

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 450**

51 Int. Cl.:

**G02F 1/1335** (2006.01)

**G09G 3/34** (2006.01)

**G06F 3/041** (2006.01)

**G02F 1/1333** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2014 PCT/US2014/044634**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14210498**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2014 E 14818185 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 3014348**

54 Título: **Reducción de la decoloración de una pila de visualización**

30 Prioridad:

**28.06.2013 US 201313931279**

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

**16.04.2019**

73 Titular/es:

**AMAZON TECHNOLOGIES INC. (100.0%)  
P.O. Box 81226  
Seattle, WA 98108-1226, US**

72 Inventor/es:

**MENON, ANOOP;  
ZEHNER, ROBERT, WAVERLY y  
PERRON, JOHN-PAUL, CLEMENT**

74 Agente/Representante:

**RIZZO , Sergio**

ES 2 709 450 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**

Reducción de la decoloración de una pila de visualización

ANTECEDENTES

5 **[0001]** Las pantallas electrónicas (a las que también se les hace referencia en el presente documento como "pantallas") se encuentran en numerosos tipos de dispositivos electrónicos como lectores de libros electrónicos (*e-books*), teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, reproductores multimedia portátiles, tabletas, tecnología ponible, ordenadores portátiles, *netbooks*, ordenadores de sobremesa, televisores, electrodomésticos, electrónica de consumo, electrónica del automóvil, dispositivos de realidad aumentada, etc.

10 Las pantallas electrónicas pueden presentar varios tipos de información, como interfaces de usuario, el estado de funcionamiento de dispositivo, artículos de contenido digital, y similares, dependiendo del tipo y finalidad del dispositivo electrónico que incluya la pantalla electrónica. La apariencia y calidad de imágenes producidas en una pantalla pueden afectar a la experiencia del usuario con el dispositivo electrónico y el contenido que se presenta en este. En algunos casos, los procesos utilizados para ensamblar una pantalla electrónica y/o los materiales incluidos en la pantalla electrónica pueden afectar la apariencia y la calidad del contenido producido en la  
15 pantalla electrónica.

El documento US 2012/140151 A1 hace referencia a un dispositivo de visualización de cristal líquido comprendiendo múltiples capas unidas entre sí mediante capas adhesivas, donde las capas adhesivas están cubiertas por separadores. Las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conocen a partir de este documento.

20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0002]** La descripción detallada se expone haciendo referencia a las figuras adjuntas. En las figuras, el (los) dígito(s) a la izquierda de un número de referencia identifica(n) la figura en la que aparece por primera vez el número de referencia. El uso de los mismos números de referencia en figuras diferentes indica artículos o características iguales o similares.

25 La FIG. 1 ilustra un dispositivo electrónico de ejemplo que incluye una pila de visualización presentando sustratos acoplados utilizando un primer adhesivo ópticamente transparente que incluye un aditivo para filtrar radiación ultravioleta y un segundo adhesivo ópticamente transparente.

30 La FIG. 2 ilustra una sección transversal esquemática de ejemplo de una pila de visualización incluyendo sustratos acoplados utilizando un primer adhesivo ópticamente transparente que incluye un aditivo para filtrar radiación UV y un segundo adhesivo ópticamente transparente tomada a lo largo de la línea 2-2 de la FIG. 1.

La FIG. 3 ilustra un diagrama de flujo de un proceso de ejemplo para ensamblar una pila de visualización incluyendo sustratos acoplados utilizando un primer adhesivo ópticamente transparente que incluye un aditivo para filtrar radiación UV y un segundo adhesivo ópticamente transparente.

35 DESCRIPCIÓN DETALLADA

**[0003]** La invención hace referencia a un dispositivo electrónico conforme a la reivindicación 1 y un método correspondiente conforme a la reivindicación 8. Algunos desarrollos preferidos se definen en las reivindicaciones dependientes. Esta exposición describe además, en parte, dispositivos electrónicos que incluyen pantallas electrónicas que presentan contenidos y otra información. Las pantallas electrónicas incluyen una pila de visualización que presenta un número de capas, incluyendo un número de sustratos y dos o más capas de adhesivo para unir los sustratos. Por ejemplo, una pila de visualización puede incluir un componente de visualización que muestre contenido. De manera adicional, un número de sustratos adicionales puede apilarse en la parte superior del componente de visualización. Por ejemplo, una pila de visualización puede incluir un sensor táctil que genere señales en respuesta a un dispositivo de entrada que entre en contacto con la pila de visualización. En algunos casos, un sustrato de la pila de visualización puede incluir una capa protectora situada sobre la pila de visualización para proteger otros sustratos de la pila de visualización. La capa protectora puede incluir propiedades antirreflectantes, propiedades antirreflejantes, propiedades antihuellas, propiedades antirrotura, etc. La pila de visualización también puede incluir un componente de iluminación, como un componente de iluminación frontal o un componente de retroiluminación para proporcionar luz para ver el contenido mostrado en el componente de visualización.  
40  
45  
50

**[0004]** Al menos una parte de los sustratos de la pila de visualización pueden acoplarse entre sí utilizando dos o más adhesivos. En algunos casos, las propiedades físicas y las propiedades ópticas de los dos o más adhesivos pueden afectar la calidad de la apariencia del contenido mostrado en la pantalla. Por ejemplo, un adhesivo incluido en una pila de visualización puede ser ópticamente transparente o sustancialmente transparente

ópticamente para proporcionar una vista clara del contenido mostrado en un componente de visualización de la pila de visualización. De manera adicional, un adhesivo incluido en una pila de visualización puede tener un índice de refracción que reduce cualquier reflejo de la luz dentro de la pila de visualización. En otro ejemplo, una falta de fuerza de adhesión en una capa de adhesivo puede resultar en una delaminación entre sustratos. Una adhesión pobre entre sustratos también puede provocar que se formen burbujas entre los sustratos, que pueden disminuir la calidad de la apariencia del contenido mostrado con la pila de visualización.

**[0005]** Además, los materiales incluidos en la pila de visualización pueden cambiar de color cuando se exponen a radiación electromagnética. Por ejemplo, algunos materiales en una pila de visualización pueden volverse de un tono amarillo o un tono verde cuando se exponen a radiación ultravioleta (UV). El cambio de color de los materiales de la pila de visualización puede tener un impacto negativo en la calidad de la apariencia del contenido mostrado utilizando la pila de visualización.

**[0006]** Por consiguiente, en las aplicaciones descritas en el presente documento, los sustratos incluidos en una pila de visualización de un dispositivo electrónico están acoplados con una combinación de un primer adhesivo ópticamente transparente (OCA, por sus siglas en inglés) que incluye un aditivo, como un colorante, para filtrar radiación UV y un segundo OCA. En un ejemplo, el primer OCA presenta una transmitancia luminosa total de no más de un 30 % para al menos una porción de la radiación del espectro ultravioleta. En algunas aplicaciones, el primer OCA puede incluir un OCA que contiene acrílico. De manera adicional, el segundo OCA puede incluir un OCA que contiene silicio. En una implementación concreta, el primer OCA y el segundo OCA pueden entrar en contacto entre sí antes de utilizarse para unir un primer sustrato con un segundo sustrato. En una implementación ilustrativa, el primer OCA y el segundo OCA pueden laminarse juntos y después utilizarse para unir el primer sustrato y el segundo sustrato. Asimismo, en algunas implementaciones, el primer adhesivo ópticamente transparente y el segundo adhesivo ópticamente transparente pueden unir capas superiores de la pila de visualización entre sí. A modo de ejemplo, la combinación del primer OCA y el segundo OCA puede utilizarse para acoplar una porción de cristal protector de la pila de visualización o una parte de sensor táctil de la pila de visualización, a una parte de iluminación de la pila de visualización.

**[0007]** Al utilizar OCA que filtran radiación UV adecuados para unir sustratos de una pila de visualización, pueden protegerse las capas de la pila de visualización que son sensibles a la radiación UV, y puede minimizarse la radiación UV y la decoloración de las capas sensibles a la radiación UV de la pila de visualización. Además, al utilizar los OCA que filtran radiación UV para unir sustratos situados en o cerca de la parte superior de la pila de visualización, puede maximizarse el número de capas de la pila de visualización protegidas de la radiación UV. Asimismo, al utilizar una combinación de un OCA que contiene silicio y un OCA que contiene acrílico, puede mejorarse la fuerza de la adhesión debido a un OCA que contiene acrílico, mientras que el OCA que contiene silicio proporciona el índice de refracción adecuado para iluminar un componente de visualización de la pila de visualización.

**[0008]** La FIG. 1 ilustra un dispositivo electrónico 100 de ejemplo que incluye una pila de visualización 102 presentando sustratos acoplados utilizando un primer OCA que incluye un aditivo para filtrar radiación UV y un segundo OCA. El dispositivo electrónico 100 puede incluir cualquier tipo de dispositivo electrónico que tenga una pantalla. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 100 puede ser un dispositivo electrónico portátil, como un lector de libros electrónicos, una tableta, un ordenador portátil, un teléfono inteligente u otro dispositivo de comunicación multifunción, un asistente digital portátil, un reproductor multimedia, un dispositivo ponible, un dispositivo para el automóvil, combinaciones de los mismos, y similares. De manera alternativa, el dispositivo electrónico 100 puede ser un dispositivo electrónico no portátil, como una pantalla de ordenador, un ordenador de sobremesa, una televisión, un aparato electrodoméstico, maquinaria industrial, combinaciones de los mismos, etc. Además, mientras que la FIG. 1 ilustra varios ejemplos de componentes del dispositivo electrónico 100, debe apreciarse que el dispositivo 100 también puede incluir otros componentes, como un sistema operativo, buses de sistema, componentes de entrada/salida, y similares. Además, en otros ejemplos, como es el caso de una televisión o un monitor de ordenador, el dispositivo electrónico 100 puede incluir un subconjunto de los componentes mostrados.

