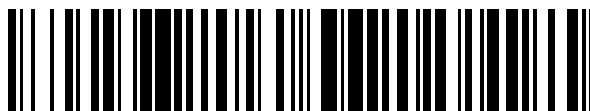


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 932**

51 Int. Cl.:

**G02B 27/22** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2012 PCT/EP2012/076756**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.07.2013 WO13104519**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2012 E 12813015 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2802926**

54 Título: **Medio lenticular para un aparato de visualización autoestereoscópica que tiene un material electroóptico y una capa de orientación y método de fabricación del mismo**

30 Prioridad:

**13.01.2012 EP 12151027**

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

**05.07.2018**

73 Titular/es:

**ULTRA-D COÖPERATIEF U.A. (100.0%)  
Park Forum 1035  
5657 HJ Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**ZUIDEMA, HANS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 674 932 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

Medio lenticular para un aparato de visualización autoestereoscópica que tiene un material electroóptico y una capa de orientación y método de fabricación del mismo

5

Campo de la invención

La invención se refiere a medios lenticulares para un aparato de visualización autoestereoscópica que comprende un panel de visualización para proporcionar una salida de visualización compuesta por píxeles en una matriz, en donde los medios lenticulares se disponen en un lado de visualización del panel de visualización, en donde el aparato de visualización es conmutable entre un modo de funcionamiento bidimensional y tridimensional. La invención también se refiere a dicho aparato de visualización autoestereoscópica propiamente dicho. La invención se refiere además a un dispositivo electrónico que comprende dicho aparato de visualización. La invención también se refiere a un método de fabricación de dicho aparato de visualización.

15

Antecedentes de la invención

Se conocen aparatos de visualización autoestereoscópica. Se describen ejemplos de dicho aparato de visualización autoestereoscópica en el documento de C. van Berkel et al titulado "Multiview 3D - LCD" publicado en SPIE Proceedings Vol. 2653, 1996, páginas 32 a 39 y en el documento GB-A-2196166. En estos ejemplos el dispositivo de visualización comprende un panel de visualización de matriz de CL (cristal líquido) que tiene filas y columnas de píxeles (elementos de visualización) y que actúa como modulador espacial de luz para modular luz dirigida a través del mismo desde una fuente de luz. El panel de visualización puede ser del tipo utilizado en otras aplicaciones de visualización, por ejemplo, pantallas de ordenador para presentar información de visualización de forma bidimensional. Una hoja lenticular, por ejemplo, en forma de hoja moldeada o mecanizada de material polimérico, cubre el lado de salida del panel de visualización con sus elementos lenticulares, que comprende elementos de lente (semi) cilíndricos, que se extienden en dirección de la columna estando cada elemento lenticular asociado con un respectivo grupo de dos, o más columnas de elementos de visualización adyacentes y que se extienden en un plano que avanza paralelo con las columnas de los elementos de visualización. En una disposición en la que cada lenticula está asociada con dos columnas de elementos de visualización, el panel de visualización se activa para mostrar una imagen compuesta que comprende dos subimágenes bidimensionales intercaladas verticalmente, con columnas de elementos de visualización alternas que muestran las dos imágenes, y proporcionando los elementos de visualización en cada columna un corte vertical de la respectiva (sub) imagen bidimensional. La hoja lenticular dirige estos dos cortes, y cortes correspondientes desde las columnas de los elementos de visualización asociados con las otras lenticulas, a los ojos izquierdo y derecho, respectivamente, de un espectador en frente de la hoja para que, teniendo las sub-imágenes una correcta disparidad binocular, el espectador perciba una única imagen estereoscópica. En otras disposiciones de vistas múltiples, en las que cada lenticula está asociada con un grupo de más de dos elementos de visualización adyacentes en dirección de la fila y se disponen columnas de elementos de visualización correspondientes en cada grupo adecuadamente para proporcionar un corte vertical desde una respectiva (sub) imagen bidimensional, entonces, a medida que la cabeza de un espectador se mueve, se percibe una serie de visualizaciones sucesivas, diferentes, estereoscópicas para crear, por ejemplo, una impresión de estar buscando. Teniendo en cuenta la necesidad de que los elementos lenticulares estén debidamente alineados con los píxeles de visualización, es habitual que la pantalla lenticular se monte sobre el panel de visualización de forma permanente para que la posición position de los elementos lenticulares se fije en relación con la matriz de píxeles.

45

Los aparatos de visualización autoestereoscópica de este tipo pueden utilizarse para diversas aplicaciones, por ejemplo, en diagnóstico por imagen, realidad virtual, juegos y campos CAD.

Otros avances del aparato de visualización autoestereoscópica consisten en fabricar el aparato para que sea conmutable entre modos de funcionamiento bidimensional y tridimensional. En dicho aparato de visualización autoestereoscópica los medios lenticulares comprenden material electroóptico cuyo índice de refracción es conmutable mediante la aplicación selectiva de un potencial eléctrico al mismo entre un primer valor por el cual se proporciona la acción de dirección de salida de luz de los medios lenticulares y un segundo valor por el cual se elimina la acción de dirección de salida de luz. Por tanto, mediante la conmutación del material electroóptico, puede cancelarse la acción de lente de los medios lenticulares. En efecto, los medios lenticulares pueden "encenderse" y "apagarse". En una configuración, el modo "encendido", los medios lenticulares pueden dirigirse para realizar una acción de lente de la manera habitual para dirigir las salidas de luz desde grupos de subpíxeles correctamente y permitir que se perciba una imagen estereoscópica cuando se muestren sub-imágenes estereoscópicas adecuadas en el dispositivo de visualización de imágenes. En la otra configuración, el modo "apagado", esta acción de lente se elimina y los medios lenticulares se comportan como una simple hoja de material transparente, permitiendo así que la misma información de visualización sea recibida por ambos ojos de un espectador como en el caso de una visualización bidimensional convencional. Esto permite que se visualice información de visualización bidimensional de alta resolución utilizando para la pantalla toda la resolución horizontal y vertical disponible del dispositivo de visualización, como determinan las columnas y filas de los píxeles. De este modo, puede utilizarse el aparato para visualizaciones estereoscópicas tridimensionales y visualizaciones bidimensionales convencionales de resolución nativa, conmutando simplemente los medios lenticulares entre estos dos modos. Este tipo de aparato de

65

5 visualización autoestereoscópica ofrece así la ventaja significativa de que permite utilizar el mismo aparato de visualización con ambos fines de visualización bidimensional y tridimensional en alta resolución. Cuando se utiliza, por ejemplo, como una pantalla de ordenador, un usuario simplemente puede conmutar entre el modo de visualización tridimensional para imágenes estereoscópicas y el modo de visualización bidimensional de resolución nativa para el tratamiento de textos, etc. cuando sea necesario.

