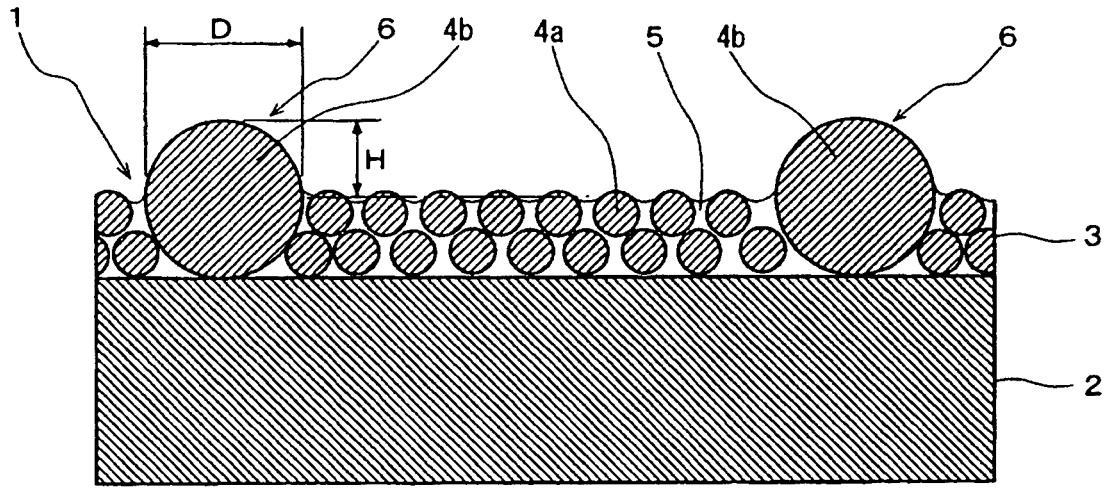


Fig. 1

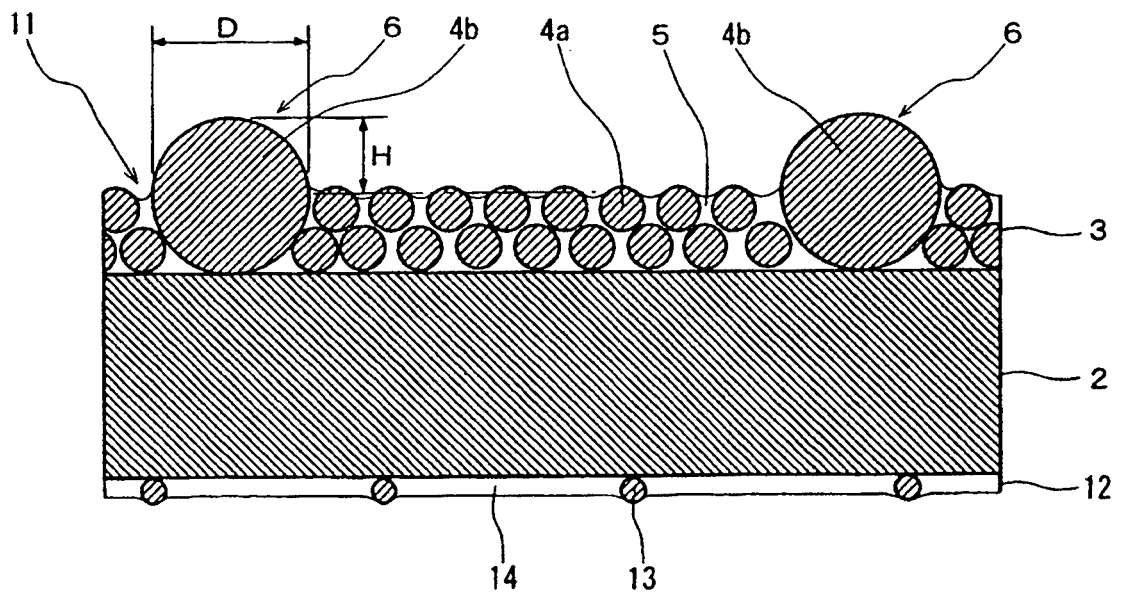
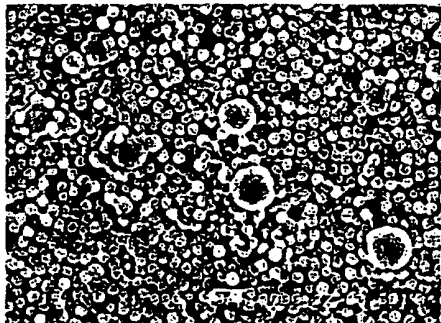