**[0009]** Independientemente de la implementación específica del dispositivo electrónico 100, el dispositivo electrónico 100 incluye una pila de visualización 102 y un controlador de visualización 104 correspondiente. La pila de visualización 102 puede incluir un componente de visualización 106 que puede mostrar contenido mediante una o más tecnologías de producción de imágenes. Por ejemplo, el componente de visualización 106 puede incluir una pantalla reflectiva, como una pantalla de papel electrónico, una pantalla reflectiva de cristal líquido (LCD), o similares. Las pantallas de papel electrónico representan una variedad de tecnologías de visualización que pueden imitar la apariencia de la tinta convencional en el papel. En contraste con las pantallas retroiluminadas, las pantallas de papel electrónico normalmente reflejan la luz, de manera similar a como sucede con el papel. Además, las pantallas de papel electrónico pueden ser biestables, lo que significa que estas pantallas son capaces de mostrar texto o reproducir otras imágenes incluso cuando se suministra poca energía o no se suministra energía a la pantalla. Algunos ejemplos del componente de visualización 106 que pueden utilizarse con las aplicaciones descritas en el presente documento incluyen pantallas de cristal líquido biestables,

pantallas con sistemas microelectromecánicos (MEMS, por sus siglas en inglés), como pantallas moduladoras interferométricas, pantallas de cristal líquido cloestérico, pantallas electroforéticas, pantallas de píxeles electrofluídicos, pantallas de electrohumectación, pantallas de tinta fotónica, pantallas Gyricon, y similares. En otras implementaciones, o para otros tipos de dispositivos electrónicos 100, el componente de visualización 106 puede incluir una pantalla activa como una pantalla de cristal líquido, una pantalla de plasma, una pantalla de diodos de emisión de luz, una pantalla de diodos orgánicos de emisión de luz, etc. Por tanto, las implementaciones del presente documento no están limitadas a ninguna tecnología de visualización en concreto.

**[0010]** En una implementación, el componente de visualización 106 incluye una pantalla electroforética que mueve partículas entre diferentes posiciones para conseguir diferentes tonos de color. Por ejemplo, en un píxel que esté libre de un filtro de color, el píxel puede configurarse para producir blanco cuando las partículas de dentro de este píxel estén situadas en la parte frontal (es decir, la de visualización) del componente de visualización 106. Cuando se sitúa de este modo, las partículas reflejan la luz incidente, dando por tanto la apariencia de un píxel blanco. En cambio, cuando las partículas son empujadas hacia la parte posterior del componente de visualización 106, el componente de visualización 106 absorbe la luz incidente y, por tanto, hace que el píxel aparezca negro para el usuario que lo visualice. Asimismo, las partículas pueden situarse en ubicaciones que pueden variar entre las partes frontales y traseras del componente de visualización 106 para producir distintas tonalidades de grises. Además, tal como se utiliza en el presente documento, un píxel "blanco" puede incluir cualquier tonalidad de blanco o blanquecino, mientras que un píxel "negro" puede incluir cualquier tonalidad de negro.

**[0011]** En otra implementación, el componente de visualización 106 puede incluir una pantalla electroforética que incluye partículas claras y oscuras cargadas de manera opuesta. En estas implementaciones, para crear blanco, el controlador de visualización 104 puede mover las partículas claras hacia la parte frontal del componente de visualización 106 al crear una carga correspondiente en un electrodo cercano a la parte frontal del componente de visualización 106 y mueve las partículas oscuras hacia la parte trasera del componente de visualización 106 al crear una carga correspondiente en un electrodo cerca de la parte trasera. Por su parte, para crear negro, el controlador de visualización 104 cambia las polaridades y mueve las partículas oscuras hacia la parte frontal del componente de visualización 106 y las partículas claras hacia la parte trasera del componente de visualización 106. Asimismo, para crear diferentes tonalidades de gris, el controlador de visualización 104 puede utilizar distintas disposiciones de partículas claras y oscuras. En algunos casos, las partículas pueden estar contenidas en cápsulas transparentes individuales. En un ejemplo concreto, las cápsulas pueden tener un diámetro incluido en el intervalo de 35 micrómetros a 45 micrómetros. Las cápsulas pueden estar suspendidas en un fluido, como un polímero líquido, entre una capa reticulada de electrodos superior transparente y una capa reticulada de electrodos inferior separadas por un hueco de aproximadamente 50 micrómetros a 200 micrómetros.

**[0012]** Mientras que se han proporcionado varios ejemplos distintos, las pantallas reflectivas descritas en el presente documento pueden comprender cualquier otro tipo de tecnología de papel electrónico o tecnología de pantalla reflectiva. Además, mientras que algunos de los ejemplos descritos anteriormente se han analizado como que producen distintas tonalidades de blanco, negro y gris, las técnicas descritas también pueden aplicarse a pantallas reflectivas capaces de producir píxeles de colores. En este sentido, los términos "blanco", "gris" y "negro" pueden hacer referencia a varios grados de color en aplicaciones que utilizan pantallas a color. Por ejemplo, cuando un píxel incluye un filtro de color rojo, un valor "gris" del píxel puede corresponder a una tonalidad de rosa mientras que un valor "negro" del píxel puede corresponder a un rojo más oscuro del filtro de color. Asimismo, mientras que algunos ejemplos del presente documento se describen en el contexto de una pantalla reflectiva, en otros ejemplos, el componente de visualización 106 puede representar una pantalla retroiluminada, de las que se han mencionado ejemplos anteriormente.

**[0013]** Además de incluir el componente de visualización 106, el dispositivo electrónico 100 puede incluir un componente de sensor táctil 108 y un controlador táctil 110. En algunos ejemplos, al menos un componente de sensor táctil 108 reside con, o está apilado sobre, el componente de visualización 106 para formar una pantalla sensible al tacto (por ejemplo, una pantalla de papel electrónico sensible al tacto). Por tanto, la pila de visualización 102 puede ser capaz de aceptar una entrada táctil del usuario y mostrar contenido en respuesta a o correspondiente a la entrada táctil. Como en varios ejemplos, el componente de sensor táctil 108 puede incluir un sensor táctil capacitivo, un sensor resistivo sensible a la presión (FSR, del inglés "force-sensitive resistor"), un sensor resistivo sensible a la presión interpolatorio (IFSR, por sus siglas en inglés), o cualquier otro tipo de sensor táctil. En algunos ejemplos, el componente de sensor táctil 108 es capaz de detectar toques así como determinar una cantidad de presión o fuerza de estos toques.

**[0014]** El dispositivo electrónico 100 también puede incluir un componente de luz frontal 112 (que puede ser alternativamente un componente de retroiluminación en el caso de una pantalla retroiluminada) para iluminar la pila de visualización 102. El componente de luz frontal 112 puede incluir una parte de guía de luz y una fuente de luz (que no se muestra en la FIG. 1) La parte de guía de luz puede incluir un sustrato que incluye un polímero termoplástico transparente. Por ejemplo, la parte de guía de luz puede incluir un polímero acrílico. En una implementación, la parte de guía de luz puede incluir polimetilmetacrilato (PMMA). En una implementación

concreta, la parte de guía de luz puede incluir un sustrato, una capa de barniz y múltiples elementos de red de difracción formados en la capa del barniz. Los múltiples elementos de red de difracción pueden configurarse para propagar la luz para iluminar el componente de visualización 106.

5 **[0015]** Asimismo, la cantidad de luz que emite el componente de luz frontal 112 puede variar. Por ejemplo, después de que un usuario abra una cubierta (que no se muestra en la FIG. 1) del dispositivo electrónico 100, la luz del componente de luz frontal 112 puede aumentar gradualmente hasta a su iluminación completa. En algunos ejemplos, el dispositivo electrónico 100 incluye un sensor de luz ambiental (que no se muestra en la FIG. 1) y la cantidad de iluminación del componente de luz frontal 112 puede basarse al menos en parte en la cantidad de luz ambiente detectada por el sensor de luz ambiental. Por ejemplo, el componente de luz frontal 112 puede ser más tenue si el sensor de luz ambiental detecta una luz ambiental relativamente baja, como en una habitación oscura; puede ser más luminoso si el sensor de luz ambiental detecta luz ambiental dentro de un intervalo concreto; y puede ser más tenue o apagarse si el sensor de luz ambiental detecta una cantidad de luz relativamente grande, como luz solar directa.