10 Un inconveniente del aparato de visualización autoestereoscópica conmutable 2D/3D conocido es que no es apropiado para la producción a gran escala de un modo económicamente factible. Tradicionalmente, dicho aparato de visualización utiliza tecnología de cristal líquido en los medios lenticulares. Los apilamientos utilizados en dicha tecnología son complejos y requieren etapas de procesamiento, que no son adecuadas para la producción a gran escala.

Sumario de la invención

15 Un objeto de la invención es proporcionar un aparato de visualización autoestereoscópica, que sea más adecuado para la producción a gran escala.

20 La invención está definida en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones ventajosas.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, el objeto se alcanza con medios lenticulares como se indica en la reivindicación 1.

25 Un efecto de los medios lenticulares para un aparato de visualización de acuerdo con la invención es el siguiente. Los medios lenticulares de la invención comprenden capas similares a las del aparato de visualización autoestereoscópica conocido, tal como la hoja lenticular que comprende la superficie perfilada en el lado lenticular de la misma, en donde la superficie perfilada define una matriz de elementos lenticulares para dirigir las salidas desde grupos respectivos de dichos píxeles en direcciones diferentes entre sí para permitir que se perciba una imagen estereoscópica. Además, la hoja lenticular tiene un primer índice de refracción. Los medios lenticulares del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención también comprenden un material electroóptico que comprende moléculas funcionales. El material electroóptico que tiene un segundo índice de refracción se dispone con un primer lado en el lado lenticular sobre la superficie perfilada de la hoja lenticular. El segundo índice de refracción del material electroóptico es conmutable mediante la aplicación selectiva de un potencial eléctrico al mismo entre un primer valor, por el cual el segundo índice de refracción del material electroóptico es esencialmente el mismo que el de la hoja lenticular, y un segundo valor, por el cual el índice de refracción del material electroóptico es diferente al primer índice de refracción. Y los medios lenticulares del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención comprenden una primera capa de orientación que contacta con el material electroóptico en un segundo lado para forzar una orientación de las moléculas funcionales cerca de la interfaz entre el material electroóptico y la primera capa de orientación, orientándose el segundo lado en sentido contrario a la hoja lenticular.

40 En la invención la adición de la primera lámina portadora transparente, que no cumple ninguna función ópticamente en la funcionalidad de visualización, despliega una gran variedad de opciones en el proceso de fabricación. Pueden proporcionarse respectivas capas de la pila de capas sobre la lámina portadora transparente utilizando primero técnicas de deposición convencional tal como recubrimiento, pulverización, etc., en un proceso de bobina a bobina, antes de que se añadan a la pila de los medios lenticulares que se está formando. Además, también puede llevarse a cabo la adición de la lámina portadora transparente a la pila de los medios lenticulares en un proceso de bobina a bobina, siempre y cuando todas las capas que se unan sean adecuadas de por sí para el procesamiento de bobina a bobina. Generalmente, esto excluye la adición de capas a un sustrato de vidrio grueso no plegable. Expresado de forma diferente, la lámina portadora transparente que se añade a la pila de los medios lenticulares que se está formando es adecuada de por sí (eligiendo el material y el grosor correctos) para el procesamiento de bobina a bobina. La combinación de ambos aspectos hace que el proceso sea adecuado para la producción a gran escala de una manera económicamente factible. El experto en la materia conoce bien el procesamiento de bobina a bobina propiamente dicho. El experto en la materia conoce bien el procesamiento de bobina a bobina/rollo a rollo/roll-to-roll (cubierto por el término R2R) propiamente dicho.

55 Los inventores se han dado cuenta de que la pila de capas convencional en los medios lenticulares de un aparato de visualización autoestereoscópica causa problemas, cuando el objetivo es la producción a gran escala del aparato de visualización. En particular, proporcionar las capas próximas a y/o interactuando con el material electroóptico (por ejemplo, un material de cristal líquido) hace que el procesamiento convencional sea complejo y no adecuado para la producción a gran escala.

60 Dichas capas "problemáticas" incluyen las capas de orientación (por ejemplo, las capas de poliimida en una pila lenticular), que son necesarias para forzar una orientación de las moléculas de cristal líquido en el material de cristal líquido cerca de la interfaz entre el material de cristal líquido y la primera capa de orientación. Un inconveniente de la capa de orientación (tal como la capa de poliimida) es que necesita frotamiento después de añadirse a la pila. El frotamiento de la capa de poliimida conlleva una etapa mecánica y delicada. Proporcionar la capa de poliimida sobre

una lámina portadora transparente primero, hace que el frotamiento sea más fácil de realizar y, además, que dicho frotamiento pueda hacerse en el proceso de bobina a bobina facilitando la producción a gran escala. El experto en la materia conoce bien el frotamiento de la capa de poliimida propiamente dicho.

5 Además, en realizaciones del aparato de visualización de la invención dichas capas "problemáticas" también pueden incluir la propia hoja lenticular (en esta descripción se analiza más adelante una realización ventajosa, en donde no hay absolutamente ninguna capa de orientación entre la hoja lenticular y el material electroóptico).

10 La expresión "dispuesto a un respectivo lado" debe interpretarse de manera que se incluya la opción de que pueda haber otras capas entre dichas respectivas capas, tal como la primera capa de orientación (o una capa de orientación adicional), entre el material electroóptico y la hoja lenticular.

15 Además, la expresión "proporcionado sobre la primera lámina portadora transparente" deberá interpretarse de manera que el aparato de visualización de la invención incluya la opción de que pueda haber otras capas, tal como una primera capa de electrodos entre la primera lámina portadora transparente y la primera capa de orientación.

20 Cuando la característica "capa de orientación" se utiliza en esta descripción, esto debe interpretarse como una capa adecuada para fijar la orientación de moléculas (por ejemplo, moléculas de cristal líquido) en el material electroóptico. En caso de que esta capa de orientación comprenda poliimida, esto supone que la capa ha sido frotada (por ejemplo, con una tela de frotamiento). El frotamiento de capas de poliimida para una pantalla LCD es un proceso que es muy conocido de por sí.

25 Cuando la expresión "primera" se utiliza en esta descripción en relación con una selección de una serie de opciones, esto debe interpretarse como seleccionar una de la serie de opciones.

30 Cuando la expresión "segunda" se utiliza en esta descripción en relación con una selección de una serie de opciones, esto debe interpretarse como una distinta a la primera.

35 Una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención también comprende una segunda lámina portadora transparente que es adecuada para el procesamiento de bobina a bobina. Además, en esta realización, una segunda de la hoja lenticular y la primera capa de orientación se proporciona sobre la segunda lámina portadora transparente. Esta realización es ventajosa, porque, cuantas más capas problemáticas se apilen de acuerdo con la invención (lo que significa que estas capas se proporcionan sobre una respectiva lámina portadora transparente, antes de que se apliquen a la pila de los medios lenticulares), más adecuado llega a ser el aparato de visualización para la producción a gran escala de una manera económicamente factible.

