

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 433 657**

51 Int. Cl.:

G02B 3/00 (2006.01)

G02B 3/08 (2006.01)

G02B 5/04 (2006.01)

B29C 67/00 (2006.01)

B29D 11/00 (2006.01)

C09D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2010 E 12002050 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013 EP 2469309**

54 Título: **Método para producir una estructura de dirección de luz similar a una lente**

30 Prioridad:

14.02.2009 DE 102009008997

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

12.12.2013

73 Titular/es:

**LUXEXCEL HOLDING B.V. (100.0%)
Amundsenweg 25
4462 GP Goes, NL**

72 Inventor/es:

**BLESSING, URSULA y
BLESSING, KURT**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 433 657 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método para producir una estructura de dirección de luz similar a una lente

5 Técnica anterior

La invención se refiere a un dispositivo para dirigir rayos de luz, que consiste en un sustrato translúcido, en uno o ambos lados de los cuales se forman las estructuras de dirección de luz.

10 Un dispositivo de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir la memoria descriptiva publicada N° US 2006/0 279 036 A1, que entre otras cosas describe un método de producción para películas ópticas, donde un primer material líquido se dispone en una película óptica, y donde un segundo material líquido se dispone en los intersticios del primer material líquido. Desventajosamente, con este método de producción no hay estructuras asimétricas que se puedan producir, por lo que la producción de prismas ópticos, y particularmente de las estructuras de Fresnel, es imposible.

15 Además, a partir de la memoria descriptiva publicada N° DE 10 2006 003 310 A1, se conoce un método de producir una imagen lenticular y una imagen lenticular, aplicándose el material de la lente en capas en un sustrato. Ningún método de producir prismas ópticos se proporciona en la esta memoria descriptiva publicada.

20 También, por ejemplo, en la técnica anterior, las imágenes de ventana que se producen de forma decorativa a partir de vidrio o plástico o gel son conocidas. Tales imágenes de ventana son transparentes y total o parcialmente de coloras. Tienen una función de filtros espectrales. No tienen ninguna función óptica.

25 También se conocen paneles de ventanas y paneles de revestimiento que contienen estructuras laminares internas o externas que actúan como protección solar. Para balcones, terrazas y jardines de invierno, los materiales de paneles estructurados de diferentes formas se utilizan también para la privacidad visual y protección contra los reflejos. También se conocen las persianas enrollables en diferentes versiones para la protección del sol. Las mismas son parcialmente de coloras y también se utilizan como filtros.

30 Tragaluces en la parte superior de una ventana o habitación iluminan el interior de la habitación, y prismas en forma de cuña lineales se pueden añadir también a los mismos, de modo de dirección de luz del día profundamente en el interior de la habitación.

35 También se conocen las películas cuyas superficies están equipadas en un lado con estructuras que actúan ópticamente iguales o desiguales. Estas se utilizan para dirigir la luz y reducir los reflejos, y también pueden generar efectos de ampliación u holográficos. Sin embargo, tales estructuras están parcialmente diseñadas con patrones iguales, de repetición.

40 También, se conocen las lentes de todos los tipos, con forma cóncava, convexa, esférica o esférica. También, se conocen las lentes, por ejemplo, lentes para gafas, cuyas áreas parciales tienen un efecto de refracción de luz diferente. También, se conocen las lentes de forma libre producidas por el método de moldeo por inyección, con deflexión de luz arbitraria. También, se conocen las denominadas lentes de Fresnel en forma de película, que emulan una lente o prisma en estructuras circulares o lineales miniaturizadas para ahorrar espacio.

45 A partir del documento DE 10 2005 039 113 A1, se conoce la fijación de las lentes cilíndricas a un sustrato mediante métodos de impresión. También se conoce la generación de microlentes sobre sustratos mediante los métodos de impresión por microchorros.

Divulgación de la invención

50 A partir de este estado de la técnica, la invención se basa en el objeto de crear un dispositivo para dirigir rayos de luz, siendo posible formar dicho dispositivo por medios sencillos sobre un sustrato, y utilizar dicho dispositivo en muchas formas para dirigir la luz de diferentes maneras.

55 Para lograr este objeto, se propone un dispositivo para dirigir rayos de luz, que comprende un sustrato translúcido, y una estructura de dirección de luz sobre al menos una porción del sustrato, donde la estructura de dirección de luz comprende un material sustancialmente transparente, que se dispone en un patrón sobre el sustrato de tal manera que la estructura de dirección de luz comprende al menos un prisma óptico.

60 El dispositivo de acuerdo con la invención tiene la ventaja, en comparación con la técnica anterior, que, por un lado, puede ser producido de una manera comparativamente económica, rápida y que es modificable de forma flexible por un método de impresión, y que se puede lograr, por otro lado, por medio del prisma óptico, múltiples efectos ópticos diferentes, que son imposibles para con las lentes simples mencionadas en la técnica anterior. La producción de un prisma óptico tiene, por ejemplo, la ventaja, en comparación con las lentes simples que solo se utilizan para recoger o dispersar de rayos de luz, de que un rayo de luz que pasa a través del prisma óptico se refracta en función de la longitud de onda, y por lo tanto, además de ampliar o reducir el efecto que es causado por la estructura de dirección

de luz, un efecto de color y/o de brillo especial se puede lograr también con la estructura de dirección de luz. Por ejemplo, un rayo de luz que pasa a través de la estructura de dirección de luz del dispositivo de acuerdo con la invención se expande en su espectro. También es posible conseguir una muy amplia variedad de efectos ópticos de manera comparativamente simple, mediante una disposición y/o forma particular de múltiples prismas ópticos.

5 Particularmente, solo los parámetros ópticos característicos, la posición y la alineación de los prismas ópticos individuales deben elegirse correspondientemente. Por ejemplo, se proporciona que la estructura de dirección de luz comprenda una lente óptica, y, particularmente, una estructura de Fresnel, que se forma a partir del al menos un prisma óptico, y, particularmente, a partir de múltiples prismas ópticos. Por lo tanto, ventajosamente, mediante la disposición de múltiples prismas ópticos en forma de una estructura de Fresnel, es posible lograr una lente óptica,

10 que en comparación con la técnica anterior tiene una altura sustancialmente menor perpendicularmente a un plano de extensión principal del sustrato. Una estructura de Fresnel en el sentido de la presente invención comprende preferentemente un conjunto de secciones concéntricas (por ejemplo, secciones anulares), donde cada sección incluye o consiste en un prisma diferente. Para cada una de estas zonas, se reduce el espesor general de la lente, cortando eficazmente la superficie continua de una lente convencional en un conjunto de superficies de las mismas curvaturas con discontinuidades entre las mismas, por ejemplo. Una estructura de Fresnel permite la construcción de lentes de gran apertura y de corta longitud focal sin el peso y el volumen de material que se requeriría en el diseño de lentes convencionales. En consecuencia, una lente de Fresnel es mucho más fina y deja pasar, por tanto,

15 más luz en comparación con las lentes convencionales. La estructura de dirección de luz se dispone preferentemente en uno o ambos lados del sustrato. El sustrato puede tener cualquier forma, por ejemplo, la forma de un vidrio y/o lámina de plástico o la forma de una película. Un material sustancialmente transparente en el sentido de las presentes invenciones comprende preferentemente un material que permite que la luz pase al menos parcialmente a través del material. Particularmente, el material sustancialmente transparente consiste en un material transparente óptico que permite que la mayor parte de la luz que cae sobre el mismo se transmita, desviándose un poco de la misma. Al menos las ondas de luz con longitudes de onda en el intervalo del espectro visible (por ejemplo, longitudes de onda entre 380 y 750 nanómetros) pasan particularmente todo el material transparente con

20 tasas medias de transmitancia mayores que el 80%, preferentemente mayores que el 90% y particularmente preferentemente mayores que el 95%. El material podría ser también un material translúcido que solo deje pasar la luz difusa, por ejemplo.

30 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que la estructura de dirección de luz comprenda múltiples aplicaciones que se imprimen sobre el sustrato, y que incluyen o consisten en el material transparente. Ventajosamente, la estructura de dirección de luz, y particularmente al menos un prisma óptico, se construyen por aplicaciones individuales que, particularmente, se imprimen de forma simultánea o secuencial sobre el sustrato. Particularmente, las aplicaciones se aplican al sustrato individualmente o en manchas. Por tanto, ventajosamente, las estructuras de dirección de luz comparativamente complejas se pueden construir fácilmente, siendo necesario especificar solo los tamaños y las posiciones de las aplicaciones individuales en el sustrato. Esto se puede hacer, por ejemplo, mediante un ordenador u otro procesador (que puede ser parte de los sistemas de la presente memoria) programado y/o programable con un conjunto predeterminado de instrucciones de impresión. El costo de producción se reduce considerablemente de este modo. Las aplicaciones se disponen preferentemente de

35 forma adyacente o una encima se otra en un plano paralelo al plano de extensión principal del sustrato. De este modo, a partir de las aplicaciones, cualquiera de las estructuras tridimensionales deseadas, que tienen propiedades ópticas específicas, se puede construir sobre el sustrato. Las aplicaciones se superponen preferentemente. El apilamiento al menos parcial de las aplicaciones perpendicularmente con respecto al plano de extensión principal hace posible la construcción de una estructura de dirección de luz, que es mayor que el diámetro de las aplicaciones individuales. Las aplicaciones individuales o bien se mantienen dentro de la estructura de dirección de luz como aplicaciones discretas o se unen a las aplicaciones adyacentes, de acuerdo con la elección.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que las aplicaciones comprendan partículas del material transparente, gotitas del material transparente y/o tiras linealmente formadas de material transparente, comprendiendo preferentemente las aplicaciones gotitas del material transparente que pueden estar curadas por radiación ultravioleta. La formación de la aplicación en forma de gotitas hace posible, por ejemplo, la construcción comparativamente fina y precisa de la estructura de dirección de luz, mientras que la formación de las aplicaciones en forma de tiras hace, por ejemplo, posible la producción comparativamente rápida, de bajo coste de una estructura de dirección de luz más grande. En general, cualquiera de las partículas, gotitas, y/o tiras individuales

50 pueden tener sustancialmente un tamaño microscópico (por ejemplo, tienen un diámetro u otra dimensión más grande que es menor que aproximadamente 0,10 mm, y más preferentemente menor que aproximadamente 0,05 mm, o incluso menor que aproximadamente 0,03 mm).