10 **[0016]** Además, la configuración del componente de visualización 106 puede variar dependiendo de si el componente de luz frontal 112 está encendido o apagado, o con base en la cantidad de luz proporcionada por el componente de luz frontal 112. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 100 puede implementar una fuente más grande o un mayor contraste cuando el componente de luz frontal 112 está apagado en comparación con cuando el componente de luz frontal 112 está encendido. En algunos ejemplos, el dispositivo electrónico 100 mantiene, cuando el componente de luz frontal 112 está encendido, una proporción para el componente de visualización 106 que está dentro de un porcentaje determinado definido de la proporción de contraste cuando el componente de luz frontal 112 está apagado.

15 **[0017]** Además, el dispositivo electrónico 100 puede incluir un componente de capa protectora 114. El componente de capa protectora 114 puede incluir un sustrato o una lámina sustancialmente transparente que presenta una capa exterior que funciona para reducir al menos uno del brillo o el reflejo de la luz ambiente que incide en el dispositivo electrónico 100. En algunos ejemplos, el componente de capa protectora 114 puede incluir una película que incluye un poliéster, un policarbonato, o ambos. En algunos ejemplos, la película puede estar fabricada con aditivos de manera que la película resultante incluya una dureza que sea mayor que un umbral predefinido. De este modo, el componente de capa protectora 114 puede ser resistente a arañazos causados por objetos que presenten una dureza menor que el umbral predefinido. En un ejemplo particular, la dureza del umbral puede incluir al menos una dureza que sea resistente a un lápiz de 3H. Sin tal resistencia a los arañazos, el dispositivo electrónico 100 puede arañarse con más facilidad y un usuario podría percibir los arañazos de la luz que se dispersa sobre la parte superior de la pantalla reflectiva. El componente de capa protectora 114 puede, en algunos ejemplos, incluir un filtro UV, un colorante que absorba UV, o similar, para proteger los componentes de la pila de visualización 102 de la luz UV que incide sobre el dispositivo electrónico 20 25 30 35 100. En otros ejemplos adicionales, el componente de capa protectora 114 puede incluir una lámina de cristal de gran resistencia con un revestimiento antideslumbrante y/o antirreflejante.

40 **[0018]** En una implementación, el componente de sensor táctil 108 puede estar dispuesto sobre el componente de visualización 106. En algunos ejemplos, el componente de sensor táctil 108 puede estar formado en o integrado con el componente de capa protectora 114. En otros ejemplos, el componente de sensor táctil 108 podría ser un componente separado en la pila de visualización 102. De manera adicional, el componente de luz frontal 112 puede estar dispuesto sobre o bajo el componente del sensor táctil 108. En algunos ejemplos, o bien el componente de sensor táctil 108 o bien el componente de luz frontal 112 se acopla a una superficie superior del componente de visualización 106. En algunos ejemplos, el componente de capa protectora 114 puede acoplarse a otro componente o al componente de visualización 106.

45 **[0019]** El dispositivo electrónico 100 puede incluir uno o más procesadores 116 y uno o más soportes legibles por ordenador 118, una o más interfaces de comunicación 120 y una o más fuentes de alimentación 122. Las interfaces de comunicación 120 pueden ser compatibles con conexión por cables o inalámbrica a varias redes, como redes móviles, radio, redes WiFi, redes de corto alcance (por ejemplo, Bluetooth®), infrarrojos (IR), etc.

50 **[0020]** Dependiendo en la configuración del dispositivo electrónico 100, el soporte legible por ordenador 118 (y otro soporte legible por ordenador descrito por completo) es un ejemplo de soporte informático de almacenamiento y puede incluir memoria volátil y no volátil. Por tanto, el soporte legible por ordenador 118 puede incluir, pero sin carácter limitativo, RAM, ROM, EEPROM, memoria flash, u otra tecnología de almacenamiento, o cualquier otro soporte que pueda utilizarse para almacenar instrucciones, programas, aplicaciones, artículos multimedia y/o datos legibles por ordenador a los que pueda acceder el dispositivo electrónico 100.

55 **[0021]** El soporte legible por ordenador 118 puede utilizarse para almacenar cualquier número de componentes funcionales que pueden ejecutarse en el procesador 116, así como artículos de contenido 124 y aplicaciones 126. Por tanto, el soporte legible por ordenador 118 puede incluir un sistema operativo y una base de datos de almacenamiento para almacenar uno o más de los artículos de contenido 124, como libros electrónicos, audiolibros, canciones, vídeos, imágenes fijas, etc. El soporte legible por ordenador 118 del dispositivo

electrónico 100 también puede almacenar una o más aplicaciones de presentación de contenido para reproducir algunos de los artículos de contenido 124 sobre el dispositivo electrónico 100 mediante el componente de visualización 106. Estas aplicaciones de presentación de contenido pueden implementarse como varias aplicaciones 126 dependiendo de los artículos de contenido 124 que se reproduzcan. Por ejemplo, una aplicación de presentación de contenido puede incluir una aplicación de lector de libros electrónicos para reproducir libros electrónicos con texto. En otros casos, las aplicaciones 126 pueden incluir un reproductor de audio para reproducir audiolibros o canciones, un reproductor de vídeo para reproducir vídeos, etc.

**[0022]** En una implementación ilustrativa, la pila de visualización 102 puede formarse al combinar un número de sustratos. Por ejemplo, la pila de visualización 102 puede incluir un primer sustrato 128 y un segundo sustrato 130. En algunos casos, el primer sustrato 128 puede incluir el componente de sensor táctil 108. En otros escenarios, el primer sustrato 128 puede incluir el componente de capa protectora 114. De manera adicional, en algunas implementaciones, el primer sustrato 128 puede incluir el componente de capa protectora 114 con el componente de sensor táctil 108 formado en el componente de capa protectora 114. Aunque el primer sustrato 128 y el segundo sustrato 130 se ilustran como formando parte de la pila de visualización 102 en el ejemplo ilustrativo de la FIG. 1, la pila de visualización 102 puede incluir más de dos sustratos, tal como se ha descrito anteriormente.

**[0023]** El primer sustrato 128 y el segundo sustrato 130 pueden acoplarse entre sí utilizando dos o más adhesivos, como un primer adhesivo 132 y un segundo adhesivo 134. En una implementación, el primer adhesivo 132, el segundo adhesivo 134 o ambos pueden incluir un adhesivo ópticamente transparente (OCA). En algunas implementaciones, un OCA puede tener una transmitancia de la radiación de una longitud de onda específica de al menos un 95 %, al menos un 98 %, al menos un 99 % o al menos un 99,5 %.

**[0024]** En una implementación en particular, el primer adhesivo 132 puede incluir un OCA que contiene acrílico. En algunos casos, el OCA que contiene acrílico puede incluir polimetilmetacrilato (PMMA). En una implementación ilustrativa, el primer adhesivo 132 incluye un aditivo, como un colorante, para filtrar radiación UV. Por ejemplo, un aditivo incluido en el primer adhesivo 132 puede bloquear una cantidad de radiación UV para que no se transmita a través del primer adhesivo 132 al interactuar con las partículas de radiación UV que se mueven a través del primer adhesivo 132. Por ejemplo, el primer adhesivo 132 presenta una transmitancia luminosa total de no más de un 30 % para al menos una porción de la radiación del espectro ultravioleta. En un ejemplo ilustrativo, el primer adhesivo puede incluir EA122CC o EA122DD de New Tac Kasei Co, Ltd. de Shikokuchuo, Ehime, Japón.

**[0025]** La transmitancia luminosa total puede definirse como la suma de la transmitancia regular y la transmitancia difusa. La transmitancia regular puede definirse como la relación entre la energía transmitida directamente, es decir, la energía transmitida en una dirección en concreto, y la energía radiante que incide; mientras que la transmitancia difusa puede definirse como la relación entre la energía transmitida de manera difusa, es decir, la energía transmitida en múltiples direcciones y la energía radiante que incide. La transmitancia luminosa total puede medirse mediante un espectrofotómetro, como el UV-2550 de Shimadzu Corporation de Kioto, Japón. Además, el espectro de radiación UV, tal como se utiliza en el presente documento, puede incluir un intervalo de longitudes de onda incluidas en el espectro electromagnético que pueden variar de aproximadamente 10 nm a 400 nm. El espectro de radiación UV puede incluir distintos tipos de radiación UV, como UVA, UVB, UVC, UV extremo, UV de vacío, etc.

**[0026]** De manera adicional, en algunos casos, el segundo adhesivo 134 puede incluir un OCA que contiene silicio. Por ejemplo, en algunas situaciones, el segundo adhesivo 134 puede incluir un OCA que contiene silicona. En un ejemplo ilustrativo, el segundo adhesivo 134 puede incluir ARclear® 8932EE de Adhesives Research, Inc. de Glen Rock, Pensilvania.

**[0027]** En una implementación, el primer adhesivo 132 y el segundo adhesivo 134 pueden acoplarse entre sí antes de utilizarse para pegar el primer sustrato 128 al segundo sustrato 130. En algunos ejemplos, después de acoplar el primer adhesivo 132 con el segundo adhesivo 134, el primer sustrato 128 puede unirse con el segundo sustrato 130 al poner en contacto una superficie del primer sustrato 128 con el primer adhesivo 132, y posteriormente poner en contacto una superficie del segundo sustrato 130 con el segundo adhesivo 134. En otros escenarios, después de acoplar el primer adhesivo 132 con el segundo adhesivo 134, el primer sustrato 128 puede unirse con el segundo sustrato 130 al poner en contacto una superficie del segundo sustrato 130 con el segundo adhesivo 134, y posteriormente poner en contacto una superficie del primer sustrato 128 con el primer adhesivo 132.