40 En una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención en donde la hoja lenticular se proporciona directamente sobre el material electroóptico, y en donde el lado lenticular de la hoja lenticular ha sido modificado para funcionar como capa de orientación para el material electroóptico, una forma de adaptar la hoja lenticular es frotar una superficie de la hoja lenticular. Esta es una realización ventajosa, porque puede prescindirse totalmente de una de las capas de orientación, lo que hace que el método de fabricación del dispositivo sea menos complejo y costoso. Los inventores han descubierto que es posible modificar el lado lenticular de la hoja lenticular para que cumpla la función de la capa de orientación. Esto puede hacerse frotando la superficie de la hoja lenticular igual que se hace para la capa de orientación.

45 Una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención también comprende una segunda capa de orientación entre la hoja lenticular y el material electroóptico. Esta realización constituye una variante con respecto a la realización previamente mencionada. La adición de una segunda capa de orientación entre la hoja lenticular y el material electroóptico hace que la estructura en capas sea más similar a la del aparato de visualización conocido (cabe señalar que en la pila de capas del aparato de visualización conocido no hay ninguna lámina portadora transparente).

50 Una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención también comprende una primera capa de electrodos proporcionada en el primer lado del material electroóptico, y una segunda capa de electrodos proporcionada en un segundo lado del material electroóptico, en donde el segundo lado está opuesto al primer lado, en donde la primera capa de electrodos y la segunda capa de electrodos se configuran para aplicar dicho potencial eléctrico.

55 En una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención se ha proporcionado una primera de la primera capa de electrodos y la segunda capa de electrodos sobre la primera lámina portadora transparente. La primera capa de electrodos puede proporcionarse ventajosamente sobre la primera lámina portadora transparente, por ejemplo, entre la primera lámina portadora transparente y la hoja lenticular (en caso de que la primera lámina portadora transparente se proporcione en el primer lado del material electroóptico), o, entre la primera lámina portadora transparente y la primera capa de orientación (en caso de que la primera lámina portadora transparente se proporcione en el segundo lado, opuesto al primer lado, del material electroóptico).

- 5 En una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención se proporciona una segunda de la primera capa de electrodos y la segunda capa de electrodos sobre la segunda lámina portadora transparente. La segunda capa de electrodos puede proporcionarse ventajosamente sobre la segunda lámina portadora transparente, por ejemplo, entre la segunda lámina portadora transparente y la hoja lenticular (en caso de que la segunda lámina portadora transparente se proporcione en el primer lado del material electroóptico), o, entre la segunda lámina portadora transparente y la respectiva capa de orientación (en caso de que la segunda lámina portadora transparente se proporcione en el segundo lado, opuesto al primer lado, del material electroóptico).
- 10 En una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención el panel de visualización comprende uno de un grupo que comprende: un panel LED, un panel LCD, y un panel de plasma. A pesar del hecho de que las realizaciones de la invención utilizan tecnología de cristal líquido en los medios lenticulares, la invención no se limita a paneles LCD de por sí. Cualquier tipo de panel de visualización que tenga una matriz de píxeles es adecuado para producir una imagen que comprenda dos o más sub-imágenes intercaladas para permitir que se perciba una imagen estereoscópica.
- 15 En una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención dicha primera lámina portadora transparente comprende material polimérico.
- 20 En una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención dicha segunda lámina portadora transparente comprende material polimérico.
- En una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención dicho material electroóptico comprende un material de cristal líquido.
- 25 En una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención dicha primera capa de orientación comprenden material de poliimida (PI).
- En una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención dicha segunda capa de orientación comprende material de poliimida (PI).
- 30 En una realización del aparato de visualización autoestereoscópica de la invención dichas capas de electrodos comprenden material de óxido de indio y titanio (ITO) o nanotubos de carbono, u otras capas conductoras transparentes.
- 35 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, el objeto se alcanza con un aparato de visualización autoestereoscópica como se indica en la reivindicación 9, que comprende los medios lenticulares de la invención. La invención puede venderse como un accesorio a paneles de visualización existentes, o como ocurre en esta realización, como una combinación de los medios lenticulares y el panel de visualización.
- 40 De acuerdo con un tercer aspecto de la invención el objeto se alcanza con un dispositivo electrónico como se indica en la reivindicación 10, que comprende el aparato de visualización autoestereoscópica de la invención. La invención puede aplicarse ventajosamente en dichos dispositivos electrónicos en las áreas de aplicación de dispositivos portátiles (tales como teléfonos inteligentes, agendas electrónicas, portátiles, tabletas), diagnóstico por imagen, realidad virtual, juegos y campos CAD.
- 45 De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención el objeto se alcanza con un método de fabricación de un aparato de visualización como se indica en la reivindicación 11. Como se ha explicado antes, la invención pretende proporcionar un aparato de visualización autoestereoscópica, que sea adecuado para la producción a gran escala. Para este fin, los medios lenticulares en el aparato de visualización se modifican proporcionando una respectiva capa funcional en forma de respectiva sub-pila que comprende dicha respectiva capa funcional proporcionada sobre una respectiva lámina portadora transparente, que sea adecuada para el procesamiento de bobina a bobina. Dicho de otro modo, la respectiva capa funcional se proporciona primero sobre la respectiva lámina portadora transparente, después de lo cual la sub-pila resultante se añade a la pila intermedia de los medios lenticulares.
- 50 En una realización del método de acuerdo con la invención, el método también comprende: i) proporcionar una segunda sub-pila de capas, que comprende una segunda lámina portadora transparente que es adecuada para el procesamiento de bobina a bobina, y una segunda de la hoja lenticular y la primera capa de orientación proporcionada sobre la segunda lámina portadora transparente, y ii) añadir la segunda sub-pila a la pila intermedia de capas de los medios lenticulares. En esta realización el principio de la invención se repite para una capa adicional en la pila, que hace que el método sea más adecuado para llevarse a cabo en un proceso de bobina a bobina, que hace que el método sea más adecuado para la producción a gran escala.
- 55 En una realización del método de acuerdo con la invención la formación de la primera sub-pila de capas se realiza en un proceso de bobina a bobina. La ventaja de esta realización es que el método es más adecuado para la producción a gran escala de una manera económicamente factible.
- 60
- 65

En una realización del método de acuerdo con la invención la formación de la segunda sub-pila de capas se realiza en un proceso de bobina a bobina.

5 En una realización del método de acuerdo con la invención la adición de la primera sub-pila de capas se realiza en un proceso de bobina a bobina.

En una realización del método de acuerdo con la invención la adición de la segunda sub-pila de capas se realiza en un proceso de bobina a bobina.

10 Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos de la invención son evidentes y se aclaran con referencia a las realizaciones descritas a continuación.

15 En los dibujos:

La Figura 1 muestra un apilamiento para un aparato de visualización autoestereoscópica de acuerdo con una realización de la invención;

20 las Figuras 2a a 2f muestran diferentes etapas en un método de fabricación del aparato de la Figura 1;

la Figura 3 muestra un apilamiento para un aparato de visualización autoestereoscópica de acuerdo con otra realización de la invención, y

la Figura 4 muestra un apilamiento para un aparato de visualización autoestereoscópica de acuerdo con otra realización de la invención.