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que las múltiples aplicaciones tengan radios diferentes y/o sustancialmente iguales, conformándose particularmente el prisma óptico de múltiples aplicaciones de radios diferentes o de múltiples aplicaciones de radios iguales. Ventajosamente, por ejemplo, un prisma en forma de cuña se construye de múltiples aplicaciones, particularmente, gotitas, que tienen todas el mismo radio. En el extremo ancho del prisma, aplicaciones múltiples se apilan una encima de la otra, mientras que, ninguna de las aplicaciones apiladas una encima de la otra se dispone en el extremo estrecho del prisma. El número de aplicaciones apiladas una encima de la otra cae preferentemente sucesivamente desde el extremo ancho del prisma hasta el extremo estrecho del prisma, de modo que da como resultado una cara funcional que se inclina con

60

65

respecto al sustrato. Ventajosamente, con esta construcción, no se tiene que imprimir ninguna aplicación de diferente diámetro. Como alternativa, es concebible que un prisma en forma de cuña se construya con las aplicaciones, particularmente, las gotitas de diferentes radios. En este caso, el extremo ancho del prisma se forma por una aplicación de mayor radio, y el extremo más estrecho del prisma se forma por una aplicación de menor radio. El radio de las aplicaciones cae preferentemente sucesivamente desde el extremo ancho del prisma hasta el extremo estrecho del prisma. Ventajosamente, con esta construcción, el prisma se puede producir con relativa rapidez, ya que una aplicación no se tiene que colocar varias veces en el mismo lugar.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que las aplicaciones se coloquen en una periferia plana del sustrato, teniendo preferentemente cada una de las aplicaciones una curvatura aproximadamente semiesférica, que se proyecta desde el sustrato. La periferia plana comprende, particularmente, una superficie del sustrato. El radio de curvatura puede ser generalmente constante a través de la aplicación, variar, o una combinación.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que el prisma óptico tenga al menos una cara funcional (que es, por ejemplo una cara que realiza la función de romper las ondas de luz en dependencia de las longitudes de onda de las ondas de luz) que se inclina con relación al sustrato, y que, particularmente, se forma en un lado del prisma óptico de espaldas al sustrato perpendicularmente con respecto al plano de extensión principal, teniendo preferentemente dos prismas ópticos adyacentes diferentes ángulos entre la cara funcional respectiva y el sustrato. El prisma óptico está preferentemente en forma de cuña, proporcionándose la superficie de espaldas al sustrato y que está ligeramente inclinada con respecto al sustrato como una cara funcional para refractar los rayos de luz. La estructura de dirección de luz comprende, particularmente, múltiples prismas ópticos, y los ángulos entre las caras funcionales de los múltiples prismas ópticos y el sustrato pueden variar. De este modo, a partir de los múltiples prismas ópticos, se generan estructuras de Fresnel, preferentemente.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que la estructura de dirección de luz consista en múltiples elementos, consistiendo cada elemento en múltiples prismas ópticos y/o aplicaciones. Preferentemente, cada elemento forma un prisma parcial, una lente parcial y/u otro sistema óptico específico, preferentemente los elementos se depositan o se imprimen uno al lado del otro o uno sobre el otro en el sustrato, de tal manera que los elementos forman juntos la estructura de dirección de luz en forma de la estructura de Fresnel, prisma óptico y/o lente óptica.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que los múltiples elementos se depositen uno junto al otro sobre el sustrato de tal manera que formen juntos una estructura de dirección de luz común en la forma de un prisma, una lente o una estructura de Fresnel. Particularmente, en la superficie del sustrato, se disponen las estructuras de dirección de luz transparentes miniaturizadas, o si se requiere de coloras y translúcidas, consistiendo estas estructuras de dirección de luz en múltiples elementos preferentemente miniaturizados, consistiendo cada elemento en múltiples gotitas que se depositan sobre el sustrato con una periferia plana, y cuya curvatura de aproximadamente semiesférica se proyecta desde el sustrato, teniendo las gotitas radios diferentes o iguales, de modo que cada elemento, con las múltiples gotitas, forma un prisma parcial miniaturizado o una lente parcial u otro sistema óptico específico, y de modo que las gotitas consisten en un material translúcido o transparente.

Preferentemente, las estructuras transparentes miniaturizadas o de coloras y translúcidas se disponen sobre la superficie del sustrato, incluyendo o consistiendo estas estructuras en múltiples elementos miniaturizados (por ejemplo, elementos miniaturizados que puedan estar en contacto adyacente uno con el otro como se muestra en el presente documento). Cada uno de estos elementos consiste a su vez en múltiples gotitas de diferente diámetro, de manera que el resultado es una forma geométrica tridimensional que tiene un efecto de refracción de luz. La totalidad de los elementos forma preferentemente la estructura que causa una dirección de luz correspondiente. Debido a que estos elementos y, por lo tanto, toda la estructura son total o parcialmente coloreados y translúcidos, se puede formar, por ejemplo, un motivo global reconocible. Por ejemplo, las microestructuras en forma de gotitas de diferentes tamaños dan como resultado elementos ópticos plano-convexos, que a su vez se combinan en microestructuras complejas. En este caso las estructuras puntiformes son, particularmente, una parte elemental de la dirección de la luz. Por tanto, las superficies tienen una parte diferente, pero en combinación, se puede producir un efecto combinado de la luz. La figura de disposición geométrica sobre el sustrato se puede combinar en círculos, óvalos, curvas, líneas rectas u otras formas lineales. El resultado de una disposición y formación correspondiente es un efecto óptico combinado, que, por ejemplo, por un lado, recoge la luz y, por el otro lado, desvía la luz completamente en una dirección, dependiendo de la forma de los elementos. Por lo tanto, mediante una disposición correspondiente, una imagen no se proyecta x veces correspondientes al número de elementos, sino que todos los elementos juntos dan como resultado, preferentemente, una sola proyección.

Aunque otras técnicas de procesamiento son también posibles, en una realización preferida de la presente invención, se proporciona que la estructura de dirección de luz o prisma óptico se imprima sobre el sustrato en un método de impresión de matriz, y, particularmente, un método de impresión de inyección de tinta. Particularmente, se utiliza una impresora de inyección de tinta DOD (impresora de inyección de tinta de tipo "gota bajo demanda"), es decir, la impresora de inyección de tinta coloca las aplicaciones individuales en el sustrato en forma de gotitas.

Particularmente, la tinta se presiona a través de una boquilla de la impresora por medio de elementos piezoeléctricos.

5 En una realización preferida, se proporciona que las estructuras o microestructuras ópticas de dirección de luz tengan un efecto reductor de reflejos, porque desvían la luz del día incidente o luz de otra fuente de luz de tal manera que el observador no ve la trayectoria del rayo.

10 El efecto de dirección de la luz y, particularmente de reductor de reflejos se puede complementar por un motivo que represente, por ejemplo, la imagen de un paisaje, un objeto o similar. Logotipos o símbolos alfanuméricos, que se pueden utilizar con fines publicitarios o información, también son posibles como motivos. Estos símbolos se pueden detectar, ya sea por la estructura óptica o por el colorante correspondiente. Un dispositivo de dirección de luz y que reduce los reflejos se puede implementar de forma especialmente ventajosa de modo que los elementos de dirección de luz inferiores dirijan la luz incidente con fuerza hacia arriba en forma de haz, mientras que los elementos de dirección de luz superiores dirigen la luz incidente a la profundidad de la habitación en una forma de haz plano, de manera que se genera una distribución uniforme de la luz dispersada en la habitación. La proyección diana de un logotipo, símbolo o escritura de colora también es posible. Esta formación se puede proporcionar después, por ejemplo, en un panel de ventana correspondiente o similar.

20 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que las aplicaciones (es decir, las partículas, gotitas y/o tiras) sean lo suficientemente pequeñas de modo que proporcionen al menos de aproximadamente 1200 a 2000 gotitas por cada 25,4 mm de longitud de una línea. Adicionalmente, se proporciona que las aplicaciones tengan una resolución de 1200 a 2000 dpi, correspondiente a una disposición de preferentemente 1200-2000 gotitas u otros depósitos de aplicación en una línea larga de 25,4 mm, y/o un número de 50 a 80 gotitas por milímetro de longitud. Más preferentemente, las aplicaciones tienen una resolución de 1600 dpi. También, se prevé preferentemente que las aplicaciones se formen a partir de una cantidad de material de 0,1 a 32 picolitros, y, particularmente de 2 a 32 picolitros.

30 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que la estructura y/o al menos un elemento de dirección de luz tenga una distribución de partículas, gotitas y/o tiras que se disponga en una serie de patrones de repetición que se irradian progresivamente desde una región central común, por ejemplo, el patrón puede irradiarse progresivamente circularmente en anillos concéntricos, teniendo radialmente más exterior de dichas gotitas el diámetro más grande y las centrales teniendo el diámetro más pequeño, para formar una estructura de un tipo de lente divergente, o teniendo la radialmente más exterior de dichas partículas, gotitas y/o tiras que el diámetro más pequeño y las centrales teniendo el diámetro más grande, para formar una estructura de un tipo de lente convergente. También se puede emplear una combinación de lo anterior.

40 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que la estructura y/o al menos un elemento de dirección de luz tengan múltiples filas de partículas, gotitas y/o tiras que se dispongan paralelas entre sí, y cuyo radio o espesor en una fila son iguales o desiguales y en una columna son desiguales o iguales, para formar una estructura similar a un prisma, siguiendo las partículas, gotitas y/o tiras de una fila de partículas, gotitas y/o tiras la fila adyacente que se sitúa preferentemente en un hueco o desplazada con respecto a la fila anterior.

45 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que cada elemento tenga filas o anillos de partículas, gotitas y/o tiras de diferentes tamaños, como alternativa, en su caso, de manera que se forma una estructura tipo Fresnel.

50 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que el material que forma las partículas, gotitas y/o tiras sea una tinta de impresión de un tipo de tinta de impresión de inyección de tinta, que es preferentemente incolora, de color y/o está mezclada con material funcional y, particularmente, de filtro (por ejemplo, partículas). Debido a la mezcla de material funcional, tal como partículas de filtro o polarización, la estructura de dirección de luz comprende, así como la función de dirección de luz, una función de modificación de luz, mediante la que, por ejemplo, los rayos de luz se filtran y/o polarizan. Preferentemente, las partículas, gotitas y/o tiras están hechas de un material que puede estar o está licuado o sustancialmente "atomizado" para depositarse a través de un cabezal de impresión, y después de esto se seca, endurece y/o cura a un estado sustancialmente endurecido que asume y conserva la forma deseada de las partículas, gotitas y/o tiras. Deseablemente, el material y las condiciones de transformación se seleccionan de manera que cada depósito sucesivo se una al sustrato y a un depósito contiguo, mientras se sigue preservando el tamaño y la forma deseada prevista. Para esta finalidad, se ha descubierto que se puede emplear una tinta de impresión transparente, tal como una tinta de curado por UV, una tinta sólida y/o una tinta de gel. Ventajosamente, la tinta de impresión se puede curar por medio de radiación UV. De acuerdo con la elección, cada gotita se cura de forma individual por radiación UV directamente después de la impresión, o múltiples partículas, gotitas y/o tiras se imprimen en primer lugar, y luego se curan conjuntamente por la radiación UV. Esto tiene la ventaja de que las diversas partículas, gotitas y/o las tiras se pueden unir entre sí antes del curado.

65 Lo que se consigue también con la tinta de impresión correspondiente es que las partículas, gotitas y/o tiras correspondientes se puedan depositar fácilmente en una cantidad correspondiente en el sustrato, en cuyo caso se

consigue el secado rápido de las gotitas, particularmente, si se utiliza la tinta del gel, de modo que se garantiza la formación exacta y permanente de los elementos y las estructuras correspondientes. Tales tintas sólidas o tintas de gel son conocidas en la técnica anterior. También se puede proporcionar que la tinta de impresión sea incolora, o total o parcialmente de colora de forma translúcida.