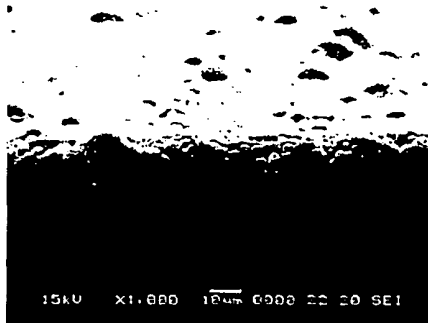
Fig. 2

( a ) Lámina de difusión de luz del ejemplo 3

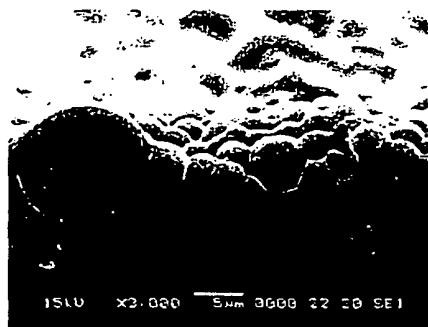
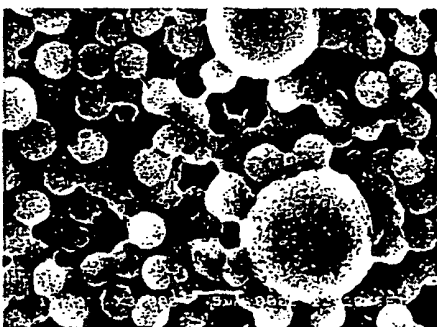
Fotografía aumentada de la superficie



Fotografía aumentada de la sección transversal



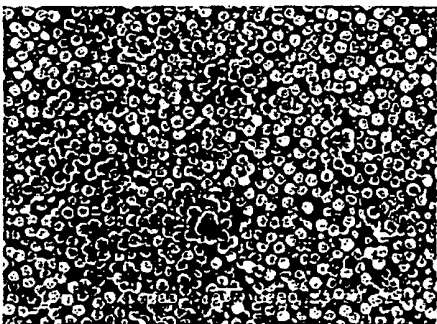
1,000 veces



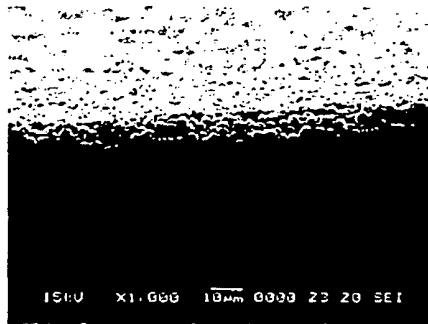
3,000 veces

( b ) Lámina de difusión de luz del ejemplo comparativo

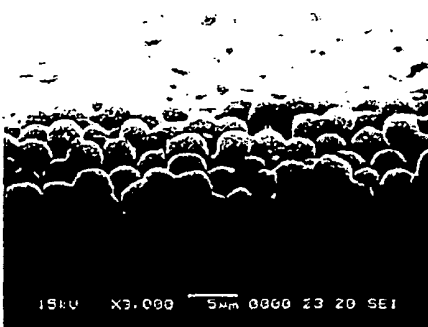
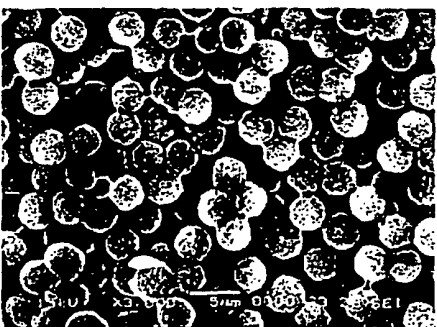
Fotografía aumentada de la superficie