25 Lista de números de referencia:

	ML	medios lenticulares
	LPS	lado del panel de visualización
	LV	lado de visualización
30	10	placa base (es decir, vidrio)
	20	lámina de alineación óptica, primera sub-pila
	24	capa adhesiva (sensible a la presión)
	25	lámina portadora transparente (es decir, primera lámina portadora transparente)
	26	primera capa de electrodos (transparente) (es decir, ITO)
35	27	primera capa de orientación (es decir, poliimida)
	30	material electroóptico (es decir, capa de cristal líquido)
	35	hoja lenticular (réplica)
	36	elementos lenticulares
	37	capa de alineación adicional proporcionada entre la hoja lenticular y el material electroóptico
40	40	lámina de alineación de réplica, segunda sub-pila
	44	capa adhesiva adicional (sensible a la presión)
	45	lámina portadora transparente adicional (es decir, segunda lámina portadora transparente)
	46	segunda capa de electrodos (transparente) proporcionada sobre la lámina portadora transparente (es decir, ITO)
45	SFP	superficie perfilada de hoja lenticular
	LL	lado lenticular (lado de la hoja lenticular que tiene la superficie perfilada PSF)
	S1	primer lado (lado de material electroóptico 30 orientado hacia la hoja lenticular)
	S2	segundo lado (lado de material electroóptico 30 que se orienta en sentido contrario a la hoja lenticular)
	50	placa superior (es decir, vidrio)
50	56	segunda capa de electrodos (transparente) proporcionada sobre la placa de vidrio superior (es decir, ITO)
	58	recubrimiento antirreflectante
	60	junta de borde de medios lenticulares
	65	cavidad completa que se rellena con fluido de cristal líquido
	70	conexiones eléctricas entre capas de electrodos y circuitería accionadora
55	CA	circuitería accionadora
	V	potencial aplicado a capas de electrodos para conmutar el material electroóptico

Descripción detallada de las realizaciones

60 La invención se refiere a un aparato de visualización autoestereoscópica, que sea adecuado para la producción a gran escala. Por el contrario, el aparato de visualización autoestereoscópica conocido no es adecuado para la producción a gran escala, debido al hecho de que, hasta hoy, determinadas capas en la pila de capas no pueden proporcionarse fácilmente, tal como las capas que interactúan con la capa electroóptica (tal como una capa de cristal líquido). Un ejemplo de dicha capa es la capa de orientación (convencionalmente fabricada de poliimida) que se proporciona para forzar una orientación de las moléculas en la capa electroóptica cerca de la interfaz con la capa de orientación. En una realización ventajosa de la invención dicha capa también puede ser la hoja lenticular como se

ilustrará en los dibujos y la descripción correspondiente. En la invención los medios lenticulares en el aparato de visualización se modifican proporcionando una respectiva capa funcional en forma de respectiva sub-pila que comprende dicha respectiva capa funcional proporcionada sobre una respectiva lámina portadora transparente, que sea adecuada para el procesamiento de bobina a bobina. Dicho de otro modo, la respectiva capa funcional se proporciona primero sobre la respectiva lámina portadora transparente, después de lo cual la sub-pila resultante se añade a la pila intermedia de los medios lenticulares.

En el análisis de las realizaciones detalladas solo se da un número limitado de realizaciones ejemplares con el fin de facilitar la comprensión de la invención. Se presentan variaciones de estas realizaciones ejemplares en palabras en lugares donde se considera oportuno para entender la invención. La naturaleza de la invención hace que todo análisis con respecto al funcionamiento óptico y eléctrico de las visualizaciones conmutables 2D/3D sea superfluo. Se hace referencia a la técnica anterior, en donde se explican bien todos esos detalles, tal como el documento US 2009/0033812 A1.

La Figura 1 muestra un apilamiento para un aparato de visualización autoestereoscópica de acuerdo con una realización de la invención. Lo que se muestra en esta figura puede considerarse los medios lenticulares ML que van a proporcionarse sobre un panel de visualización (no mostrado). Los medios lenticulares ML comprenden una placa base 10, que generalmente se fabrica de vidrio. En el aparato de visualización autoestereoscópica de la invención el lado en el que se encuentra la placa base 10, es el lado del panel de visualización LPS de los medios lenticulares ML. El lado del panel de visualización LPS es el lado opuesto al lado de visualización LV, es decir, el lado desde el que un usuario está visualizando el aparato de visualización en uso operativo. En el aparato de visualización la placa base 10 forma un sustrato del apilamiento y proporciona robustez mecánica al mismo. Además, la placa base 10 actúa como una placa espaciadora para garantizar el correcto enfoque de los medios lenticulares ML al panel de visualización. Asimismo, la placa base 10 estabiliza la célula conmutable (que es el medio lenticular conmutable vacío, es decir, sin el material electroóptico) desde el lado del panel LPS. En una realización la placa base 10 comprende vidrio con un grosor de 0,4 mm o 0,7 mm, por ejemplo.

El apilamiento de los medios lenticulares en la Figura 1 también comprende una lámina de alineación óptica 20. Esta lámina de alineación óptica 20 comprende una sub-pila de diferentes capas. La base de la sub-pila es una lámina portadora transparente 25. Sobre un lado posterior de la lámina 25 se proporciona una capa adhesiva sensible a la presión 24 (ASP), que puede tener un grosor de 25µm, por ejemplo. Sobre un lado frontal de la lámina 25 se proporciona una primera capa de electrodos transparente 26, cubierta con una primera capa de orientación 27. La capa de electrodos 26 puede comprender óxido de indio y titanio (ITO) y la capa de orientación 27 puede comprender poliimida (PI). En una realización el grosor total de la capa de electrodos 26 y la primera capa de orientación 27 es de 10µm (teniendo ambas capas un grosor de aproximadamente 5µm. La lámina 25 puede comprender material tal como TAC/CTA (triacetato de celulosa) y puede tener un grosor en el rango de 100µm a 200µm. Una ventaja distinta de la sub-pila de esta lámina de alineación óptica 20 es que puede fabricarse en un proceso de bobina a bobina, utilizando técnicas de recubrimiento o pulverización existentes.

Como entenderán los expertos en la materia, la dirección de polarización óptica de la lámina de alineación óptica 20 debe coincidir con la dirección de polarización óptica de la luz emitida por el panel de visualización, pero también la dirección de polarización óptica de la capa de orientación 27. Hay múltiples opciones para la lámina. Primero, puede que no tenga efecto birrefringente en caso de que la dirección de polarización de la luz emitida desde el panel de visualización coincida con la de la capa de orientación 27. Como alternativa, puede diseñarse a propósito con un efecto birrefringente para se compense una diferencia en la dirección de polarización entre el panel y la capa de orientación 27.

La capa de orientación 27 debe frotarse para garantizar que obtiene su función de orientación para el material electroóptico con el que está en contacto. El experto en la materia conoce bien el frotamiento de la capa de orientación propiamente dicho.