5 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que la estructura y/o al menos un elemento de dirección de luz se cubra con una laca y/o acabado transparente, lo que forma preferentemente una superficie sustancialmente plana de la estructura y/o elemento de dirección de luz. Un acabado o laca transparente de este tipo homogeniza la superficie de las estructuras de dirección de luz individuales, que se forman de gotitas, sin cambiar el carácter de las estructuras generadas, de manera que las refracciones de luz indeseadas se reducen al mínimo. La laca y/o acabado transparente comprende preferentemente un material altamente viscoso, que particularmente comprende un material que moja las aplicaciones, mezclándose preferentemente la laca y/o acabado transparente con partículas funcionales, y más preferentemente con partículas de filtro. Particularmente, la laca y/o acabado transparente consisten en el mismo material transparente que las aplicaciones.

15 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que el sustrato sea una lámina de un material preferentemente transparente, por ejemplo, vidrio o vidrio artificial. También se puede proporcionar que el sustrato sea un cuerpo plástico al menos parcialmente, si no totalmente, transparente (por ejemplo, una película). El plástico puede incluir un polímero, tal como un polímero termoplástico, que es sustancialmente completamente amorfo. A modo de ejemplo, puede incluir uno o más de un acrílico, un policarbonato, un poliéster (por ejemplo, tereftalato de polietileno), poliamida, una poliolefina, un polímero que contiene silicio o cualquier combinación de los mismos. Un cuerpo (por ejemplo, una película) de este tipo puede, por ejemplo, implementarse en forma auto-adhesiva, y unirse por tanto a cualquiera de las superficies transparentes. Una película de este tipo se puede hacer también de forma no adhesiva, por ejemplo, en forma de una persiana enrollable que pueda enrollarse, o utilizarse como una película para la privacidad visual y protección contra los reflejos. El tamaño de todo el dispositivo de dirección de luz y/o reductor de reflejos puede variar de acuerdo con donde se utiliza, en función de si, por ejemplo, un pequeño sub-panel o una gran ventana de visualización se proporciona con la versión correspondiente.

20 Como alternativa, los dispositivos correspondientes se pueden proporcionar también como parte de una publicación, o pueden ser parte de una ayuda visual.

25 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que el dispositivo comprenda un dispositivo de espécimen producido en un proceso de "prototipado rápido". Ventajosamente, se proporciona un dispositivo de espécimen que se puede producir fácil y económicamente, y en base al que se pueden comprobar las propiedades ópticas específicas. Por ejemplo, es concebible que un dispositivo de espécimen se produzca en función de un conjunto de parámetros ópticos calculados teóricamente para caracterizar una estructura de Fresnel. El conjunto de parámetros ópticos calculados teóricamente se puede comprobar u optimizado después en base a los datos de medición ópticos realmente medidos del dispositivo espécimen real. Esto se hace mediante la medición correspondiente del dispositivo de espécimen, de manera que es posible la optimización iterativa rápida, económica de los parámetros ópticos.

30 La presente invención se refiere también a un elemento de ilustración, que tiene un dispositivo de acuerdo con la invención, el elemento de la ilustración tiene un elemento de sustrato que está provisto de una imagen impresa, y que se une al dispositivo de tal manera que el elemento de sustrato, y, particularmente, la imagen impresa, se cubren al menos parcialmente por el dispositivo. La imagen impresa comprende, particularmente, un motivo, generándose efectos ópticos específicos por el dispositivo cuando se observa el motivo. Particularmente, el dispositivo se ajusta al motivo de tal manera que solo se modifica la apariencia óptica de las áreas parciales del motivo correspondientemente por el dispositivo. El motivo se puede producir por medio de tinta de impresión transparente o no transparente de acuerdo con la elección.

35 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que el elemento de ilustración comprenda una imagen impresa que se imprime sobre el sustrato, y que se disponga preferentemente entre el sustrato y la estructura de dirección de luz o en un lado del sustrato de espaldas a la estructura de dirección de luz. Más preferentemente, se proporciona que la imagen impresa se produzca simultáneamente con la impresión de la estructura de dirección de luz. El proceso de producción del elemento de ilustración se hace, por tanto, mucho más rápido.

40 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que el elemento de ilustración comprenda una valla publicitaria, un póster, una superficie decorativa, un elemento de revestimiento, un revestimiento de fachada, un folleto o página de periódico, una lámina de cubierta, una foto, un envase (por ejemplo, un envase de alimentos), una etiqueta, un número de casa, una imagen de ventana, un protector, una pantalla, una pantalla difusora, una etiqueta adhesiva, una placa, una pantalla de ordenador y/o similares.

45 La presente invención se refiere también a un método de producción de un dispositivo de acuerdo con la invención, donde en una primera etapa de producción se prepara el sustrato, y en una segunda etapa de producción se dispone un material transparente sobre la materia, y se imprime preferentemente en el sustrato por un método de

impresión, de tal manera que la estructura de dirección de luz se genera en la forma de el al menos un prisma óptico. Ventajosamente, el método de acuerdo con la invención hace especialmente posible la producción económica, rápida del dispositivo para dirigir los rayos de luz. Esto se logra mediante la estructura de dirección de luz que se genera en un proceso de impresión por el al menos un prisma óptico que se imprime sobre el sustrato, o
 5 por múltiples prismas ópticos que se imprimen sobre el sustrato. El sustrato es, particularmente, translúcido y/o transparente, estando la estructura de dirección de luz preferentemente impresa en uno o ambos lados del sustrato. En la segunda etapa de producción, preferentemente una lente óptica y, particularmente, una estructura de Fresnel se produce a partir de múltiples prismas ópticos, que se forman mediante la impresión simultánea o secuencial de los múltiples prismas ópticos sobre el sustrato. Como alternativa al método de impresión descrito, también una capa
 10 del material transparente se podría depositar sobre el sustrato y grabarse después al agua fuerte o tratarse de otro modo para eliminar el material en la capa del material transparente con el fin de generar la estructura de dirección de luz en la forma de la al menos un prisma óptico.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que en una primera sub-etapa de la segunda etapa de producción, se impriman múltiples aplicaciones sobre el sustrato, en una segunda sub-etapa de la segunda etapa de producción se curen las aplicaciones, en una tercera sub-etapa de la segunda etapa de producción se impriman aplicaciones adicionales sobre el sustrato, y que en la cuarta sub-etapa de la segunda etapa de producción se curen las nuevas aplicaciones, y se genere la estructura de dirección de luz, particularmente, la primera, segunda, tercera y/o cuarta sub-etapas se repiten varias veces. Las estructuras de dirección de luz se
 15 forman, por tanto, por múltiples aplicaciones, que se imprimen de forma simultánea o secuencial sobre el sustrato, y que se curan después. El proceso de curado se realiza en la tercera y/o cuarta sub-etapas por irradiación con radiación electromagnética, particularmente con radiación ultravioleta, estando la radiación preferentemente centrada en las aplicaciones que tienen que curarse y/o aplicaciones adicionales. Las aplicaciones adicionales se disponen en la tercera sub-etapa paralelas al plano de extensión principal del sustrato al lado de las aplicaciones, y/o perpendicularmente con respecto al plano de extensión principal del sustrato en las aplicaciones, de modo que
 20 se pueden construir estructuras tridimensionales a partir de las aplicaciones y de aplicaciones adicionales.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que la segunda etapa de producción, y, particularmente, la primera y/o tercera sub-etapas, se realicen mediante un método de impresión, preferentemente un método de impresión de inyección de tinta, por lo que la producción del dispositivo es particularmente económica. Más ventajosamente, para realizar la primera y/o tercera sub-etapas, se utilizan métodos de impresión de inyección de tinta estándares. Preferentemente, las aplicaciones y/o aplicaciones adicionales se colocan sobre el sustrato en la primera y/o tercera sub-etapas por medio de un cabezal de impresión, que se mueve automáticamente, y, particularmente, bajo control de software, sobre el sustrato. Por tanto, el
 25 dispositivo a ser producido se puede diseñar de una manera que sea particularmente preciso y fácil de usar y se puede almacenar por medio de un software correspondiente, y, particularmente, las propiedades ópticas de la estructura de dirección de luz a ser alcanzadas se pueden seleccionar por medio del software. La superficie del sustrato se divide preferentemente en una matriz virtual, convirtiéndose las posiciones deseadas de las aplicaciones individuales y/o aplicaciones adicionales en el sustrato en coordenadas de matriz de la matriz virtual, y moviéndose el cabezal de impresión sobre el sustrato de tal manera que las aplicaciones y/o aplicaciones adicionales se imprimen sobre el sustrato en función de las coordenadas de matriz actual. Los radios de las aplicaciones y/o aplicaciones adicionales se establecen más preferentemente dependiendo de las coordenadas de matriz, particularmente la cantidad del material transparente, a ser aplicado en una posición deseada en el sustrato que está siendo ajustado en función de los parámetros de aplicación. Los parámetros de aplicación están, por ejemplo,
 30 vinculados a las coordenadas de matriz de tal manera que para producir un dispositivo con una propiedad óptica específica, solo las coordenadas de matriz y los parámetros de aplicación se deben configurar correspondientemente. Esto se hace utilizando el software, de modo que la información de producción se puede modificar, almacenar y sustituir fácilmente. La información de producción se puede enviar también, concebiblemente, de manera que el dispositivo se pueda diseñar y producir en diferentes lugares.
 35

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que el método de producción de un dispositivo de espécimen se realice particularmente como parte de un proceso de "prototipado rápido", determinándose automáticamente las coordenadas de matriz y/o los parámetros de aplicación preferentemente a partir de datos ópticos, CAD y/o de imagen. A este respecto, es concebible que para producir un dispositivo con propiedades ópticas específicas, las coordenadas de la matriz y los parámetros de aplicación se modifiquen Como alternativa en el ordenador, y se produzca después un dispositivo de espécimen para la evaluación de las modificaciones realizadas en el ordenador. De este modo, se puede realizar un método de optimización iterativo para la optimización de las propiedades ópticas del dispositivo.
 40
 45
 50

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que los parámetros ópticos de una estructura de dirección de luz a ser producida se preparan particularmente con el soporte de software, determinándose automáticamente las coordenadas de matriz y/o los parámetros de aplicación para la producción de una estructura de dirección de luz de este tipo a partir de los parámetros ópticos, que comprenden preferentemente la distancia focal, el diámetro de la lente, los parámetros esféricos, los índices de refracción y/o el espesor de la lente de una lente de Fresnel. Más ventajosamente, se proporciona que solo se especifiquen los parámetros ópticos a ser alcanzados, y que las coordenadas de matriz y los parámetros de aplicación se calculen automáticamente a
 55
 60
 65

partir de los mismos. De este modo, por ejemplo, las lentes especiales se podrían producir de forma automática, estando solo los parámetros ópticos de la lente especial a producirse previamente introducidos en un programa informático correspondiente.

5 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que el cabezal de impresión se mueva sobre el sustrato de tal manera, dependiendo de las coordenadas de matriz y/o de los parámetros de aplicación, que la distancia recorrida y/o la duración de deposición para aplicar los materiales transparentes se reduzcan al mínimo. Por lo tanto, ventajosamente, se consigue la minimización del tiempo de producción para producir el dispositivo.