Fotografía aumentada de la sección transversal



1,000 veces



3,000 veces

F i g . 3

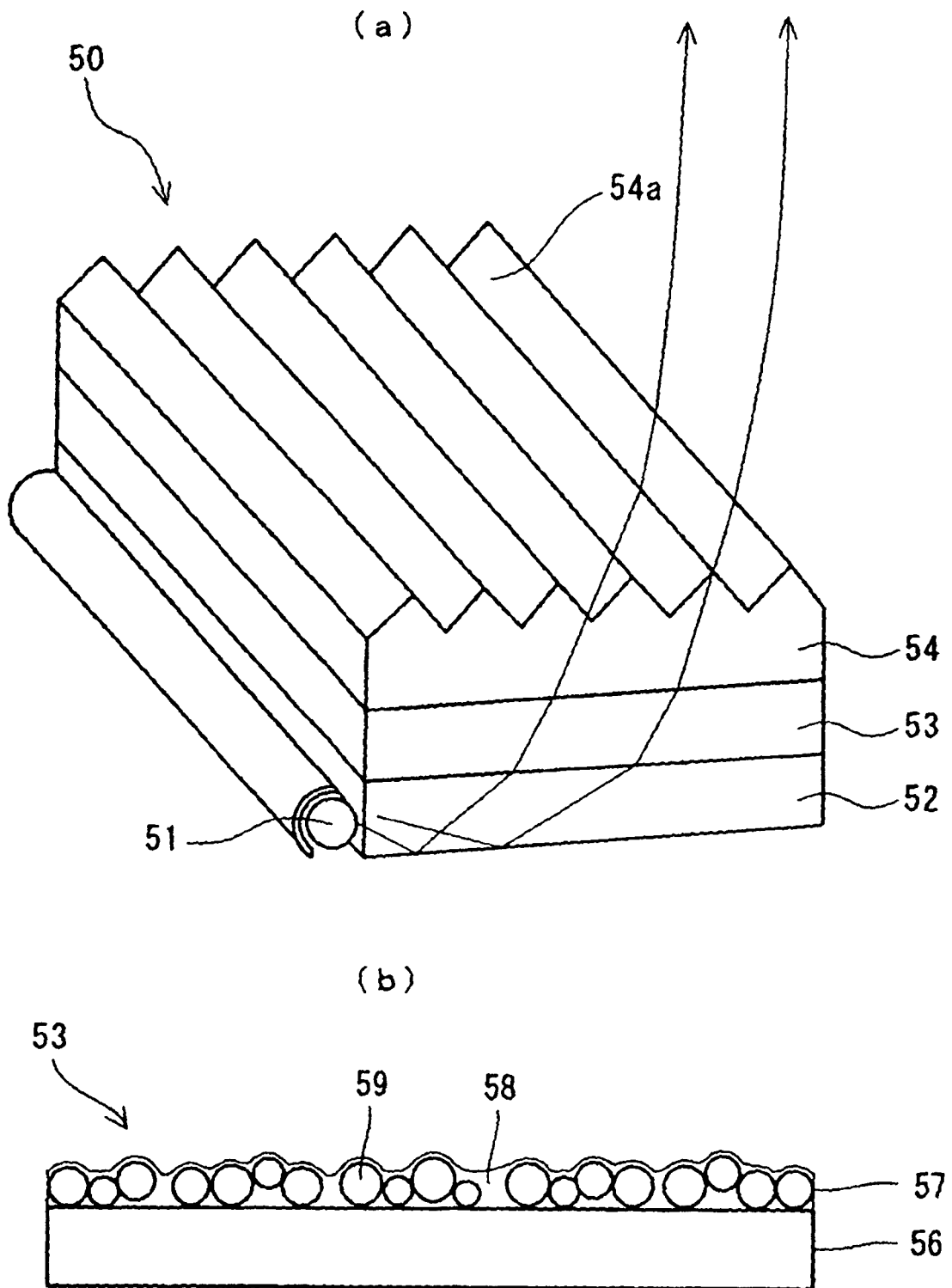


Fig. 4  
TÉCNICA ANTERIOR