**[0028]** Al acoplar sustratos de la pila de visualización 102 utilizando un adhesivo que incluye un aditivo para filtrar la radiación UV, puede minimizarse la decoloración de las capas de la pila de visualización 102. Por tanto, puede mejorarse la apariencia del contenido mostrado mediante la pila de visualización 102. De manera adicional, cuando el primer adhesivo 132 incluye un OCA que contiene acrílico, puede mejorarse la adhesión entre el primer sustrato 128 y el segundo sustrato 130. Incluir un OCA que contiene acrílico en la pila de visualización 102 también puede mejorar la adhesión entre el primer adhesivo 132 y el segundo adhesivo 134. Al mejorar la

adhesión entre las capas de la pila de visualización 102, pueden minimizarse las burbujas entre el primer sustrato 128 y el segundo sustrato 130 y puede mejorarse la apariencia del contenido mostrado mediante la pila de visualización 102. Además, la mejora de la fuerza de la adhesión entre el primer sustrato 128 y el segundo sustrato 130 puede reducir la delaminación entre el primer sustrato 128 y el segundo sustrato 130. Además, cuando el segundo adhesivo 134 incluye un adhesivo que contiene silicio, las propiedades ópticas del segundo adhesivo 134 pueden proporcionar suficiente reflexión de la luz del componente de luz frontal 112 para proporcionar una visualización clara del componente de visualización 106.

**[0029]** La FIG. 2 ilustra una sección transversal esquemática de ejemplo de una pila de visualización 102 incluyendo sustratos acoplados utilizando un primer adhesivo ópticamente transparente que incluye un aditivo para filtrar radiación UV y un segundo adhesivo ópticamente transparente tomada a lo largo de la línea 2-2 de la FIG. 1. En el ejemplo ilustrativo de la FIG. 2, la pila de visualización 102 incluye el componente de visualización 106 para mostrar contenido. En una implementación, el componente de visualización 106 puede estar formado al recubrir la tinta electrónica sobre un film, como mediante un proceso rollo-a-rollo.

**[0030]** La pila de visualización 102 también puede incluir el componente de luz frontal 112 que incluye una guía de luz 202 y una fuente de luz frontal 204. La guía de luz 202 puede incluir material que incluye grabados, redes u otros patrones formados sobre el mismo para dirigir la luz de la fuente de luz frontal 204 para iluminar el componente de visualización 106. En una implementación en particular, la guía de luz 202 incluye un material que contiene acrílico. Por ejemplo, la guía de luz 202 puede incluir PMMA. En algunas implementaciones, la fuente de luz frontal 204 puede incluir uno o más diodos de emisión de luz u otras fuentes de iluminación adecuadas situadas en uno o más bordes de la guía de luz 202.

**[0031]** De manera adicional, la pila de visualización 102 incluye el componente de capa protectora 114. El componente de capa protectora 114 puede tener una o más capas que incluyen propiedades antideslumbrantes, propiedades antirreflejantes, propiedades antisuciedad, propiedades de resistencia a las grietas, propiedades de resistencia a los arañazos, una dureza especificada, o combinaciones de los mismos. Asimismo, la pila de visualización 102 puede incluir uno o más componentes adicionales, como una parte de sensor táctil para detectar la entrada del usuario mediante un dispositivo de entrada (por ejemplo, un dedo, un lápiz óptico, etc.). En algunas implementaciones, la parte de sensor táctil puede estar acoplado en componente de capa protectora 114. En otras implementaciones, la parte de sensor táctil puede estar acoplada en el componente de visualización 106. En una implementación concreta, la parte del sensor táctil puede incluir una o más capas de electrodos formada en el componente de capa protectora 114 o el componente de visualización 106.

**[0032]** La pila de visualización 102 también puede incluir un primer adhesivo ópticamente transparente (OCA) 206 y un segundo OCA 208. El primer OCA 206 y el segundo OCA 208 pueden unir un número de sustratos de la pila de visualización 102 entre sí. Por ejemplo, el primer OCA 206 y el segundo OCA 208 pueden pegar al menos el componente de capa protectora 114 al primer componente de luz frontal 112. En otro ejemplo, el primer OCA 206 y el segundo OCA 208 pueden pegar una parte de sensor táctil formada en el componente de capa protectora 114 al primer componente de luz frontal 112.

**[0033]** En algunas aplicaciones, el primer OCA 206 puede incluir un OCA que contiene acrílico. En concreto, el primer OCA 206 puede incluir un acrilato. En otra implementación, el primer OCA 206 puede incluir un OCA que contiene silicona. En algunos escenarios, el primer OCA 206 puede tener una fuerza de adhesión incluida en el intervalo de 10 N/25 mm a 20 N/25 mm cuando se mide con respecto a un sustrato de cristal cuando se sigue la norma de ensayo JIS Z0237. En otros escenarios, el primer OCA 206 puede tener una fuerza de adhesión incluida en el intervalo de 12 N/25 mm a 16 N/25 mm cuando se mide con respecto a un sustrato de cristal cuando se sigue la norma de ensayo JIS Z0237.

**[0034]** En una implementación, el segundo OCA 208 puede incluir un OCA que contiene silicio. Por ejemplo, el segundo OCA 208 puede incluir silicona. En algunos ejemplos, el segundo OCA 208 puede tener una adhesión al desprendimiento del acero inoxidable a 180° de 60 oz./in (4,32 kg/cm), cuando se mide conforme a la norma de ensayo ASTM D-3330.

**[0035]** En una implementación concreta, el primer OCA 206 incluye un aditivo, para filtrar radiación UV. En un ejemplo, el primer OCA 206 puede presentar una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 60 %, no más de aproximadamente un 50 %, no más de aproximadamente un 40 %, no más de aproximadamente un 30 %, no más de aproximadamente un 20 %, o no más de aproximadamente un 10 %, para al menos una parte del espectro de radiación UV. En una implementación ilustrativa, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 60 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 10 nm a 400 nm. En una implementación ilustrativa adicional, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 45 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 10 nm a 400 nm. En otra implementación ilustrativa, el primer OCA puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 30 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 100 nm a 400 nm. En otra implementación ilustrativa adicional, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia

luminosa total de no más de aproximadamente un 30 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 320 nm a 400 nm. Aún en otra implementación ilustrativa, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 30 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 200 nm a 380 nm. En otra implementación ilustrativa más,  
5 el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 30 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 200 nm a 360 nm.

**[0036]** En otro ejemplo, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de un 15 % para al menos una porción del espectro de radiación ultravioleta. Por ejemplo, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 15 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 10 nm a 400 nm. En otra implementación ilustrativa, el primer adhesivo puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 15 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 100 nm a 400 nm. En otra implementación ilustrativa adicional, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 15 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 300 nm a 400 nm. En otra implementación ilustrativa más, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 15 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 300 nm a 380 nm.

**[0037]** En aún otro ejemplo, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 5 % para al menos una porción de la radiación del espectro ultravioleta. Por ejemplo, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 5 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 10 nm a 400 nm. En otra implementación ilustrativa, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 5 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 300 nm a 400 nm. En otra implementación ilustrativa adicional, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 5 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 350 nm a 400 nm. En otra implementación ilustrativa más, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 5 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 300 nm a 380 nm. En otras implementaciones ilustrativas, el primer OCA 206 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 5 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 200 nm a 300 nm.

**[0038]** En otras implementaciones, la pila de visualización 102 puede incluir una capa de filtro 210. En algunos casos, la capa de filtro 210 puede tener un espesor incluido en el intervalo de 10 micrómetros a 40 micrómetros. En otras situaciones, la capa de filtro 210 puede tener un espesor de menos de 10 micrómetros. En una implementación ilustrativa concreta, la capa de filtro 210 puede incluir una película de OIKE & Co., Ltd. de Kioto, Japan.

**[0039]** En una implementación ilustrativa, la capa de filtro 210 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 30 % para al menos una parte de la radiación del espectro ultravioleta. Por ejemplo, la capa de filtro 210 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 30 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 200 nm a 380 nm. En otra implementación ilustrativa, la capa de filtro 210 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 30 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 300 nm a 360 nm. En una implementación ilustrativa adicional, la capa de filtro UV 210 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 10 % para al menos una parte de la radiación del espectro ultravioleta. Por ejemplo, la capa de filtro 210 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 10 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 200 nm a 380 nm. En otra realización ilustrativa, la capa de filtro 210 puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 10 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 200 nm a 300 nm.

**[0040]** En algunos casos, la capa de filtro 210 puede utilizarse en la pila de visualización 102 cuando el primer OCA no incluya un aditivo de filtro UV. Sin embargo, el ejemplo ilustrativo de la FIG. 2 ilustra la capa de filtro 210 entre el primer OCA 206 y el segundo OCA 208, en algunas implementaciones, la capa de filtro UV 210 puede estar dispuesta en otros sitios de la pila de visualización 102. Por ejemplo, en una implementación, la capa de filtro 210 puede estar dispuesta en una superficie de la guía de luz 202.