10 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que en la segunda etapa de producción, y, particularmente, en la primera y/o tercera sub-etapas, las aplicaciones y/o aplicaciones adicionales en forma de gotitas, partículas y/o tiras de material transparente se dispongan en el sustrato, siendo el material transparente preferentemente una tinta de impresión transparente, tal como una tinta de impresión de inyección de tinta, que más preferentemente es incolora o de colora, y/o que comprende más preferentemente una tinta curada por UV. Preferentemente, en la primera y/o tercera sub-etapas, las aplicaciones y/o aplicaciones adicionales con diferentes diámetros se disponen sobre el sustrato, ajustándose el radio preferentemente, en cada caso, por la cantidad de tinta de impresión aplicada. Como alternativa, es concebible que para ampliar una aplicación que se dispone sobre el sustrato en la primera sub-etapa, se disponga en la tercera sub-etapa una aplicación adicional en la aplicación, realizándose u omitiéndose selectivamente la segunda sub-etapa entre la primera y tercera sub-etapas. En este caso, la aplicación adicional se dispone en la aplicación, de modo que en este lugar, por ejemplo, el resultado es bien una sola gotita con un diámetro ampliado (omisión de la segunda sub-etapa) o se apilan dos gotitas una encima de la otra (la segunda sub-etapa se realiza entre la primera y tercera sub-etapas).

25 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que en la segunda etapa de producción, se genere un elemento que se forma de múltiples aplicaciones y de aplicaciones adicionales. Preferentemente, en la segunda etapa de producción múltiples elementos, que forman en conjunto la estructura de dirección de luz, se aplican uno al lado del otro. Ventajosamente, de este modo, por ejemplo, múltiples elementos, que después de la finalización forman conjuntamente la estructura de dirección de luz, se imprimen de forma simultánea. El método de impresión se puede optimizar de este modo. Particularmente, es concebible que para todos los elementos, se impriman gotitas de radio constante. Por ejemplo, primero se imprimen todas las gotitas de un primer diámetro (para todos los elementos), después se imprimen todas las gotitas de un segundo diámetro (de nuevo para todos los elementos), y así sucesivamente.

35 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que en una tercera etapa de producción se aplique un acabado y/o una laca clara a la estructura y/o al menos un elemento de dirección de luz, haciéndose la superficie de la estructura y/o al menos un elemento de dirección de luz preferentemente planos, y, particularmente, uniformes. Por lo tanto, ventajosamente, la superficie de la estructura de dirección de luz está protegida y se hace uniforme, sin que las propiedades ópticas deseadas se vean afectadas.

40 Para ser capaz de aplicar las estructuras correspondientes de dirección de luz fácilmente a un sustrato, se propone que la tinta de impresión transparente o translúcida en forma de gotitas se aplique al sustrato mediante impresión por chorro de tinta, esas gotitas de igual y/o desigual tamaño se aplican para generar elementos miniaturizados de dirección de luz, y que múltiples de tales elementos se aplican uno al lado del otro, y juntos forman la estructura de dirección de luz tal como un prisma o una lente.

50 Se puede proporcionar que se apliquen gotitas de diferente diámetro, determinándose el diámetro por la cantidad aplicada de la tinta de impresión. También se puede proporcionar que las gotitas de diferente diámetro se formen mediante la aplicación de tinta de impresión en una cantidad de 0,2 a 32 picolitros, preferentemente de 2 a 32 picolitros. También se puede proporcionar que las gotitas de diferente diámetro se formen por la tinta de impresión para formar una pequeña gota que se aplica una vez, y para la formación de una gota más grande que se aplica varias veces en el mismo lugar.

55 También se puede proporcionar que las gotitas se depositen a una resolución de 1200 a 2000 dpi, y preferentemente de 1200 a 1600 dpi, sobre el sustrato, una junto a la otra, tocándose entre sí, si es necesario, y/o una sobre la otra, superponiéndose particularmente entre sí.

60 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporciona que la forma en que se forman las aplicaciones o píxeles (gotitas) de dirección de luz es que en una posición, se aplique tinta de impresión transparente una o más veces, y por lo tanto, mediante diferentes cantidades o múltiples aplicaciones en un solo lugar, se forman diferentes alturas de las aplicaciones en el sustrato, o de partículas transparentes en el material transparente. De este modo, por ejemplo, se pueden representar mini-prismas o mini-lentes virtuales, y pueden desviar la luz que pasa a través de los mismos de manera diferente. El tamaño de gotita para la formación de píxeles se debe proporcionar y ajustar por los programas de cálculo que se conocen para las impresoras de inyección de tinta estándares. El píxel y todo el plano se pueden diseñar a partir de los programas de cálculo de ópticas estándares, que producen, por ejemplo, un conjunto de datos como un modelo de color, que corresponde a

una imagen impresa para las diferentes geometrías en el plano. Cada píxel plano-convexo representa preferentemente un efecto óptico diferente. Por ajustes de color, por ejemplo, del sistema CYM, RGB o CMYK, esta imagen impresa se puede explotar directamente por el software de las impresoras digitales, si las impresoras imprimen tinta transparente en lugar de los tres colores cian, magenta y amarillo (o rojo, verde y azul).

5 Por supuesto, los programas de cálculo conocidos se pueden combinar también de manera que el resultado directo es un conjunto de datos modificado. Las impresoras conocidas se pueden modificar también para que funcionen solo con una tinta de impresión transparente desde un depósito. También es posible utilizar una combinación de las tintas de impresión conocidas y la tinta de impresión transparente, para crear imágenes impresas con sistemas ópticos parciales. De modo que la tinta transparente no penetra demasiado profundamente en la superficie del material a imprimir, sino que permanece, en la medida de lo posible, completamente en la superficie, que debe ser rápidamente secada. Las tintas de tipo gel o tintas sólidas son más ventajosa para esta finalidad. Las gotitas de diferentes tamaños, individuales o superpuestas, dan como resultado elementos ópticos que tienen radios o curvas asimétricas, que a su vez se pueden combinar en complejas microestructuras de refracción de luz.

15 También se puede proporcionar preferentemente que las gotitas que generan un elemento se depositen circularmente en anillos concéntricos, de los cuales la radialmente más exterior se deposita con el diámetro más grande y las centrales se depositan con el diámetro más pequeño, de modo que se forma una estructura de lente divergente, o en la disposición inversa, de modo que se forma una estructura de lente convergente.

20 Como alternativa, se puede proporcionar preferentemente que las gotitas que generan cada elemento se depositen en múltiples filas paralelas entre sí, cuyo espesor o diámetro en una fila es igual o desigual, y en una columna es desigual o igual, para formar una estructura similar a un prisma.

25 También se puede proporcionar, como alternativa, que las gotitas que generan cada elemento se depositen en filas o círculos de diferentes tamaños, alternativamente, si fuera apropiado, de modo que se forma una estructura de Fresnel.

30 También se puede proporcionar que un acabado o laca transparente se aplique a cada elemento, o en toda la estructura formada a partir de muchos elementos, para alisar la superficie. De este modo, se consigue preferentemente la homogeneización de la superficie, sin necesidad de cambiar la propiedad de dirección de luz de las estructuras. Solo las refracciones de luz indeseadas se reducen al mínimo preferentemente de este modo. La superficie de la estructura de dirección de luz queda protegida también de las influencias ambientales externas.

35 También se puede proporcionar que el sustrato y/o la tinta de impresión se colorean total o parcialmente de forma translúcida.

40 También se puede proporcionar que partes de toda la estructura se unan des los elementos de dirección de luz y que no dirigen la luz. Por ejemplo, es concebible que la estructura que no dirige la luz comprenda una estructura de soporte y/o una pantalla.

Las realizaciones de la invención se muestran en los dibujos, y se explican en más detalle en la siguiente descripción.

45 **Descripción de las figuras**

La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de acuerdo con una primera realización de la presente invención,

La Figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de un prisma óptico de un dispositivo de acuerdo con una segunda realización de la presente invención,

La Figura 3 es una vista en sección esquemática de un prisma óptico de un dispositivo de acuerdo con una tercera realización de la presente invención,

Las Figura 4a, 4b son una vista esquemática en sección y una vista en planta esquemática de un prisma óptico de un dispositivo de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención,

Las Figuras 5a, 5b son vistas esquemáticas de una estructura de dirección de luz de un dispositivo de acuerdo con una quinta realización de la presente invención,

Las Figuras 6a, 6b son vistas esquemáticas de una estructura de dirección de luz de un dispositivo de acuerdo con una sexta realización de la presente invención,

La Figura 7 es una vista en planta esquemática de una estructura de dirección de luz de un dispositivo de acuerdo con una séptima realización de la presente invención,

- La Figura 8 es una vista en planta esquemática de un dispositivo de acuerdo con una octava realización de la presente invención,
- La Figura 9 es una vista en perspectiva de un dispositivo de acuerdo con una novena realización de la presente invención,
- La Figura 10 es una vista en perspectiva de un dispositivo de acuerdo con una décima realización de la presente invención,
- La Figura 11 es una vista en sección de las diferentes estructuras de dirección de luz de un dispositivo de acuerdo con una undécima realización de la presente invención,
- La Figura 12 es una vista en sección de una estructura de dirección de luz de un dispositivo de acuerdo con una duodécima realización de la presente invención,
- Las Figuras 13a, 13b son vistas esquemáticas de dispositivos de acuerdo con la decimotercera y decimocuarta realizaciones de la presente invención,
- Las Figuras 14, 15, 16 son puntos de vista de las estructuras de dirección de luz de un dispositivo de acuerdo con la decimoquinta, decimosexta y decimoséptima realizaciones de la presente invención,
- Las Figuras 17, 18 son vistas esquemáticas de dispositivos de acuerdo con realizaciones decimoctava y decimonovena realizaciones de la presente invención.

Realizaciones de la invención

- Lo siguiente se aplica a la totalidad de las enseñanzas de la presente memoria. Cualquiera de los valores numéricos recitados en el presente documento incluye todos los valores desde el valor más bajo hasta el valor más alto en incrementos de una unidad siempre que exista una separación de al menos 2 unidades entre cualquier valor inferior y cualquier valor superior. Como un ejemplo, si se indica que la cantidad de un componente o un valor de una variable de proceso tal como, por ejemplo, temperatura, presión, tiempo y similar es, por ejemplo, de 1 a 90, preferentemente de 20 a 80, más preferentemente de 30 a 70, se pretende que valores tales como de 15 a 85, de 22 a 68, de 43 a 51, de 30 a 32 etc. se enumeran expresamente en la presente memoria descriptiva. Para valores que son menores que uno, se considera que una unidad es 0,0001, 0,001, 0,01 o 0,1 de acuerdo con corresponda. Estos son solo ejemplos de lo que se pretende específicamente y todas las combinaciones posibles de valores numéricos entre el valor más bajo y el valor más alto enumerados han de considerarse como indicados expresamente en la presente solicitud de manera similar. A menos que se indique lo contrario, todos los intervalos incluyen tanto los puntos finales como todos los números entre los puntos finales. El uso de "alrededor de" o "aproximadamente" en relación con un intervalo aplica a ambos extremos del intervalo. Por lo tanto, "alrededor de 20 a 30" pretende cubrir "de aproximadamente 20 a aproximadamente 30", incluidos al menos los puntos finales específicos. Las divulgaciones de todos los artículos y referencias, incluidas las aplicaciones y publicaciones de patentes, se incorporan por referencia para todas las finalidades. La expresión "consiste esencialmente en" para describir una combinación incluirá los elementos, ingredientes, componentes o etapas identificadas, así como los demás ingredientes elementos, componentes o etapas que no afecten materialmente las características básicas y nuevas de la combinación. El uso de las expresiones "que comprende/comprendiendo" o "que incluye/incluyendo" para describir combinaciones de elementos, ingredientes, componentes o etapas en el presente documento contempla también as realizaciones que consisten en o que esencialmente consisten en los elementos, ingredientes, componentes o etapas. Varios elementos, ingredientes, componentes o etapas se pueden proporcionar por un único elemento, ingrediente, componente o etapa integrada. Como alternativa, un único elemento, ingrediente, componente o etapa integrada se puede dividir en una pluralidad de elementos, ingredientes, componentes o etapas separados. La divulgación de "un" o "uno" para describir un elemento, ingrediente, componente o etapa no pretende excluir otros elementos, ingredientes, componentes o etapas. Referencias en la descripción con respecto a las aplicaciones tales como "gotitas" también abarcan partículas y/o tiras. A menos que se indique lo contrario, las referencias a primer, segundo, tercero, etc. no excluyen la presencia de dichos elementos. **N**

En las diferentes figuras, las partes similares están siempre provistas de los mismos números de referencia y, por lo tanto, se nombran o mencionan también generalmente solo una vez en cada caso.