En el lado de visualización LV de los medios lenticulares ML se proporciona una placa superior 50. Dicha placa superior 50 se fabrica generalmente de vidrio y estabiliza la célula conmutable en el lado superior. En esta realización el lado de visualización de la placa superior 50 se ha proporcionado con un recubrimiento antirreflectante 58. El experto en la materia conoce bien los recubrimientos antirreflectantes propiamente dichos. Dicho recubrimiento puede proporcionarse mediante un proceso de recubrimiento o, como alternativa, mediante la laminación de la placa de vidrio con una lámina antirreflectante. Además, el lado de la placa superior 50 opuesto está provisto de una segunda capa de electrodos transparente 56 (que también puede comprender material de ITO igual que la primera capa de electrodos 26). Como alternativa, la segunda capa de electrodos transparente 56 puede proporcionarse sobre un lugar distinto en la pila, lo que se explicará más a fondo con referencia a la Figura 3. Igual que la placa base 10, la placa superior 50 también puede comprender vidrio con un grosor de 0,4 mm o 0,7 mm.

El apilamiento de los medios lenticulares en la Figura 1 también comprende una lámina de alineación de réplica 40. Esta lámina de alineación de réplica 40 comprende una sub-pila de diferentes capas. La base de la sub-pila es una lámina portadora transparente 45. Sobre un lado frontal de la lámina de alineación de réplica 45 se proporciona una capa adhesiva sensible a la presión 44 (ASP) adicional, que puede tener un grosor de 25µm, por ejemplo. Sobre un

lado trasero de la lámina 45 se proporciona una hoja lenticular 35. Dicha hoja lenticular 35 también se denomina réplica. La réplica 35 tiene una superficie perfilada PSF en un lado lenticular LL de la misma, que forma efectivamente elementos lenticulares 36. En esta realización particular estos elementos lenticulares 36 son formas de lente divergente replicadas con un tamaño de 200µm, pero puede tener otras dimensiones en caso de otros tamaños de panel u otros requisitos ópticos del aparato de visualización. Sin embargo, como entenderá el experto en la materia, la réplica 35 también puede formar lentes convergentes, siempre y cuando esto se tenga en cuenta debidamente al elegir los valores de conmutación del índice de refracción del material electroóptico 30.

La lámina de alineación de réplica 45 puede comprender material tal como TAC/CTA y puede tener un grosor entre 100µm y 200µm. Una ventaja distinta de la sub-pila de esta lámina de alineación de réplica 40 es que puede fabricarse en un proceso de bobina a bobina, utilizando técnicas de recubrimiento, pulverización y encolado existentes. No hay requisitos estrictos de polarización óptica para la lámina de alineación de réplica 45.

El apilamiento de los medios lenticulares en la Figura 1 también comprende una capa de material electroóptico 30 provista de un primer lado S1 de la misma al lado lenticular LL de la réplica 35, y que contacta con un segundo lado S2 de la misma a la capa de orientación 27. En una realización este material electroóptico 30 puede ser un fluido de cristal líquido (CL) birrefringente, por ejemplo. El experto en la materia entenderá que el índice de refracción de dicho CL debe poder conmutarse entre a valor que coincide con el índice de refracción de la réplica 35, y otro valor que difiere de dicho valor, de manera que se crea un efecto de lente por la combinación del material electroóptico 30 y la réplica 35.

Los medios lenticulares ML en la Figura 1 constituyen una realización muy ventajosa, porque se ha prescindido de una capa de orientación. Convencionalmente, en el caso de una pantalla de cristal líquido el material de cristal líquido se incrusta entre dos capas de orientación. Sin embargo, los inventores han descubierto que puede prescindirse de dicha capa, a saber, la que está en el lado de réplica (primer lado S1). En lugar de proporcionar dicha capa sobre la réplica, que es una etapa del proceso bastante aparatosa y compleja, puede modificarse la propia réplica 35 para que cumpla la función de la capa de orientación. Con este fin, la réplica 35 puede frotarse igual que se hubiese hecho en el caso de una capa de orientación. Los inventores han descubierto que esto no afecta negativamente al funcionamiento de los medios lenticulares ML.

Las Figuras 2a a 2f muestran diferentes etapas en un método de fabricación del aparato de la Figura 1. La Figura 2a desvela una etapa en la que se ha formado la lámina de alineación óptica 20. La lámina de alineación óptica 20 se proporciona sobre la placa base 10. Esto puede hacerse con un proceso de laminación, por ejemplo. Además, en esta etapa puede frotarse la capa de orientación 27. La Figura 2b desvela una etapa en la que se crea la lámina de alineación de réplica 40. Las formas de lente (divergente) se replican sobre un lado trasero de la lámina portadora 45. La Figura 2c desvela una etapa en la que la lámina de alineación de réplica 40 se proporciona sobre un lado trasero de la placa superior 50 (sobre la segunda capa de electrodos fabricada de ITO). Esto puede hacerse mediante un proceso de laminación, por ejemplo. La Figura 2d desvela una etapa en la que la célula conmutable se crea acoplando las pilas de las Figuras 2b y 2c juntas. En este proceso de acoplamiento se proporcionan juntas de borde 60 como se ilustra en la Figura 2d. Las juntas de borde definen efectivamente el espacio para que el fluido de cristal líquido se proporcione en una etapa posterior. Las juntas de borde 60 pueden comprender una capa adhesiva tal como PHOTOLEC™ A-784-60 de la empresa Sekisui. La Figura 2e desvela una etapa en la que la célula conmutable se rellena con el material electroóptico 30, tal como fluido de cristal líquido. Todos los espacios entre la hoja lenticular 35 y la capa de orientación 27 se rellenan con el fluido de CL. En este proceso también se rellena una cavidad completa 65 con el fluido de CL. En la etapa de la Figura 2f se proporciona circuitería accionadora CA y se conecta a las respectivas capas de electrodos 26, 56 mediante conexiones eléctricas 70. La circuitería accionadora CA se configura para proporcionar el respectivo potencial para conmutar el índice de refracción del material electroóptico 30.

La Figura 3 muestra un apilamiento para un aparato de visualización autoestereoscópica de acuerdo con otra realización de la invención. Como se ha mencionado en la descripción de la Figura 2c, la segunda capa de electrodos transparente 46 también puede proporcionarse en un lugar distinto de la pila, a saber, entre la respectiva lámina 45 de la lámina de alineación de réplica 40 y la réplica (hoja lenticular) 35. Esto ofrece una solución más económica que la que aparece en la Figura 2c, porque la segunda capa de electrodos transparente 46 puede procesarse y aplicarse ahora en un proceso de bobina a bobina también. Además, ambas láminas 25, 45 pueden orientarse hacia el borde (borde a la derecha de la Figura 3) de la célula para conectarse a la circuitería accionadora CA.