**[0041]** En algunos ejemplos, el primer OCA 206 y el segundo OCA 208 pueden tener un índice de refracción incluido en un intervalo de 1,35 a 1,58. En un ejemplo, el primer OCA 206 puede tener un índice de refracción de al menos 1,45, al menos 1,47 o al menos 1,49. De manera adicional, el primer OCA 206 puede tener un índice de refracción de no más de 1,56, no más de 1,54 o no más de 1,52. En una implementación ilustrativa, el primer OCA 206 puede tener un índice de refracción incluido en un intervalo de 1,48 a 1,53. Además, el segundo OCA 208 puede tener un índice de refracción de al menos 1,33, al menos 1,36 o al menos 1,39. En otras situaciones, el segundo OCA 208 puede tener un índice de refracción de no más de 1,47, no más de 1,44 o no más de 1,41.

En una implementación ilustrativa, el segundo OCA 208 puede tener un índice de refracción incluido en un intervalo de 1,38 a 1,43.

5 **[0042]** El primer OCA 206 puede tener un primer espesor 212 y el segundo OCA 208 puede tener un segundo espesor 214. En una implementación en concreto, el primer espesor 212, el segundo espesor 214 o ambos pueden estar a al menos 10 micrómetros, a al menos 25 micrómetros o a al menos 40 micrómetros. En otra implementación, el primer espesor 212, el segundo espesor 214 o ambos pueden estar a no más de 100 micrómetros, a no más de 80 micrómetros o a no más de 60 micrómetros. En una implementación ilustrativa, el primer espesor 212, el segundo espesor 214 o ambos pueden estar incluidos en un intervalo de 8 micrómetros a 110 micrómetros. En una implementación ilustrativa adicional, el primer espesor 212, el segundo espesor 214 o ambos pueden estar incluidos en un intervalo de 20 micrómetros a 55 micrómetros. En otras implementaciones ilustrativas, el primer espesor 212 puede estar incluido en un intervalo de 15 micrómetros a 75 micrómetros, y el segundo intervalo 214 puede estar incluido en un intervalo de 10 micrómetros a 100 micrómetros.

15 **[0043]** La pila de visualización 102 también puede incluir un tercer OCA 216 para acoplar el primer componente de luz frontal 112 en el componente de visualización 106. En una implementación, el tercer OCA 216 puede incluir un adhesivo ópticamente transparente líquido (LOCA, por sus siglas en inglés). En una implementación en concreto, el tercer OCA 216 puede incluir un LOCA que contiene silicio, como un LOCA que contiene silicona. En otras implementaciones, el tercer OCA 216 puede incluir un LOCA que contiene flúor. En una implementación en concreto, el tercer OCA 216 puede tener un índice de refracción incluido en un intervalo de 1,35 a 1,45.

20 **[0044]** En algunas implementaciones, el tercer OCA 216 puede tener una dureza Shore OO de al menos 50, al menos 55 o al menos 60. En otras implementaciones, el tercer OCA 216 puede tener una dureza Shore OO de no más de 80, no más de 75, no más de 70. En una implementación ilustrativa, el tercer OCA 216 puede tener una dureza Shore OO incluida en un intervalo de 58 a 82. En otra implementación ilustrativa, el tercer OCA 216 puede tener una dureza Shore OO incluida en un intervalo de 66 a 74.

25 **[0045]** Además, el tercer OCA 216 puede tener un porcentaje de alargamiento de rotura de al menos un 110 %, al menos un 130 % o al menos un 150 %. En otras implementaciones, el tercer OCA 216 puede tener un porcentaje de alargamiento de rotura de no más de un 200 %, no más de 180 %, no más de 160 %. En una implementación ilustrativa, el tercer OCA 216 puede tener un porcentaje de alargamiento de rotura incluido en un intervalo del 100 % a 220 %. En otra implementación ilustrativa, el tercer OCA 216 puede tener un porcentaje de alargamiento de rotura incluido en un intervalo del 125 % al 160 %.

30 **[0046]** El tercer OCA 216 puede tener un tercer espesor 218. En una implementación en concreto, el tercer espesor 218 puede ser de a al menos 100 micrómetros, a al menos 130 micrómetros o a al menos 160 micrómetros. En otra implementación, el tercer espesor 218 pueden ser de no más de 230 micrómetros, no más de 210 micrómetros o no más de 190 micrómetros. En una implementación ilustrativa, el tercer espesor 218 puede estar incluido en un intervalo de 80 micrómetros a 250 micrómetros. En una implementación ilustrativa adicional, el tercer espesor 218 puede estar incluido en un intervalo de 145 micrómetros a 185 micrómetros.

35 **[0047]** En algunas implementaciones, la pila de visualización 102 puede incluir una o más capas adicionales que no se ilustran en la FIG. 2. Por ejemplo, la pila de visualización 102 puede incluir una capa laminada plana frontal y una capa de transistor de película fina como parte del componente de visualización 106. De manera adicional, la pila de visualización 102 puede incluir una o más capas protectoras situadas entre una o más capas de la pila de visualización 102. En algunos casos, la pila de visualización 102 también puede incluir una capa de circuito impreso flexible acoplada a una pantalla de papel electrónico del componente de visualización 106. En otras implementaciones, la pila de visualización 102 puede incluir menos capas de las que se ilustran en la FIG. 2. Por ejemplo, en algunos casos, la capa de filtro 210 puede ser opcional. Asimismo, en algunos escenarios, el único OCA puede estar dispuesto entre el componente de capa protectora 114 y la guía de luz 202, como un OCA que contiene silicona o un OCA que contiene acrílico presentando un aditivo que filtra la radiación UV, conforme a implementaciones descritas anteriormente.

40 **[0048]** La FIG. 3 ilustra un diagrama de flujo de un proceso 300 de ejemplo para ensamblar una pila de visualización incluyendo sustratos acoplados utilizando un primer adhesivo ópticamente transparente (OCA) que incluye un aditivo para filtrar radiación UV y un segundo OCA. En algunas implementaciones, la pila de visualización puede incluir la pila de visualización 102 de la FIG. 1 y la FIG. 2, y el primer OCA puede incluir el primer adhesivo 132 de la FIG. 1, el primer OCA 206 de la FIG. 2, o ambos, y el segundo OCA puede incluir el segundo adhesivo 134 de la FIG. 1, el segundo OCA 208 de la FIG. 2, o ambos. El orden en el que se describen las operaciones no pretende interpretarse como una limitación, y cualquier número de las operaciones descritas puede combinarse en cualquier orden y/o en paralelo para implementar el proceso. Por ejemplo, en una implementación, la pila de visualización puede ensamblarse utilizando un proceso descendente, mientras que en otra implementación, la pila de visualización puede ensamblarse utilizando un proceso ascendente.

45 **[0049]** En el 302, el proceso 300 incluye poner en contacto el primer OCA con el segundo OCA. En una implementación, el primer OCA puede tener una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un

30 % para al menos una porción de la radiación del espectro ultravioleta. En algunos casos, el primer OCA y el segundo OCA pueden ponerse en contacto utilizando un proceso de laminación, como un proceso de laminación rollo-a-rollo. De manera adicional, el primer OCA, el segundo OCA o ambos pueden incluir una película. En una implementación concreta, el primer OCA, el segundo OCA o ambos pueden cortarse antes de ponerse en contacto entre sí. En implementaciones ilustrativas, el primer OCA, el segundo OCA o ambos pueden cortarse utilizando un proceso de troquelado mecánico. En algunos escenarios, el primer OCA, el segundo OCA o ambos pueden cortarse para presentar dimensiones que se correspondan con dimensiones de sustratos de la pila de visualización. Por ejemplo, las dimensiones del primer OCA, el segundo OCA o ambos pueden corresponderse con las dimensiones de un componente de visualización de una pila de visualización. En una implementación, el primer OCA puede entrar en contacto con el segundo OCA a una temperatura de al menos 10 °C, al menos 20 °C, o al menos 30 °C. En una implementación ilustrativa, el primer OCA puede entrar en contacto con el segundo OCA a una temperatura incluida en un intervalo de 15 °C a 40 °C.

**[0050]** En el 304, el proceso 300 incluye ensamblar una pila de visualización incluyendo al menos un primer sustrato y un segundo sustrato. En concreto, ensamblar la pila de visualización puede incluir, en el 306, acoplar el primer sustrato y el segundo sustrato con el primer OCA y el segundo OCA. Por ejemplo, tras poner en contacto el primer OCA y el segundo OCA, el primer OCA y el segundo OCA pueden utilizarse para acoplar el primer sustrato con el segundo sustrato. En una implementación ilustrativa, el primer sustrato puede incluir una capa protectora de la pila de visualización. En otra implementación ilustrativa, el primer sustrato puede incluir un sensor táctil de la pila de visualización. En una implementación ilustrativa adicional, el primer sustrato puede incluir una capa protectora de la pila de visualización con un sensor táctil formado en la capa protectora.

**[0051]** En una implementación, el primer sustrato puede estar acoplado con el segundo sustrato a una temperatura de al menos 12 °C, al menos 18 °C, o al menos 24 °C. De manera adicional, el primer sustrato puede estar acoplado con el segundo sustrato a una temperatura de no más de 50 °C, no más de 40 °C, o no más de 30 °C. En una implementación ilustrativa, el primer sustrato puede acoplarse al segundo sustrato a una temperatura incluida en un intervalo de 20 °C a 35 °C.