- La **Figura 1** es una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo 100 para dirigir rayos de luz 3 de acuerdo con una primera realización de la presente invención. El dispositivo 100 comprende un sustrato 1, sobre el que una estructura de dirección de luz 101 se imprime por medio de un método de impresión de inyección de tinta. La estructura de dirección de luz 101 consiste en un material transparente en forma de una tinta de impresión permeable a la luz, transparente e incolora, que se dispone sobre el sustrato 1 por medio de un cabezal de impresión (no mostrado) y se cura a continuación, sobre el sustrato 1 mediante irradiación de radiación ultravioleta. El sustrato 1 comprende, por ejemplo, una lámina de plástico transparente, una lámina de plástico transparente o

una lámina de vidrio. El material transparente se imprime sobre el sustrato 1 de tal manera que la estructura de dirección de luz 101 comprende una pluralidad de prismas ópticos 106. Los prismas ópticos 106 tienen cada uno una sección transversal en forma de cuña 107. El sustrato 1 tiene un plano de extensión principal 105, estando los prismas ópticos 106, de los cuales se muestran un total de cinco, dispuestos en paralelo en un plano paralelo al plano de extensión principal 105. Los prismas ópticos 106 tienen cada uno una configuración rectilínea en el presente ejemplo. Como alternativa, los prismas ópticos 106 pueden tener cada uno una configuración curvada en el plano de extensión principal 100. Cada prisma óptico 106 tiene la cara funcional 108 que se forma en un lado del prisma óptico 106 opuesto al sustrato 1 perpendicularmente con respecto al plano de extensión principal 105 y que se inclina con respecto al plano de extensión principal 105 por un ángulo de 109 en cada caso. Preferentemente, los ángulos 109 de los prismas ópticos adyacentes 106 tienen diferentes configuraciones, con el fin de producir una lente óptica específica en la forma de una estructura de Fresnel. Para esta finalidad, el ángulo 109, por ejemplo, de un lado de la estructura de dirección de luz 101 hacia el otro lado de la estructura de dirección de luz 101 (en una dirección paralela al plano de extensión principal 105 y perpendicular a la extensión de los prismas ópticos 106) podría llegar a ser cada vez más pequeño o grande. Los prismas ópticos 106 se proporcionan preferentemente para desviar los rayos de luz 3 (no mostrados en la Figura 1), que pasan a través del dispositivo 100 perpendicularmente con respecto al plano de extensión principal 100, en consecuencia. Los rayos de luz 3 se rompen por tanto como una función de sus longitudes de onda y se expanden, por tanto, espectralmente, por ejemplo en la cara funcional 108. De este modo, se pueden lograr efectos ópticos especiales, por ejemplo, para fines de publicidad y/o de iluminación y/o como ayuda a la visión.

La **Figura 2** es una vista esquemática en perspectiva de un prisma óptico 106 de un dispositivo 100 para dirigir rayos de luz 3 de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. La Figura 2 muestra, a modo de ejemplo, un detalle de uno de los prismas ópticos 106 ilustrados en la Figura 1, el prisma óptico 106 consiste en una pluralidad de aplicaciones 102. En el presente ejemplo, las aplicaciones 102 comprenden gotitas individuales 2 de tinta de impresión transparente e incolora permeable a la luz, que se han impreso individualmente sobre el sustrato 1 utilizando la impresora de inyección de tinta. Se puede observar que la gotitas 2 tienen diferentes radios 104. Los radios 104 de las 2 gotitas son más grandes en un lado ancho 110 del prisma óptico en forma de cuña 106 que en un lado estrecho 11 del prisma óptico 106, a fin de lograr el ángulo deseado 109 entre la cara funcional 108 y el plano de extensión principal 105. Las aplicaciones individuales 102 se disponen tanto lado a otro como una sobre otra, particularmente, con el fin de superponerse, sobre el sustrato 1. En esta realización, las gotitas 2 se disponen, por ejemplo, en filas mutuamente paralelas 112 (véase la Figura 4b) de igual diámetro de gotitas 104, siendo los radios 104 de dos filas adyacentes 112 diferentes. Las gotitas 2 en dos filas adyacentes 112 están, particularmente, desplazadas una de otra en la dirección longitudinal de las filas 112. Después de la disposición y el curado de las gotitas individuales 2, el prisma óptico 106 o toda la estructura de dirección de luz 101 se cubre con un acabado 7, con a fin de nivelar la cara funcional 108 y proteger las gotitas 2 de las influencias ambientales externas. El acabado 7 comprende también, preferentemente, un material transparente permeable a la luz que es preferentemente idéntico al material transparente de las gotitas 2.

La **Figura 3** es una vista esquemática en sección de un prisma óptico 106 de un dispositivo 100 para dirigir rayos de luz 3 de acuerdo con una tercera realización de la presente invención. De manera similar a la Figura 2, la Figura 3 muestra, a modo de ejemplo un detalle de uno de los prismas ópticos 106 ilustrado en la Figura 1, pero en contraste con la Figura 2, todas las aplicaciones 102 tienen radios iguales 104. En este ejemplo, el extremo ancho 110 del prisma óptico en forma de cuña 106 se forma por una pluralidad de gotitas superpuestas 2 de igual diámetro 104, mientras que solo una única fila 112 de las gotitas 2 se dispone en la región del extremo estrecho 111 (sin superposición).

Las **Figuras 4a y 4b** son una vista esquemática en sección y una vista en planta esquemática de un prisma óptico 106 de un dispositivo 1 para la desviación de rayos de luz 3 de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención, mostrando las Figuras 4a y 4b un prisma óptico 106 que se construye de manera similar al de la Figura 2 y se forma por gotitas 2 de diferentes radios 104 dispuestas en filas. Se puede observar a partir de la vista en planta en la Figura 4b que las gotitas 2 en filas adyacentes 112 están desplazados unas de otras y que cada una tiene radios iguales 104.

Las **Figuras 5a, 5b** son vistas esquemáticas de una estructura de dirección de luz 101 de un dispositivo 100 para dirigir rayos de luz 3 de acuerdo con una quinta realización de la presente invención, formándose el dispositivo 100 de acuerdo con la quinta realización a partir del prisma óptico 106 que se muestra en la Figura 4a, del dispositivo 1 de acuerdo con la cuarta realización, disponiéndose el prisma óptico 106 en contraste con la cuarta realización, no como una estructura rectilínea, sino como una estructura concéntrica curvada en un círculo cerrado. Los radios 104 de las gotitas 2 disminuyen cada uno de manera constante hacia el exterior desde el centro de la estructura de dirección de luz 101 en una dirección radial 114. Por lo tanto, el prisma óptico 106 forma una estructura de dirección de luz 113 similar a una lente convergente en un plano paralelo al plano de extensión principal 105.

Las **Figuras 6a, 6b** son vistas esquemáticas de una estructura de dirección de luz 101 de un dispositivo 100 para dirigir rayos de luz 3 de acuerdo con una sexta realización de la presente invención, la sexta realización, de manera similar a la quinta realización ilustrada en las Figuras 5a y 5b, construyéndose a partir del prisma óptico 106 que se

muestra en la Figura 4a, que, en contraste con la cuarta realización, se dispone también no como una estructura rectilínea, sino como una estructura concéntricamente curvada en un círculo cerrado, aumentando cada uno de los radios de las gotitas 2, en contraste con la quinta realización, hacia el exterior desde el centro de la estructura de dirección de luz 101 en una dirección radial 114. De este modo, una estructura de dirección de luz divergente 115 se construye a partir del prisma óptico 106.

La **Figura 7** es una vista en planta esquemática de una estructura de dirección de luz 101 de un dispositivo 100 de acuerdo con una séptima realización de la presente invención, teniendo la séptima realización la estructura de dirección de luz 113 similar a una lente convergente, que se ilustra en las Figuras 5a y 5b, del dispositivo 1 de acuerdo con la cuarta realización, estando además la estructura de dirección de luz 113 similar a una lente convergente rodeada por un prisma óptico adicional 106'. El prisma óptico adicional 106' se extiende concéntricamente alrededor de la estructura de dirección de luz 113 similar a una lente convergente en el plano paralelo al plano de extensión principal 105. Una estructura de Fresnel que comprende una lente convergente óptica comparativamente gran con una altura reducida generalmente perpendicular al plano de extensión principal 105 se produce de este modo. El ángulo 109 del prisma óptico 106 y del prisma óptico adicional 106' difieren preferentemente, para reducir al mínimo las aberraciones de la lente convergente. La líneas arqueada 116 pretenden demostrar meramente esquemáticamente que el prisma óptico 106 y el prisma óptico adicional 106' se configuran como círculos que se cierran sobre sí mismos en el plano paralelo al plano de extensión principal 105.

La **Figura 8** es una vista esquemática en planta de un dispositivo 100 para dirigir rayos de luz 3 de acuerdo con una octava realización de la presente invención, la octava realización es sustancialmente idéntica a la sexta realización ilustrada en la Figura 7, estando la estructura de dirección de luz 113 similar a una lente convergente en el presente ejemplo rodeada de múltiples prismas ópticos adicionales 106' (cada uno indicado esquemáticamente por las partes anulares concéntricamente ahuecadas 116), a fin de producir una lente convergente comparativamente grande en la forma de una estructura de Fresnel. La estructura de dirección de luz 101 se forma además solo en regiones parciales correspondientes a la secuencia de letras "Lux" en un plano paralelo al plano de extensión principal 105. Ninguno de los prismas ópticos 106 se dispone fuera de estas regiones parciales. Los rayos de luz 3 que ahora pasan perpendicularmente con respecto al plano de extensión principal 100 a través de este dispositivo 100 se agrupan por la estructura de dirección de luz 101 en la forma de la palabra "Lux". Por lo tanto, es posible, por ejemplo, proyectar la palabra "Lux" sobre una superficie de proyección (por ejemplo, una pared publicitaria), sin la necesidad de una pantalla. Esto podría utilizarse, por ejemplo, con fines de publicidad y/o informativos. El proceso de impresión cuando se imprimen las aplicaciones 102 se puede modificar de tal manera que la longitud focal de la estructura de Fresnel se optimiza en una distancia entre la estructura de dirección de luz 101 y la superficie de proyección, de modo que una imagen "Lux", que se define tan bien como sea posible se forma sobre la superficie de proyección. El dispositivo 100 ilustrado en la Figura 8 es preferentemente parte de un elemento ilustración 200, imprimiéndose adicionalmente un motivo sobre el sustrato 1. En esta realización, el motivo se imprime preferentemente en un lado del sustrato 1 frente a la estructura de dirección de luz 101 y comprende preferentemente, por ejemplo, la palabra "Lux", que se aplica al sustrato 1 con tinta de color, pero transparente. El motivo y la estructura de dirección de luz 101 se imprimen preferentemente sobre el sustrato 1 en el mismo proceso de impresión.