La Figura 4 muestra un apilamiento para un aparato de visualización autoestereoscópica de acuerdo con otra realización de la invención. Como se ha mencionado en la descripción de la Figura 2b, la realización desvelada en las Figuras 1 a 3 constituye una realización especial en donde se ha prescindido de una capa de orientación y la réplica 35 se ha modificado de tal modo que asume la función de dicha capa de orientación. La Figura 4 muestra una pila en la que se ha proporcionado una segunda capa de orientación 37 entre la réplica 35 y la capa electroóptica 30. Esta realización tiene la ventaja de que los requisitos para la réplica material 35 son menos estrictos, es decir, en la realización de las Figuras 1 a 3 debe seleccionarse el material de réplica, que puede frotarse.



5 En esta descripción se desvela un ejemplo de un método de fabricación de un aparato de visualización de acuerdo con la invención. Cabe señalar que son posibles numerosas variaciones en ese método y que todos esos métodos entran dentro del alcance de la invención reivindicada. En esta etapa se indica explícitamente que también es posible fabricar primero una sub-pila excluyendo la placa base (es decir, vidrio) y la placa superior (es decir, vidrio), utilizando procesamiento R2R, después del cual se corta la pila y se añaden las respectivas placas.

10 La invención puede aplicarse en diversas aplicaciones. La invención puede aplicarse ventajosamente en dispositivos electrónicos en las áreas de aplicación de dispositivos portátiles (tales como teléfonos inteligentes, agendas electrónicas, portátiles, tabletas), diagnóstico por imagen, realidad virtual, juegos y campos CAD.

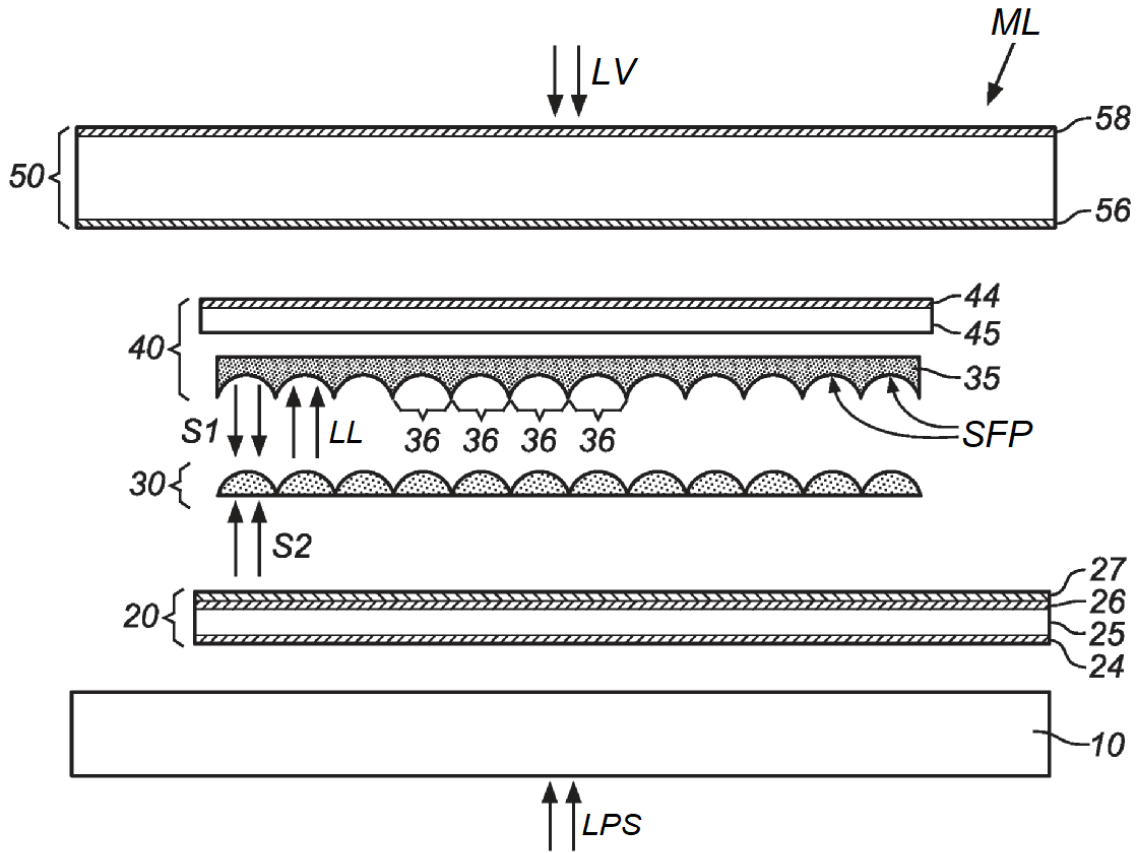
15 Cabe señalar que las realizaciones mencionadas anteriormente ilustran la invención en lugar de limitarla, y que los expertos en la materia serán capaces de diseñar numerosas realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

20 En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia colocado entre paréntesis no se interpretará como limitativo de la reivindicación. El uso del verbo "comprender" y sus conjugaciones no excluye la presencia de elementos o etapas distintas a los indicados en una reivindicación. El artículo "un" o "una" antes de un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de dichos elementos. La invención puede ponerse en práctica por medio de un hardware que comprende varios elementos distintos. En la reivindicación del dispositivo que enumera diversos medios, algunos de estos medios pueden realizarse mediante un único elemento de hardware. El simple hecho de que se mencionen determinadas medidas en reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que no pueda utilizarse una combinación de estas medidas para obtener las ventajas.