**[0052]** En algunas implementaciones, ensamblar la pila de visualización en el 304 también puede incluir acoplar uno o más sustratos adicionales en el segundo sustrato. En algunos ejemplos, los sustratos adicionales pueden acoplarse utilizando adhesivos adicionales. Por ejemplo, el segundo sustrato puede incluir un componente de luz frontal de la pila de visualización y la operación 304 puede incluir acoplar un componente de visualización de la pila de visualización al componente de luz frontal. En algunos ejemplos, el componente de visualización puede acoplarse al componente de luz frontal utilizando un adhesivo ópticamente transparente líquido (LOCA). En una implementación, el LOCA puede tener una viscosidad de al menos 2000 cp, al menos 2500 cp, o al menos 3000 cp. En otra implementación, el LOCA puede tener una viscosidad de no más de 5000 cp, no más de 4500 cp, o no más de 4000 cp. En una implementación ilustrativa, el LOCA puede tener una viscosidad incluida en el intervalo de 3500 cp a 4250 cp.

**[0053]** Además, en algunos escenarios, ensamblar la pila de visualización en el 304 puede incluir operaciones adicionales como una o más operaciones de curado. En concreto, el primer OCA, el segundo OCA o ambos pueden someterse a una o más operaciones de curado. De manera adicional, un LOCA incluido en la pila de visualización también puede someterse a uno o más procedimientos de curado. El uno o más procedimientos de curado pueden incluir un procedimiento previo al curado, un procedimiento de curado intermedio, un procedimiento de curado final, un procedimiento de curado complementario, o una combinación de los mismos.

**[0054]** En algunas implementaciones, los procedimientos de curado pueden incluir exponer una o más capas de la pila de visualización, como una capa de LOCA, a radiación UV que presente un intervalo específico de longitudes de onda. Por ejemplo, un procedimiento de curado puede llevarse a cabo utilizando radiación UV presentando longitudes de onda incluidas en un intervalo de 300 nm a 400 nm. La radiación UV aplicada durante el procedimiento de curado puede incluir UVA, UVB, UVC, UVV, o una combinación de las mismas. En algunos casos, uno o más sustratos de la pila de visualización pueden someterse a un número de ciclos de curado UV, como uno o más ciclos de alta intensidad, uno o más ciclos de baja intensidad, o ambos.

**[0055]** En una implementación, puede llevarse a cabo un procedimiento de curado al aplicar una energía específica a uno o más sustratos de la pila de visualización. En una implementación, puede aplicarse una energía de al menos 5 kJ/cm<sup>2</sup>, al menos 8 kJ/cm<sup>2</sup>, o al menos 12 kJ/cm<sup>2</sup> a uno o más sustratos de la pila de visualización. De manera adicional, puede aplicarse una energía de no más de 25 kJ/cm<sup>2</sup>, no más de 18 kJ/cm<sup>2</sup>, o no más de 15 kJ/cm<sup>2</sup> a uno o más sustratos de la pila de visualización. En una implementación ilustrativa, una energía aplicada a uno o más sustratos de la pila de visualización puede incluirse en un intervalo de 10 kJ/cm<sup>2</sup> a 22 kJ/cm<sup>2</sup>.

**[0056]** En algunas implementaciones, un procedimiento de curado puede tener una duración de al menos 15 segundos, al menos 45 segundos, al menos 90 segundos, al menos 5 minutos, al menos 15 minutos o al menos 30 minutos. En otras implementaciones, un procedimiento de curado puede tener una duración de no más de 3 horas, no más de 2 horas, o no más de 1 hora. En una implementación ilustrativa, el procedimiento de curado

puede tener una duración incluida en el intervalo de 10 segundos a 2 minutos. En otra implementación concreta, un procedimiento de curado puede tener una duración incluida en el intervalo de 5 minutos a 20 minutos. En una implementación ilustrativa adicional, un procedimiento de curado puede tener una duración incluida en el intervalo de 45 minutos a 2,5 horas.

5 **[0057]** En algunas situaciones, el proceso 300 puede incluir uno o más procedimientos adicionales. Por ejemplo, el proceso 300 puede incluir una o más operaciones de limpieza para las capas de la pila de visualización. De manera adicional, el proceso 300 puede incluir uno o más procedimientos que someten una capa de la pila de visualización a un tipo de tratamiento para mejorar la adhesión o proporcionar protección a la capa. En un ejemplo en particular, el proceso 300 puede incluir un procedimiento de tratamiento con plasma para un  
10 componente de cristal protector para mejorar la adhesión con un OCA. Además, algunos procedimientos del proceso 300 pueden llevarse a cabo utilizando una máquina adecuada. En otros casos, un procedimiento del proceso 300 puede llevarse a cabo a mano. También, en una implementación alternativa, el proceso 300 puede incluir disponer una capa de filtro UV entre el primer adhesivo y el segundo adhesivo antes de acoplar el primer sustrato al segundo sustrato utilizando el primer adhesivo y el segundo adhesivo.

15 **[0058]** En un ejemplo ilustrativo, un número de capas de la pila de visualización puede acoplarse al segundo sustrato antes de acoplar el primer sustrato al segundo sustrato con el primer OCA y el segundo OCA. En un ejemplo, el primer sustrato puede incluir una capa protectora de la pila de visualización y el segundo sustrato puede incluir una guía de luz de una pila de visualización. En este ejemplo, la guía de luz puede acoplarse a un componente de visualización de la pila de visualización utilizando un adhesivo ópticamente transparente líquido  
20 antes de que la capa protectora se acople en la guía de luz. En algunos casos, un circuito impreso flexible puede acoplarse con la guía de luz antes de acoplar la guía de luz en el componente de visualización. Por consiguiente, el circuito impreso flexible puede disponerse entre la guía de luz y el componente de visualización.

**[0059]** Después de acoplar la guía de luz al componente de visualización con el LOCA, uno o más procedimientos de curado pueden llevarse a cabo para curar el LOCA. En una implementación, un procedimiento de curado principal puede llevarse a cabo con respecto al LOCA al aplicar radiación UV a una superficie superior y/o a una superficie inferior de la combinación de la guía de luz y el componente de visualización. En algunos casos, el procedimiento de curado principal puede llevarse a cabo con una energía total incluida en un intervalo de 15 kJ/cm<sup>2</sup> a 20 kJ to cm<sup>2</sup>. En una implementación en concreto, el procedimiento de curado principal puede incluir al menos un ciclo de alta intensidad, al menos un ciclo de baja intensidad, o ambos. La combinación del  
25 componente de visualización y de la guía de luz también puede someterse a un procedimiento de curado adicional para el LOCA. El procedimiento de curado adicional puede llevarse a cabo aplicando radiación UV que presente una energía incluida en un intervalo de 15 kJ/cm<sup>2</sup> a 20 kJ/cm<sup>2</sup>.

**[0060]** Después de curar el LOCA, una combinación del primer OCA, el segundo OCA y el cristal protector puede laminarse para la combinación del componente de visualización, el LOCA y la guía de luz. En una implementación, el proceso de laminación puede realizarse en una cámara a presiones adecuadas. En una implementación ilustrativa, la cámara puede incluir una cámara de vacío y la presión de la cámara de vacío puede incluirse en un intervalo de 30 Pa a 150 Pa. En otra implementación ilustrativa, la presión en la cámara de vacío puede estar incluida en un intervalo de 80 Pa a 110 Pa.  
35

**[0061]** Después de laminar la combinación de cristal protector/primer OCA/segundo OCA con la guía de luz/LOCA/componente de visualización, la pila de visualización puede someterse a uno o más procesos adicionales. Por ejemplo, la pila de visualización puede someterse a una prensa para cantear módulos a una presión incluida en un intervalo de 0,1 MPa a 0,3 MPa durante un periodo incluido en el intervalo de 5 segundos a 20 segundos y a una temperatura incluida en el intervalo de 50 °C a 70 °C. De manera adicional, la pila de visualización puede situarse en una cámara de calor, como una autoclave, a una temperatura incluida en el  
40 intervalo de 40 °C a 60 °C durante un periodo incluido en un intervalo de 700 segundos a 1100 segundos. Además, puede aplicarse una fuerza externa incluida en el intervalo de 4 kgf a 7 kgf a la pila de visualización mientras que la pila de visualización está en la autoclave.  
45

#### CLÁUSULAS

**[0062]** en relación con otra invención que no se reivindica.

50 1. Un dispositivo electrónico comprendiendo:  
una pila de visualización incluyendo:

una guía de luz presentando una primera superficie y una segunda superficie sustancialmente paralela a la primera superficie;  
un sensor táctil;

55 un primer adhesivo dispuesto entre la guía de luz y el sensor táctil, incluyendo el primer adhesivo un adhesivo que contiene acrílico;