Las **Figuras 9 a 18** son vistas esquemáticas de dispositivos 100 para dirigir rayos de luz 3 de acuerdo con la novena a la decimotava realizaciones de la presente invención. Los dispositivos 100 para dirigir rayos de luz 3 consisten cada uno en un sustrato plano permeable a la luz, preferentemente transparente 1, en uno de cuyos lados se forman las estructuras de dirección de luz 101 en las presentes realizaciones. Estas estructuras de dirección de luz 101 consisten en varios elementos miniaturizados 103, del tipo mostrado en las diversas realizaciones, por ejemplo, en las Figuras 9 y 10 y en la Figura 11, las estructuras de dirección de luz 101 comprenden cada una particularmente al menos un elemento en forma de un prisma óptico 106. Cada elemento 103 consiste en múltiples gotitas 2 que se depositan sobre el sustrato 1 con una periferia plana de modo que casi forman un elemento plano-convexo que tiene una forma semiesférica y se proyecta desde el sustrato 1. Como se muestra particularmente en las Figuras 9 a 12, 14, 15 y 16, la gotitas 2 tienen diferentes radios 104, de modo que cada elemento 103 forma, con las múltiples gotitas 2, por ejemplo, un prisma parcial miniaturizado, como se muestra en la Figura 9, en el centro de la Figura 10, en la Figura 12 y en las Figuras 14 a 16, o una lente parcial, como se muestra, por ejemplo, a la derecha de la Figura 10 y en la Figura 11. Las gotitas 2 consisten preferentemente en un material transparente o translúcido permeable a la luz o incluso de color.

Como se muestra particularmente en las Figuras 13a, 13b y 18, los múltiples elementos 103 se depositan preferentemente lado a lado sobre el sustrato 1 de tal manera que juntos forman una estructura de dirección de luz común 101 en la forma de un prisma, una lente o una estructura de Fresnel. Esto permite, por ejemplo, en la realización de acuerdo con la Figura 13b, desviar los rayos de luz 3 a través de las estructuras de dirección de luz 101, de modo que se juntan a en punto correspondiente a la trayectoria del rayo 4 en la forma de una lente convergente. En la realización de acuerdo con la Figura 13a, la luz incidente se desvía hacia arriba, por ejemplo, mediante estructuras prismáticas, hacia el techo de la habitación 5 equipado con la ventana correspondiente. En la configuración de acuerdo con la Figura 18, se forman estructuras de dirección de luz 101 correspondientes solo parcialmente sobre un sustrato 1, proporcionándose las partes libres 6 no ocupadas por las estructuras de dirección de luz 101 de modo se puedan observar las representaciones gráficas correspondientes.

Todas las realizaciones de acuerdo con las Figuras 13a, 13b y 18 tienen la característica común de que los elementos 103 se depositan lado a lado sobre el sustrato 1 de tal manera que juntos forman una estructura común de dirección de luz 101 en la forma de un prisma, una lente o una estructura de Fresnel.

5 Preferentemente, la gotitas de 2 tienen una resolución de aproximadamente 1200 a 1600 dpi, correspondiente a una disposición de aproximadamente 1200 a 1600 gotitas en una línea larga de una pulgada (2,54 cm) o un número de 50 a 60 gotitas por mm de longitud. Las gotitas se forman preferentemente a partir de una cantidad de material de aproximadamente 2 y 32 picolitros. Cada elemento 103 puede tener una distribución de anillos concéntricos circulares de gotitas 2, de las cuales la gotita radialmente exterior tiene el mayor radio 104 y de las cuales la del medio tiene el menor radio 104, a fin de formar una lente divergente. Como alternativa, las gotitas radialmente exteriores 2 tienen el menor radio 104 y las del medio tienen el mayor radio 104, a fin de formar una estructura similar a una lente convergente. Otras estructuras 101, por ejemplo, estructuras prismáticas u otras estructuras de Fresnel, se pueden formar también por una disposición en una secuencia y tamaño diferentes. El material que forma las gotitas 2 es una tinta de impresión del tipo de tinta de impresión de inyección de tinta, tinta sólida o tinta de gel que se utiliza preferentemente. La tinta de impresión es preferentemente incolora o bien completamente o parcialmente de color, translúcida. Como se muestra en la Figura 11, cada elemento miniaturizado 103 formado a partir de las gotitas 2 se cubre con laca o un acabado 7 transparente a fin de formar una superficie sustancialmente plana del elemento 103 o estructura 101, sin cambiar la naturaleza de la estructura. Por lo tanto, se consigue la homogeneización de la superficie, sin necesidad de cambiar el efecto de dirección de luz. Solo la luz divergente se evita sustancialmente en el proceso. La laca o acabado 7 transparente correspondiente consiste en material de alta viscosidad, de manera que las muescas formadas por gotitas 2 se llenen completamente y se produzca una superficie homogénea. El sustrato 1 puede ser una lámina de vidrio claro o de vidrio artificial. También es posible proporcionar una película de material plástico transparente como el sustrato, como se muestra en la Figura 18. Las estructuras correspondientes se producen mediante la aplicación de tinta de impresión transparente o translúcida en forma de gotitas sobre el sustrato 1 mediante impresión por inyección de tinta, de modo que las gotitas 2 de igual y desigual tamaño se aplican para la producción de elementos miniaturizados de dirección de luz 103. Una pluralidad de elementos 103 de este tipo se dispone lado a lado, pasando opcionalmente uno dentro de otro, y juntos forman la estructura de dirección de luz 101, por ejemplo, un prisma o una lente. Los diferentes radios 104 de las gotitas 2 se pueden determinar correspondientemente por diferentes cantidades de la tinta de impresión aplicada, respectivamente. También es posible formar las gotitas 2 de diferentes diámetros 104 mediante la aplicación de tinta de impresión para la formación de una pequeña gota 2 una vez y para la formación de una gota más grande 2 varias veces en la misma posición. Preferentemente, las gotitas se disponen cada una lado a lado en contacto mutuo, como se muestra particularmente en la Figura 15, aunque una cierta distancia se puede proporcionar también entre gotitas adyacentes 2, como se muestra en la Figura 14.

Como se muestra en la **Figura 17**, el sustrato 1 puede ser también el vidrio de una ayuda a la visión, al que se aplican las estructuras correspondientes en forma de gotitas 2, con el fin de producir una ayuda correspondiente a la visión de una prescripción correspondiente.

La invención no se limita a las realizaciones, sino que puede variarse ampliamente en el alcance de la divulgación. Cualquiera de las nuevas características individuales o combinadas divulgadas en la descripción y/o en los dibujos se considerarán como esenciales para la invención.

Se entiende que la descripción anterior pretende ser ilustrativa y no restrictiva. Muchas realizaciones, así como muchas aplicaciones, además de los ejemplos proporcionados serán evidentes para los expertos en la materia al leer la descripción anterior. El alcance de la invención debe, por tanto, determinarse no con referencia a la descripción anterior, sino que debe determinarse con referencia a las reivindicaciones adjuntas, junto con el alcance completo de equivalentes a los que tales reivindicaciones tienen derecho. Las divulgaciones de todos los artículos y referencias, incluidas las aplicaciones y publicaciones de patentes, se incorporan por referencia para todas las finalidades. La omisión en las siguientes reivindicaciones de cualquier aspecto de la materia objeto que se divulga en el presente documento no es una renuncia de tal materia objeto, ni debe considerarse que los inventores no consideraron esa materia objeto como parte de la materia objeto inventiva divulgada.

Adicionalmente, la presente descripción divulga las siguientes realizaciones de dispositivos y elementos de ilustración:

Realización 1:

El dispositivo 100 para dirigir rayos de luz, que comprende un sustrato transparente 1, y una estructura de dirección de luz 101 sobre al menos una porción del sustrato 1, caracterizado porque la estructura de dirección de luz 101 comprende múltiples aplicaciones 102 que se imprimen sobre el sustrato 1 y que se disponen lado a lado y/o una sobre otra en un plano paralelo al plano de extensión principal 105 del sustrato 1, donde que las aplicaciones 102 comprenden gotitas individuales 2 del material transparente que se han impreso individualmente sobre el sustrato 1 y que se curan por radiación ultravioleta, donde la estructura de dirección de luz 101 comprende una estructura de Fresnel, que se forma a partir de múltiples prismas ópticos 106, donde cada prisma óptico 106 consiste en una pluralidad de aplicaciones 102 y donde cada prisma óptico 106 tiene al menos una cara funcional 108 que se inclina con respecto al sustrato 1, y que se forma en un lado del prisma

óptico 106 opuesto al sustrato 1, donde al menos dos prismas ópticos adyacentes 106 tienen diferentes ángulos 109 entre la respectiva cara funcional 108 y el plano de extensión principal 105.

Realización 2:

5 El dispositivo 100 de acuerdo con la realización 1, caracterizado porque las múltiples aplicaciones 102 tienen radios 104 diferentes y/o sustancialmente idénticos, particularmente, el prisma óptico 106 se forma por una pluralidad de aplicaciones 102 de diferentes radios 104 o a partir de una pluralidad de 102 aplicaciones de radios idénticos 104.

Realización 3:

10 El dispositivo 100 de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 o 2, caracterizado porque las aplicaciones 102 se colocan en una periferia plana del sustrato 1, teniendo preferentemente cada una de las aplicaciones 102 una curvatura aproximadamente semiesférica, que se proyecta desde el sustrato 1.

Realización 4:

15 El dispositivo 100 de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 3, caracterizado porque la estructura de dirección de luz 101 consiste en múltiples elementos 103, consistiendo cada uno de los elementos en múltiples prismas ópticos 106 y/o aplicaciones 102.

Realización 5:

20 El dispositivo 100 de acuerdo con la realización 4, caracterizado porque cada elemento 103 forma un prisma parcial, una lente parcial y/u otro sistema de óptica específica, depositándose o imprimiéndose los elementos 103 preferentemente una al lado del otro o uno sobre el otro en el sustrato 1, de tal manera que los elementos 103 forman juntos la estructura de dirección de luz 101 en la forma de la estructura de Fresnel.

Realización 6:

25 El dispositivo 100 de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 5, caracterizado porque las aplicaciones 102 son lo suficientemente pequeñas que proporcionarían de al menos aproximadamente 1200 a 2000 gotitas por cada 25,4 mm en la longitud de una línea y/o porque las aplicaciones 102 tienen una resolución de 1200 a 2000 dpi, correspondiente a una disposición de preferentemente 1200 a 2000 aplicaciones 102 en una línea de 25,4 mm de longitud, y/o un número de 50 a 80 gotitas 2 por milímetro de longitud, teniendo las aplicaciones 102 más preferentemente una resolución de 1600 dpi.