## REIVINDICACIONES

1. Medios lenticulares (ML) para un aparato de visualización autoestereoscópica que comprende un panel de visualización para proporcionar una salida de visualización compuesta por píxeles en una matriz, en donde los medios lenticulares (ML) se disponen en un lado de visualización del panel de visualización, comprendiendo los medios lenticulares (ML):
- una hoja lenticular (35) que comprende una superficie perfilada (PSF) en un lado lenticular (LL) de la misma, definiendo la superficie perfilada (PSF) una matriz de elementos lenticulares (36) para dirigir las salidas desde grupos respectivos de dichos píxeles en direcciones diferentes entre sí para permitir que se perciba una imagen estereoscópica, en donde la hoja lenticular (35) tiene un primer índice de refracción;
  - un material electroóptico (30) que comprende moléculas funcionales, teniendo el material electroóptico (30) un segundo índice de refracción y disponiéndose con un primer lado (S1) en el lado lenticular (LL) sobre la superficie perfilada (PSF) de la hoja lenticular (35), en donde el segundo índice de refracción del material electroóptico (30) es conmutable mediante la aplicación selectiva de un potencial eléctrico (V) al mismo entre un primer valor, por el cual el segundo índice de refracción del material electroóptico (30) es esencialmente el mismo que el de la hoja lenticular (35), y un segundo valor, por el cual el índice de refracción del material electroóptico es diferente al primer índice de refracción, y
  - una primera capa de orientación (27) que contacta con el material electroóptico (30) en un segundo lado (S2) para forzar una orientación de las moléculas funcionales cerca de la interfaz entre el material electroóptico (30) y la primera capa de orientación (27), orientándose el segundo lado (S2) en sentido contrario a la hoja lenticular (35), caracterizados por que los medios lenticulares (ML) también comprenden una primera lámina portadora transparente (25) que es adecuada para el procesamiento de bobina a bobina, en donde una primera capa seleccionada de un grupo de: la hoja lenticular (35) y la primera capa de orientación (27), se proporciona sobre la primera lámina portadora transparente (25) y por que los medios lenticulares (ML) también comprenden una segunda lámina portadora transparente (45) que es adecuada para el procesamiento de bobina a bobina, en donde una capa diferente seleccionada del grupo de: la hoja lenticular (35) y la primera capa de orientación (27), se proporciona sobre la segunda lámina portadora transparente (45).
2. Los medios lenticulares según la reivindicación 1, en donde la hoja lenticular (35) se proporciona directamente sobre el material electroóptico (30), y en donde el lado lenticular (LL) de la hoja lenticular (35) funciona como capa de orientación para el material electroóptico (30).
3. Los medios lenticulares según la reivindicación 1, que además comprenden una segunda capa de orientación (37) entre la hoja lenticular (35) y el material electroóptico (30).
4. Los medios lenticulares según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprenden una primera capa de electrodos (26) proporcionada en el primer lado (S1) del material electroóptico (30), y una segunda capa de electrodos (56) proporcionada en el segundo lado (S2) del material electroóptico (30), en donde el segundo lado (S1) es opuesto al primer lado (S1), en donde la primera capa de electrodos (26) y la segunda capa de electrodos (56) están configuradas para aplicar dicho potencial eléctrico (V).
5. Los medios lenticulares según la reivindicación 4, en donde una primera capa seleccionada de un grupo de: la primera capa de electrodos (26) y la segunda capa de electrodos (56), se proporciona sobre la primera lámina portadora transparente (25).
6. Los medios lenticulares según la reivindicación 5, en donde una capa diferente seleccionada del grupo de: la primera capa de electrodos (26) y la segunda capa de electrodos (56), se proporciona sobre la segunda lámina portadora transparente (45).
7. Los medios lenticulares según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el panel de visualización es un panel LED, un panel LCD o un panel de plasma.
8. Un aparato de visualización autoestereoscópica que comprende un panel de visualización para proporcionar una salida de visualización compuesta por píxeles en una matriz y que además comprende los medios lenticulares de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios lenticulares (ML) se disponen en un lado de visualización del panel de visualización.
9. Un dispositivo electrónico que comprende el aparato de visualización indicado en la reivindicación 8.
10. Un método de fabricación de medios lenticulares (ML) para un aparato de visualización estereoscópica que comprende un panel de visualización para proporcionar una salida de visualización compuesta por píxeles en una matriz, en donde los medios lenticulares (ML) se disponen en un lado de visualización del panel de visualización, comprendiendo los medios lenticulares (ML):

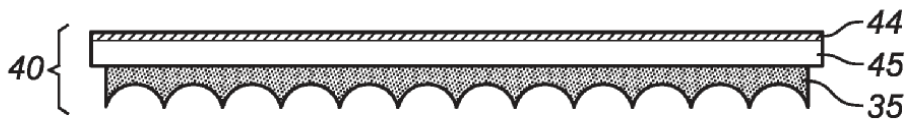
- una hoja lenticular (35) que comprende a superficie perfilada (PSF) en un lado lenticular (LL) de la misma, definiendo la superficie perfilada (PSF) una matriz de elementos lenticulares (36) para dirigir las salidas desde grupos respectivos de dichos píxeles en direcciones diferentes entre sí para permitir que se perciba una imagen estereoscópica, en donde la hoja lenticular (35) tiene un primer índice de refracción;
- 5 - un material electroóptico (30) que comprende moléculas funcionales, teniendo el material electroóptico (30) un segundo índice de refracción y disponiéndose con un primer lado (S1) en el lado lenticular (LL) sobre la superficie perfilada (PSF) de la hoja lenticular (35), en donde el segundo índice de refracción del material electroóptico (30) es conmutable mediante la aplicación selectiva de un potencial eléctrico (V) al mismo entre un primer valor, por el cual el segundo índice de refracción del material electroóptico (30) es esencialmente el mismo que el de la hoja lenticular (35), y un segundo valor, por el cual el índice de refracción del material electroóptico es diferente al primer índice de refracción, y
- 10 - una primera capa de orientación (27) que contacta con el material electroóptico (30) en un segundo lado (S2) del material electroóptico (30) para forzar una orientación de las moléculas funcionales cerca de la interfaz entre el material electroóptico (30) y la primera capa de orientación (27), orientándose el segundo lado (S2) en sentido contrario a la hoja lenticular (35),
- 15 caracterizado por que el método comprende las etapas de:
  - proporcionar una primera sub-pila de capas (20, 40), que comprende una primera lámina portadora transparente (25) que es adecuada para el procesamiento de bobina a bobina, y una primera capa seleccionada de un grupo de: la hoja lenticular (35) y la primera capa de orientación (27), proporcionada sobre la primera
  - 20 lámina portadora transparente (25), and
  - añadir la primera sub-pila de capas (20, 40) a una pila intermedia de capas de los medios lenticulares (ML), y
  - proporcionar una segunda sub-pila de capas (40, 20), que comprende una segunda lámina portadora transparente (45) que es adecuada para el procesamiento de bobina a bobina, y una capa diferente seleccionada del grupo de: la hoja lenticular (35) y la primera capa de orientación (27), proporcionada sobre la segunda lámina
  - 25 portadora transparente (45), y
  - añadir la segunda sub-pila de capas (40, 20) a la pila intermedia de capas de los medios lenticulares (ML).
- 11. El método según la reivindicación 10, en donde la formación de la primera sub-pila de capas (20, 40) se realiza en un proceso de bobina a bobina.
- 30 12. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11, en donde la formación de la segunda sub-pila de capas (40, 20) se realiza en un proceso de bobina a bobina.
- 35 13. El método indicado según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde la adición de la primera sub-pila de capas (20, 40) se realiza en un proceso de bobina a bobina.
- 14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en donde la adición de la segunda sub-pila de capas (40, 20) se realiza en un proceso de bobina a bobina.