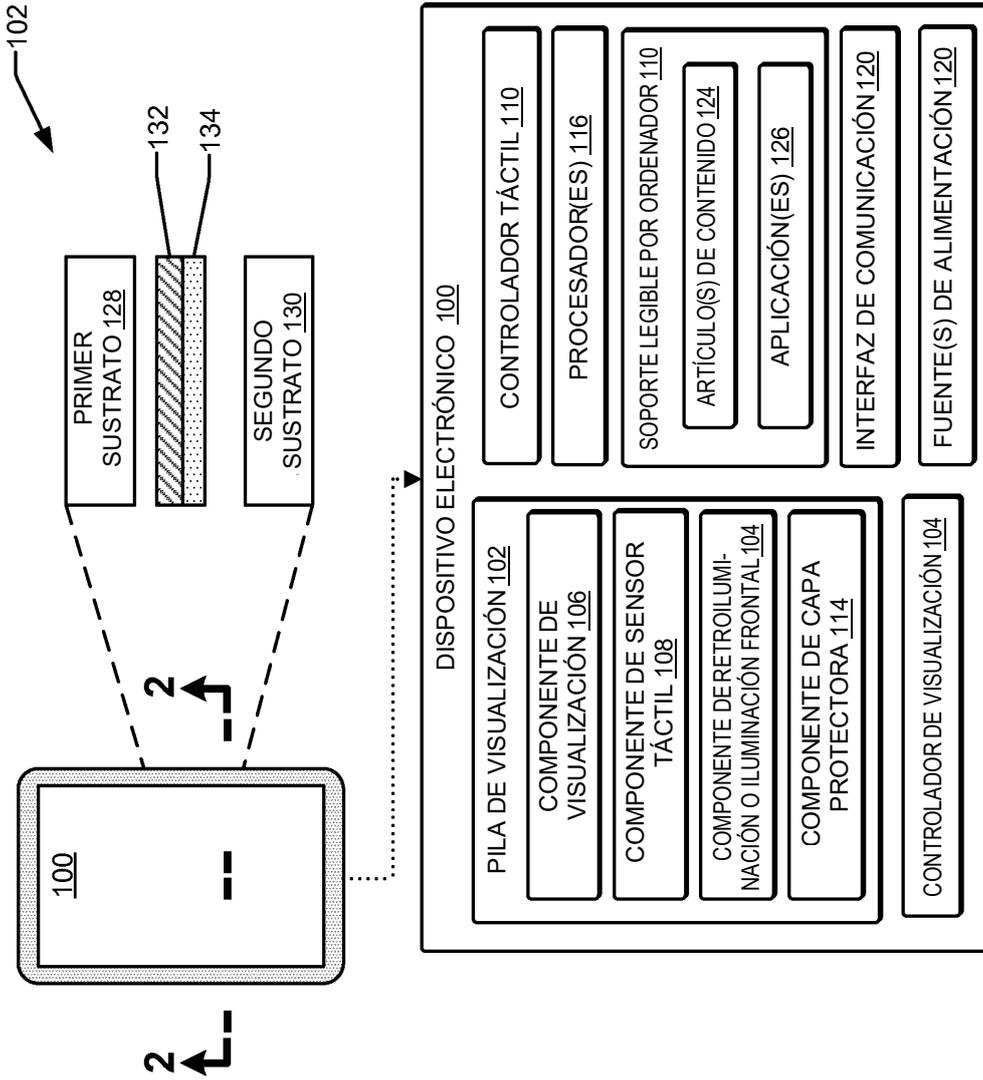
- un segundo adhesivo acoplado en la primera superficie de la guía de luz, y dispuesto entre el primer adhesivo y la primera superficie de la guía de luz, incluyendo el segundo adhesivo un adhesivo que contiene silicio;
- 5 una pantalla de tinta electrónica; y  
un tercer adhesivo dispuesto entre la segunda superficie de la guía de luz y la parte de pantalla de tinta electrónica.
2. El dispositivo electrónico de la cláusula 1, donde el primer adhesivo incluye un aditivo para filtrar radiación ultravioleta (UV) de manera que el primer adhesivo presenta una transmitancia luminosa de no más de aproximadamente un 30 % para al menos una parte del espectro de radiación ultravioleta (UV).
- 10 3. El dispositivo electrónico de la cláusula 1, comprendiendo además una capa de filtro dispuesta entre el primer adhesivo y el segundo adhesivo, presentando la capa de filtro una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 30 % para al menos una parte del espectro de radiación UV.
- 15 4. El dispositivo electrónico de la cláusula 1, donde el segundo adhesivo está acoplado en una primera superficie del sensor táctil, y la pila de visualización comprende una capa protectora acoplada en la segunda superficie del sensor táctil, donde la segunda superficie del sensor táctil es sustancialmente paralela a la primera superficie del sensor táctil.
5. Un dispositivo electrónico comprendiendo:  
una pila de visualización incluyendo:
- 20 un primer sustrato;  
un segundo sustrato;  
un primer adhesivo acoplado en el primer sustrato y dispuesto entre el primer sustrato y el segundo sustrato, donde el primer adhesivo presenta una transmitancia luminosa de no más de aproximadamente un 30 % para al menos una parte de la radiación del espectro ultravioleta (UV); y  
un segundo adhesivo acoplado en el segundo sustrato y dispuesto entre el primer sustrato y el segundo sustrato.
- 25 6. El dispositivo electrónico según la cláusula 5, donde el primer adhesivo es un primer adhesivo ópticamente transparente (OCA, por sus siglas en inglés) y el segundo adhesivo es un segundo OCA.
7. El dispositivo electrónico según la cláusula 6, donde el primer OCA es un OCA que contiene acrílico y el segundo OCA es un OCA que contiene silicio.
- 30 8. El dispositivo electrónico según la cláusula 6, donde el primer adhesivo presenta un índice refractivo incluido en un intervalo de 1,48 a 1,53 y el segundo adhesivo presenta un índice refractivo incluido en un intervalo de 1,38 a 1,43.
9. El dispositivo electrónico según la cláusula 5, donde el primer adhesivo incluye un aditivo para filtrar radiación UV.
- 35 10. El dispositivo electrónico según la cláusula 5, donde el primer sustrato es un sensor táctil, y el dispositivo electrónico comprende además un cristal protector acoplado en el sensor táctil.
11. El dispositivo electrónico según la cláusula 5, donde el segundo sustrato incluye una guía de luz, y la pila de visualización comprende además:
- 40 un componente de visualización; y  
un adhesivo ópticamente transparente líquido (LOCA, por sus siglas en inglés) dispuesto entre la guía de luz y el componente de visualización.
12. El dispositivo electrónico según la cláusula 11, donde el primer adhesivo presenta una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 5 % para longitudes de onda del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 200 nm a 300 nm.
- 45 13. Un proceso, comprendiendo:
- poner en contacto un primer adhesivo ópticamente transparente (OCA) con un segundo OCA, presentando el primer adhesivo ópticamente transparente una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 30 % para al menos una parte de la radiación del espectro ultravioleta (UV); y  
50 acoplar un primer sustrato en un segundo sustrato con el primer OCA y el segundo OCA tras poner en contacto el primer OCA con el segundo OCA.
14. El proceso de la cláusula 13, donde poner en contacto el primer OCA con el segundo OCA incluye laminar el primer OCA y el segundo OCA.

15. El proceso de la cláusula 13, donde el primer OCA es una película y el segundo OCA es una película, y el proceso comprende además cortar el primer OCA y el segundo OCA antes de poner en contacto el primer OCA y el segundo OCA.
- 5 16. El proceso según la reivindicación 13, comprendiendo además acoplar el segundo sustrato a un tercer sustrato con un adhesivo ópticamente transparente líquido (LOCA) antes de acoplar el primer sustrato con el segundo sustrato.
17. El proceso según la cláusula 16, comprendiendo además curar el LOCA tras acoplar el segundo sustrato en el tercer sustrato.
- 10 18. El proceso según la cláusula 17, donde curar el LOCA incluye aplicar radiación UV al LOCA presentando una energía total incluida en un intervalo de 10 kJ/cm<sup>2</sup> a 22 kJ/cm<sup>2</sup>.
19. El proceso según la reivindicación 17, donde el primer sustrato está acoplado al segundo sustrato tras curar el LOCA.
20. El proceso según la cláusula 13, donde el primer sustrato está acoplado al segundo sustrato en una cámara a una presión incluida en el intervalo de 30 Pa a 150 Pa.