Realización 7:

30 El dispositivo 100 de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 6, caracterizado porque las aplicaciones 102 se forman a partir de una cantidad de material de 0,1 a 32 picolitros.

Realización 8:

35 El dispositivo 100 de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 7, caracterizado porque la estructura 101 y/o al menos un elemento 103 de dirección de luz comprende una distribución de aplicaciones 102 dispuestas circularmente en anillos concéntricos, siendo los radios 104 de las aplicaciones 102 de un anillo radialmente exterior mayores que los radios 104 de las aplicaciones 102 de un anillo radialmente interior, de tal manera que se forma una estructura de dirección de luz 115 similar a una lente divergente.

Realización 9:

40 El dispositivo 100 de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 8, caracterizado porque la estructura 101 y/o al menos un elemento 103 de dirección de luz comprende una distribución de aplicaciones 102 dispuestas circularmente en anillos concéntricos, siendo los radios 104 de las aplicaciones 102 de un anillo radialmente exterior menores que los radios 104 de las aplicaciones 102 de un anillo radialmente interior, de tal manera que una estructura de dirección de luz 113 similar a una lente convergente.

Realización 10:

45 El dispositivo 100 de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 9, caracterizado porque la estructura 101 y/o al menos un elemento 103 de dirección de luz comprende una pluralidad de filas 112 de aplicaciones 102 dispuestas en paralelo, siendo los radios 104 de las aplicaciones 102 a lo largo de una fila 112 sustancialmente iguales o desiguales y siendo los radios 104 de las aplicaciones 102 de diferentes filas sustancialmente desiguales o iguales, de tal manera que se forma una estructura de dirección de luz 101 similar a un prisma.

Realización 11:

50 El dispositivo 100 de acuerdo con la realización 10, caracterizado porque las aplicaciones 102 de dos filas adyacentes 112 se compensan mutuamente en la dirección longitudinal.

Realización 12:

55 El dispositivo 100 de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 11, caracterizado porque la estructura 101 y/o al menos un elemento 103 de dirección de luz tiene filas 112 o anillos circulares de aplicaciones 102 de diferentes diámetros 104 de tal forma que se forma una estructura de dirección de luz de tipo Fresnel 101.

Realización 13:

60 El dispositivo 100 de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 12, caracterizado porque la estructura 101 y/o al menos un elemento 103 de dirección de luz se cubre con una laca y/o acabado 7 transparente, formándose preferentemente una superficie sustancialmente plana de la estructura 101 y/o del elemento 103 de dirección de luz.

Realización 14:

65 El dispositivo 100 de acuerdo con la realización 13, caracterizado porque la laca y/o acabado 7 transparente comprende un material de alta viscosidad, que comprende, particularmente un material que moja las aplicaciones 102, estando la laca y/o el acabado 7 transparente preferentemente mezclados con partículas funcionales, y más preferentemente con partículas de filtro.

Realización 15:

Elemento de ilustración 200 que comprende un dispositivo 100 de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 14, caracterizado porque el elemento ilustración 200 comprende un elemento de sustrato que está provisto de una imagen impresa, y que está unido al dispositivo 100 de tal manera que el elemento de sustrato, y particularmente la imagen impresa, se cubre al menos parcialmente por el dispositivo 100.

5 Realización 16:

Elemento de ilustración 200 que comprende un dispositivo 100 de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones 1 a 14, caracterizado porque el elemento ilustración 200 comprende una imagen impresa que se imprime sobre el sustrato 2, y que se dispone preferentemente entre el sustrato 2 y el estructura de dirección de luz 101 o en un lado del sustrato 2 a espaldas de la estructura de dirección de luz 1.

10 Realización 17:

El elemento de ilustración 200 de acuerdo con cualquiera de la realización 15 o realización 16, caracterizado porque el elemento ilustración 200 comprende una valla publicitaria, un póster, una superficie decorativa, un elemento de revestimiento, un revestimiento de fachada, un folleto o página de periódico, una lámina de cubierta, una imagen, un envase, una etiqueta, un número de casa, una imagen de ventana, un protector, una pantalla, una pantalla difusora, una etiqueta adhesiva, una placa, una pantalla de ordenador y/o similares.

15

Lista de números de referencias

- 1 sustrato
- 20 2 gotitas
- 3 rayos de luz
- 4 trayectoria del rayo
- 5 techo
- 6 partes libres
- 25 7 acabado
- 100 dispositivo
- 101 estructura de dirección de luz
- 102 aplicaciones
- 103 elementos
- 30 104 radio de aplicaciones
- 105 plano de extensión principal
- 106 prisma óptico
- 107 sección transversal del prisma óptico
- 108 cara funcional del prisma óptico
- 35 109 ángulo entre la cara funcional y plano de extensión principal
- 110 lado ancho del prisma óptico
- 111 lado estrecho del prisma óptico
- 112 filas de aplicaciones
- 113 estructura lenticular de dirección de luz convergente
- 40 114 dirección radial
- 115 estructura de dirección de luz similar a una lente divergente
- 116 porciones anulares
- 200 elemento ilustración

45

REIVINDICACIONES

1. Método para la producción de un dispositivo (100) **caracterizado por que**, en una primera etapa de producción, un sustrato (1) es preparado y **por que**, en una segunda etapa de producción, un material transparente es impreso sobre el sustrato transparente (1) mediante por un método de impresión, de tal manera que una estructura de dirección de luz (101) es producida en la forma de al menos un prisma óptico (106), donde en la segunda etapa de producción, aplicaciones (102) en forma de gotitas de material transparente son dispuestas sobre el sustrato (1), donde en la segunda etapa de producción, un elemento (103) que está formado a partir de múltiples aplicaciones (102) y de aplicaciones adicionales (102) es generado, donde las gotitas para generar el elemento (103) son depositadas circularmente en anillos concéntricos, de las cuales las gotitas radialmente más exteriores son depositadas con el diámetro más grande (104) y las gotitas centrales son depositadas con el diámetro más pequeño (104) con el fin de construir una estructura de dirección de luz similar a una lente divergente (101).
2. Método para la producción de un dispositivo (100) **caracterizado por que**, en una primera etapa de producción, un sustrato (1) es preparado y **donde**, en una segunda etapa de producción, un material transparente es impreso sobre el sustrato translúcido (1) mediante un método de impresión, de tal manera que una estructura de dirección de luz (101) es producida en la forma de al menos un prisma óptico (106), donde en la segunda etapa de producción, aplicaciones (102) en forma de las gotitas de material transparente son dispuestas en el sustrato (1), donde en la segunda etapa de producción, un elemento (103) que está formado a partir de múltiples aplicaciones (102) y aplicaciones adicionales (102) es generado, donde las gotitas para generar los elemento (103) son depositadas circularmente en anillos concéntricos, de las cuales las gotitas radialmente más exteriores son depositadas con el diámetro más pequeño (104) y las gotitas centrales son depositadas con el diámetro más grande (104) con el fin de construir una estructura de dirección de luz similar a una lente convergente (101).
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde en una primera sub-etapa de la segunda etapa de producción, múltiples aplicaciones (102) son impresas sobre el sustrato (1), en una segunda sub-etapa de la segunda etapa producción las aplicaciones (102) son curadas, en una tercera sub-etapa de la segunda etapa de producción aplicaciones adicionales (102) son impresas sobre el sustrato (1), y en la cuarta sub-etapa de la segunda etapa de producción las aplicaciones adicionales (102) son curadas, y para generar la estructura de dirección de luz (101) la primera, segunda, tercera y/o cuarta sub-etapas se repiten particularmente varias veces.
4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, donde la tercera y/o la cuarta sub-etapas son realizadas por irradiación de radiación ultravioleta, que se centra preferentemente en las aplicaciones (102) a ser curadas y/o aplicaciones adicionales (102).
5. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 o 4, donde en la tercera sub-etapa, las aplicaciones adicionales (102) están dispuestas paralelas al plano de la extensión principal del sustrato (1) junto a las aplicaciones (1) y/o perpendicularmente con respecto al plano de extensión principal del sustrato (1) en las aplicaciones (102).
6. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la segunda etapa de producción, y, particularmente, la primera y/o tercera sub-etapa, son realizadas por un método de impresión, preferentemente un método de impresión de inyección de tinta.
7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 6, donde las aplicaciones (102) y/o aplicaciones adicionales (102) son colocadas sobre el sustrato (1) en la primera y/o tercera sub-etapas por medio de un cabezal de impresión, moviéndose el cabezal de impresión automáticamente y, particularmente, bajo control de software, sobre el sustrato (1).
8. Método de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la superficie del sustrato (1) está dividida en una matriz virtual, convirtiéndose las posiciones deseadas de las aplicaciones individuales (102) y/o de las aplicaciones adicionales (102) sobre el sustrato (1) en las coordenadas de matriz de la matriz virtual, y moviéndose el cabezal de impresión sobre el sustrato (1) de tal manera que las aplicaciones (102) y/o las aplicaciones adicionales (102) son impresas sobre el sustrato (1) como una función de las coordenadas de matriz actuales.
9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** los radios (104) de las aplicaciones (102) y/o de las aplicaciones adicionales (102) están ajustados, como una función de las coordenadas de matriz, ajustándose particularmente la cantidad del material transparente a aplicarse en una posición deseada sobre el sustrato (1) como una función de los parámetros de aplicación, estando los parámetros de aplicación vinculados con las coordenadas de matriz.
10. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** las coordenadas de matriz y/o los parámetros de aplicación son determinados automáticamente a partir de datos ópticos, CAD y/o de imagen.

- 5 11. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** en la segunda etapa de producción, y, particularmente, en la primera y/o tercera sub-etapa, las aplicaciones (102) y/o las aplicaciones adicionales (102) en forma de gotitas de material transparente son dispuestas en el sustrato (1), siendo preferentemente el material transparente una tinta de impresión transparente de un tipo de tinta de impresión de inyección de tinta, que más preferentemente es incolora o de color, y/o que comprende más preferentemente una tinta de curado por UV.
- 10 12. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 11, **caracterizado por que**, en la primera y/o tercera sub-etapas, las aplicaciones (102) y/o las aplicaciones adicionales (102) con diferentes diámetros (104) son dispuestas en el sustrato (1), ajustándose preferentemente el radio (104), en cada caso, por la cantidad de tinta de impresión aplicada.
- 15 13. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** las aplicaciones (102) y/o las aplicaciones adicionales (102) de diferentes diámetros están formadas por la aplicación de tinta de impresión en una cantidad de 0,1 a 30 picolitros.
- 20 14. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por que**, para ampliar una aplicación (102) que es dispuesta sobre el sustrato (1) en el primera sub-etapa, en la tercera sub-etapa una aplicación adicional (102) es dispuesta en la aplicación (102).
- 25 15. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** en la tercera etapa de producción un acabado (7) y/o una laca transparente se aplica a la estructura (101) y/o al menos un elemento (103) de dirección de luz, siendo la superficie de la estructura (101) y/o del al menos un elemento (103) de dirección de luz preferentemente plana, y particularmente, uniforme.