**Fig. 1**



**Fig. 2a**



**Fig. 2b**



Fig. 2c

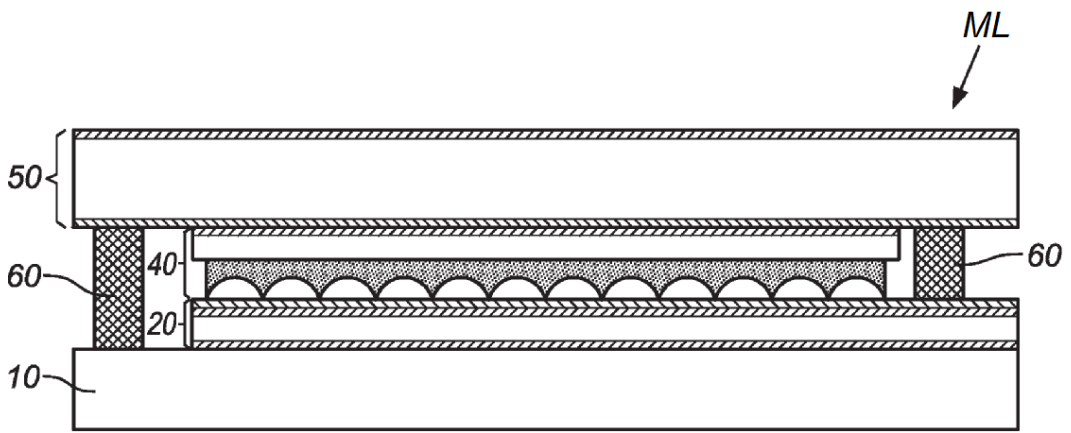


Fig. 2d

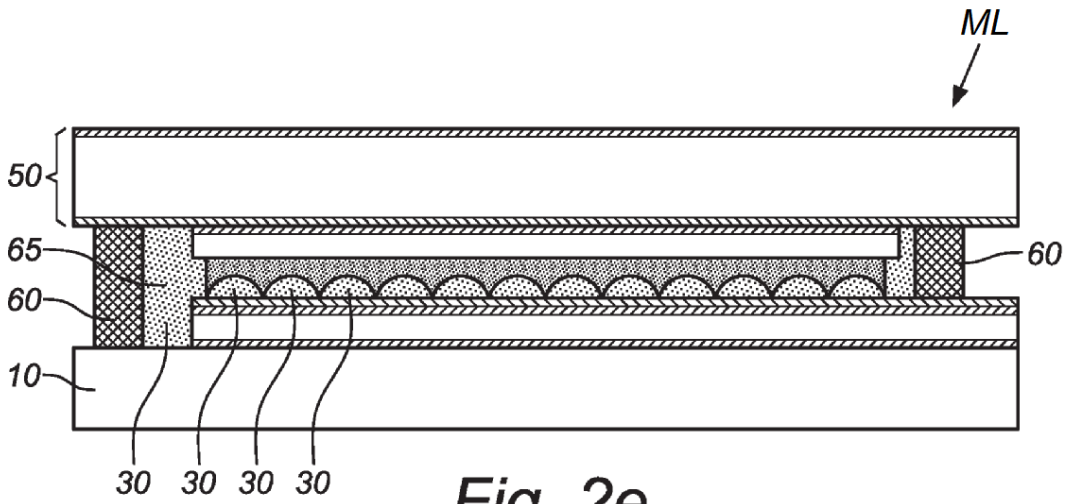


Fig. 2e

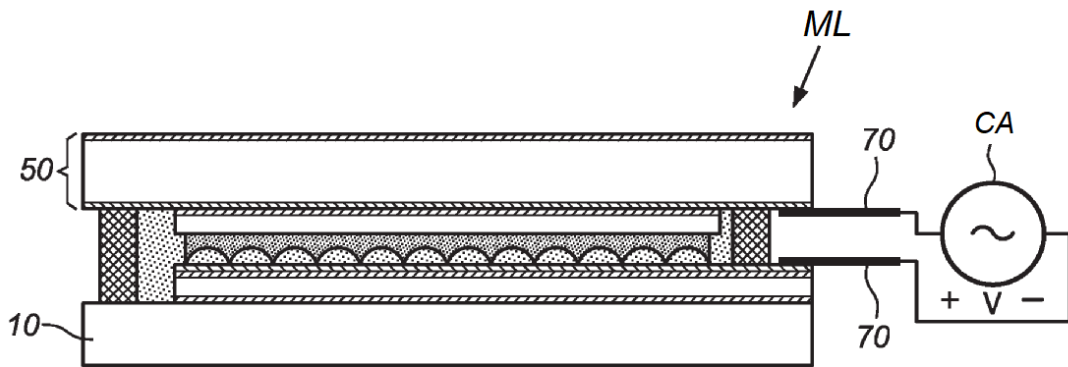


Fig. 2f

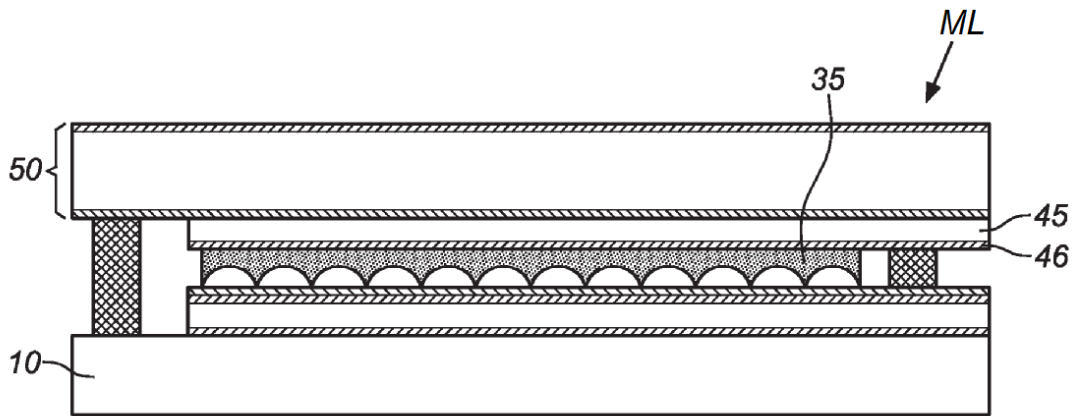


Fig. 3

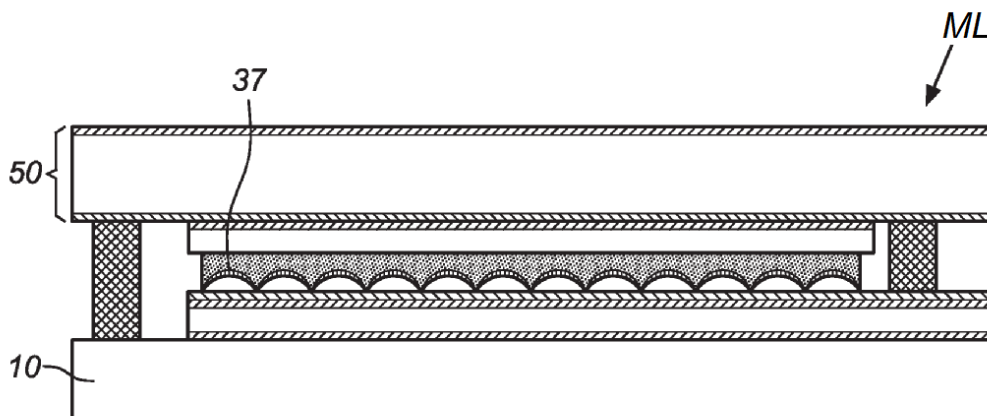


Fig. 4