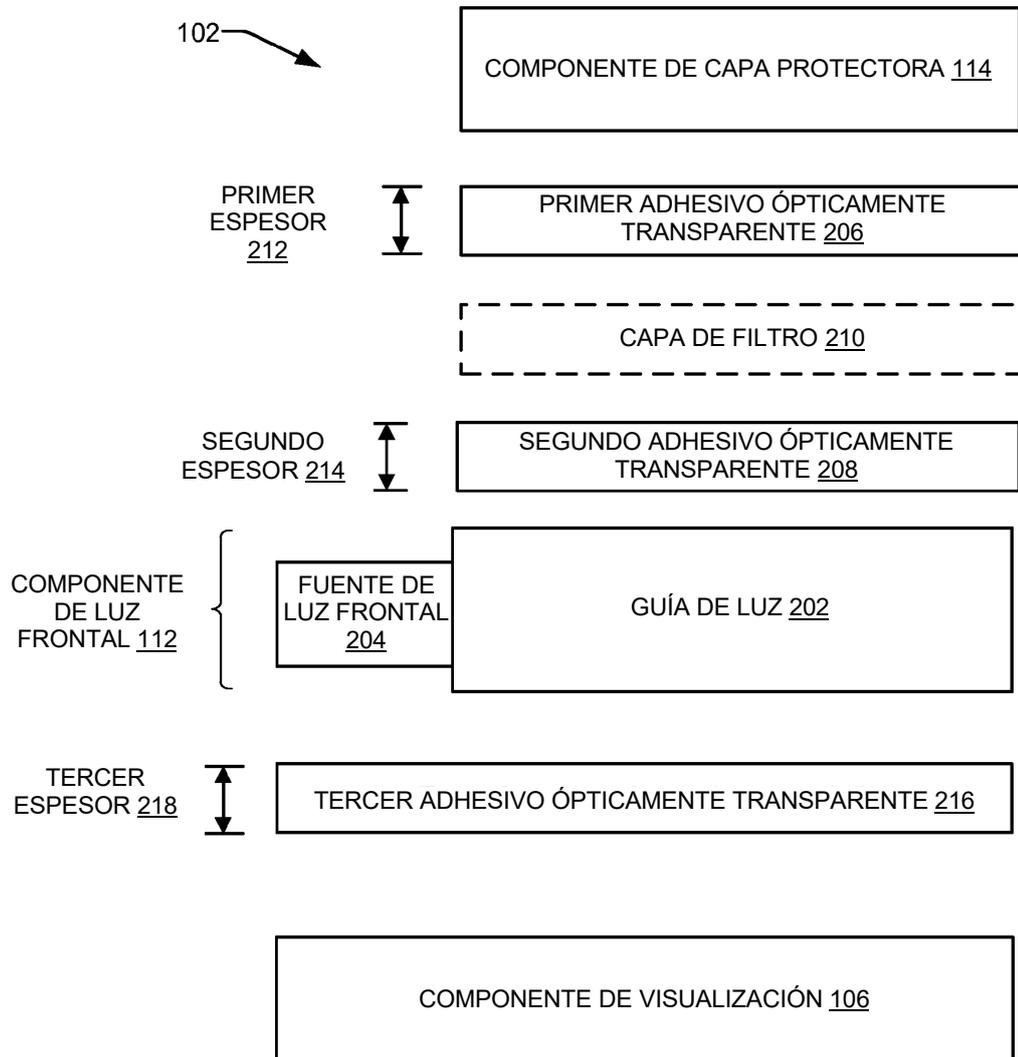
**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo electrónico (100) comprendiendo:  
una pila de visualización (102) incluyendo:
  - 5 un primer sustrato (128);  
un segundo sustrato (130);  
un primer adhesivo (132) acoplado al primer sustrato (128) y dispuesto entre el primer sustrato (128) y el  
segundo sustrato (130), **caracterizado por que** el primer adhesivo (132) presenta una transmitancia  
luminosa de no más del 30 % para al menos una parte de la radiación del espectro ultravioleta UV; y  
10 por un segundo adhesivo (134) acoplado al segundo sustrato (130) y acoplado en el primer adhesivo  
(132) de manera que una superficie del primer adhesivo (132) entra en contacto con una superficie del  
segundo adhesivo (134).
2. El dispositivo electrónico (100) según la reivindicación 1, donde el primer adhesivo (132) es un primer  
adhesivo ópticamente transparente (206) y el segundo adhesivo (134) es un segundo adhesivo ópticamente  
transparente (208).
- 15 3. El dispositivo electrónico (100) según la reivindicación 2, donde el primer adhesivo ópticamente transparente  
(132) es un primer adhesivo ópticamente transparente que contiene acrílico y el segundo adhesivo  
ópticamente transparente (134) es un adhesivo ópticamente transparente que contiene silicio.
4. El dispositivo electrónico (100) según cualquier reivindicación anterior, donde el primer adhesivo (132)  
incluye un aditivo para filtrar radiación UV.
- 20 5. El dispositivo electrónico (100) según cualquier reivindicación anterior, donde el primer sustrato (128) es un  
sensor táctil, y el dispositivo electrónico (100) comprende además un cristal protector acoplado en el sensor  
táctil.
6. El dispositivo electrónico (100) según cualquier reivindicación anterior, donde el segundo sustrato (130)  
incluye una guía de luz (202), y la pila de visualización (102) comprende además:
  - 25 un componente de visualización (106); y  
un adhesivo ópticamente transparente líquido (216) dispuesto entre la guía de luz y el componente de  
visualización (106).
7. El dispositivo electrónico (100) según cualquier reivindicación anterior, donde el primer adhesivo (132)  
presenta una transmitancia luminosa total de no más de aproximadamente un 5 % para longitudes de onda  
30 del espectro electromagnético incluidas en un intervalo de 200 nm a 300 nm.
8. Un proceso (300), comprendiendo:
  - 35 poner en contacto (302) un primer adhesivo ópticamente transparente (206) con un segundo adhesivo  
ópticamente transparente (208), presentando el primer adhesivo ópticamente transparente (206) una  
transmitancia luminosa total de no más de un 30 % para al menos una parte del espectro de radiación  
ultravioleta UV; y  
acoplar (306) un primer sustrato (128) a un segundo sustrato (130) con el primer adhesivo ópticamente  
transparente (206) y el segundo adhesivo ópticamente transparente (208) tras poner en contacto el  
primer adhesivo ópticamente transparente (206) con el segundo adhesivo ópticamente transparente  
(208).
- 40 9. El proceso (300) según la reivindicación 8, donde poner en contacto el primer adhesivo ópticamente  
transparente (206) con el segundo adhesivo ópticamente transparente (208) incluye laminar el primer  
adhesivo ópticamente transparente (206) y el segundo adhesivo ópticamente transparente (208).
10. El proceso (300) según la reivindicación 8 o 9, donde el primer adhesivo ópticamente transparente (206) es  
una película y el segundo adhesivo ópticamente transparente (208) es una película, y el proceso comprende  
45 además cortar el primer adhesivo ópticamente transparente (206) y el segundo adhesivo ópticamente  
transparente (208) antes de poner en contacto el primer adhesivo ópticamente transparente (206) y el  
segundo adhesivo ópticamente transparente (208).
11. El proceso (300) según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, comprendiendo además acoplar el  
segundo sustrato (130) a un tercer sustrato con un adhesivo ópticamente transparente líquido antes de  
50 acoplar el primer sustrato con el segundo sustrato.
12. El proceso (300) según la reivindicación 11, comprendiendo además curar el adhesivo ópticamente  
transparente líquido tras acoplar el segundo sustrato (130) en el tercer sustrato.

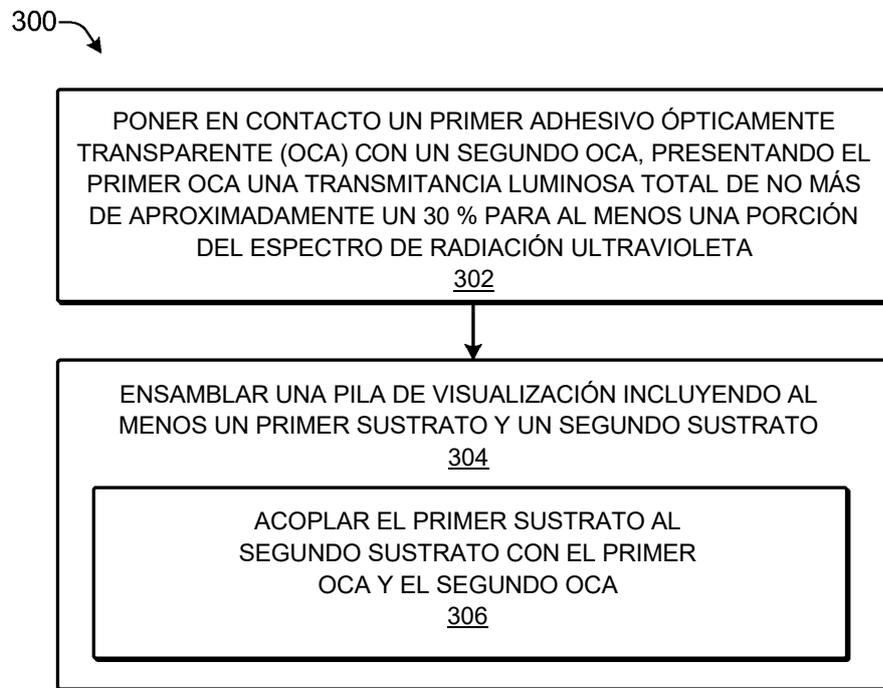
- 5
13. El proceso (300) según la reivindicación 12, donde curar el adhesivo ópticamente transparente líquido incluye aplicar radiación UV al adhesivo ópticamente transparente líquido presentando una energía total incluida en un intervalo de  $10 \text{ kJ/cm}^2$  a  $22 \text{ kJ/cm}^2$ .
  14. El proceso (300) según la reivindicación 12, donde el primer sustrato (128) está acoplado al segundo sustrato (130) tras curar el adhesivo ópticamente transparente líquido.
  15. El proceso (300) según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, donde el primer sustrato (128) está acoplado al segundo sustrato (130) en una cámara a una presión incluida en el intervalo de 30 Pa a 150 Pa.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**