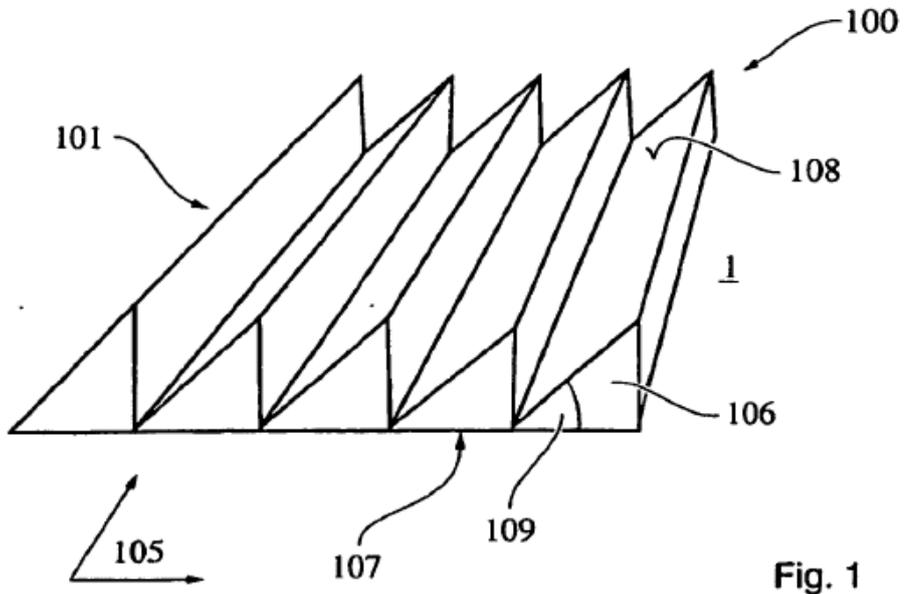


Fig. 1

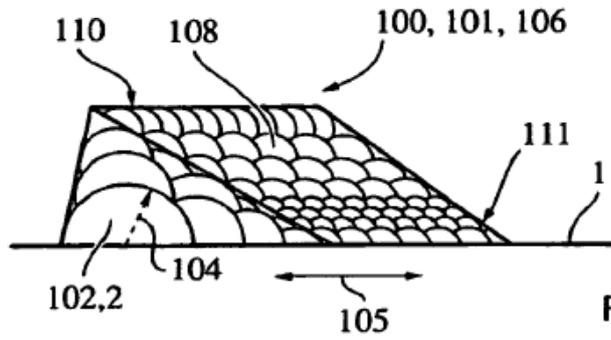


Fig. 2

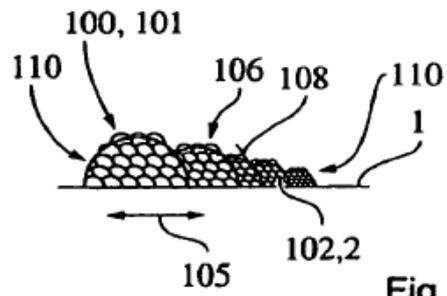


Fig. 3

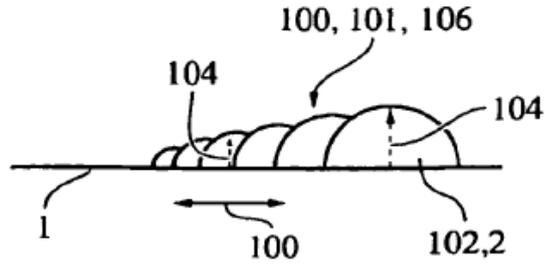


Fig. 4a

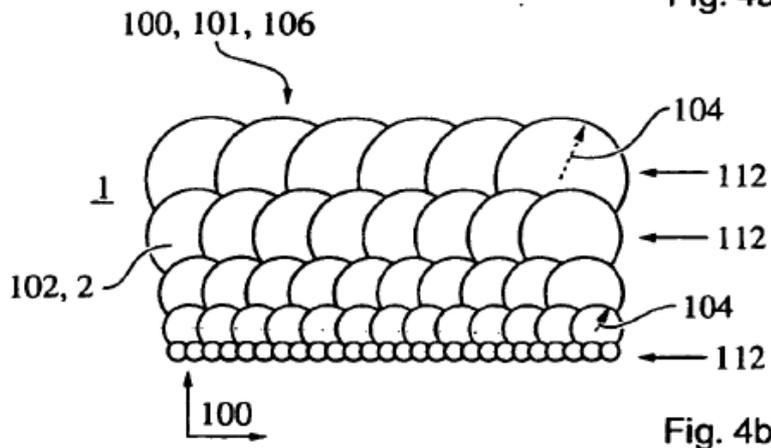


Fig. 4b

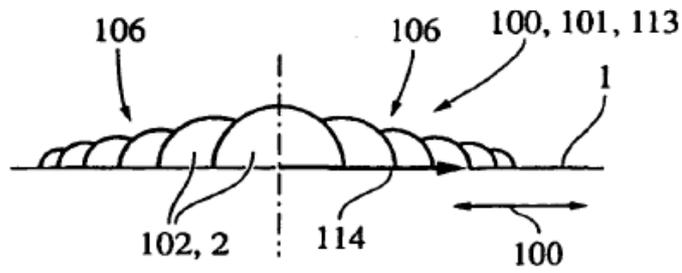


Fig. 5a

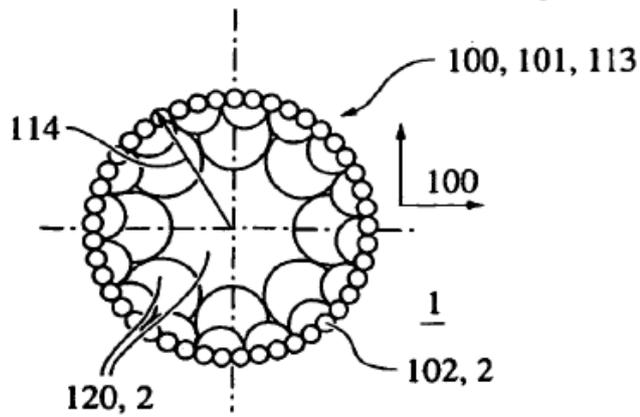


Fig. 5b

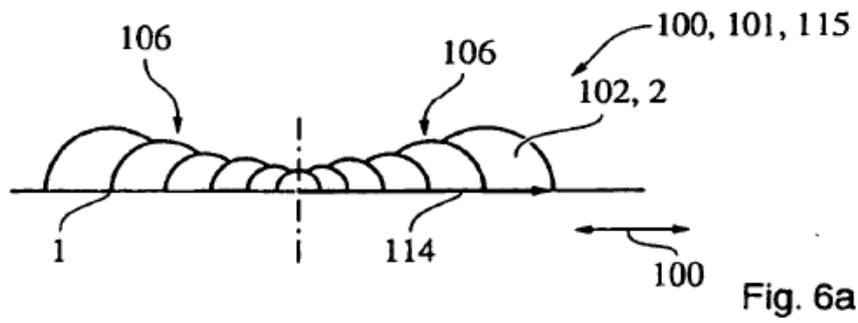


Fig. 6a

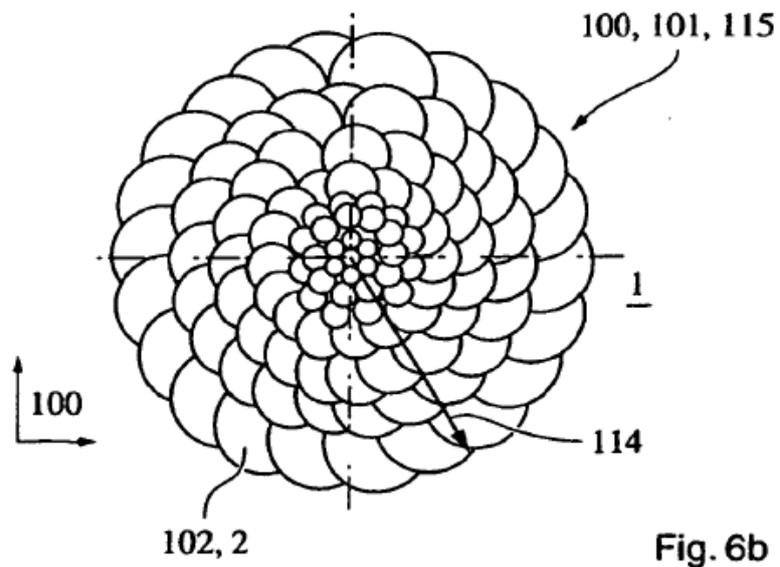


Fig. 6b

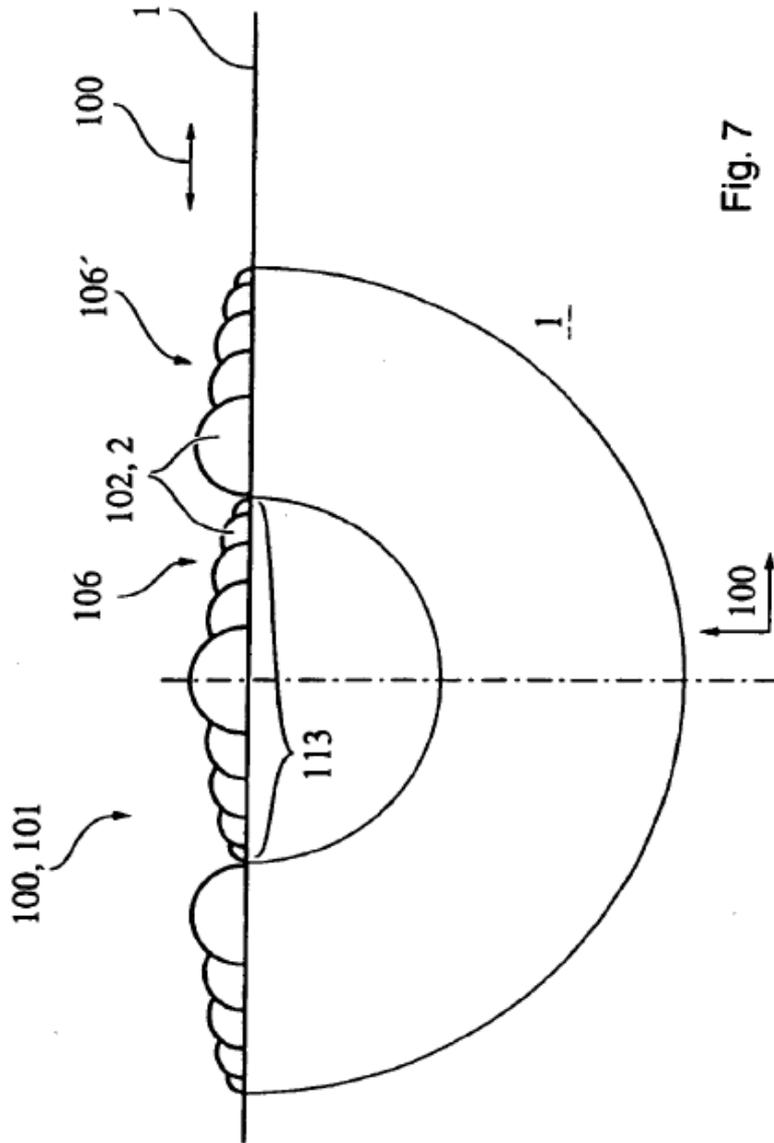


Fig. 7

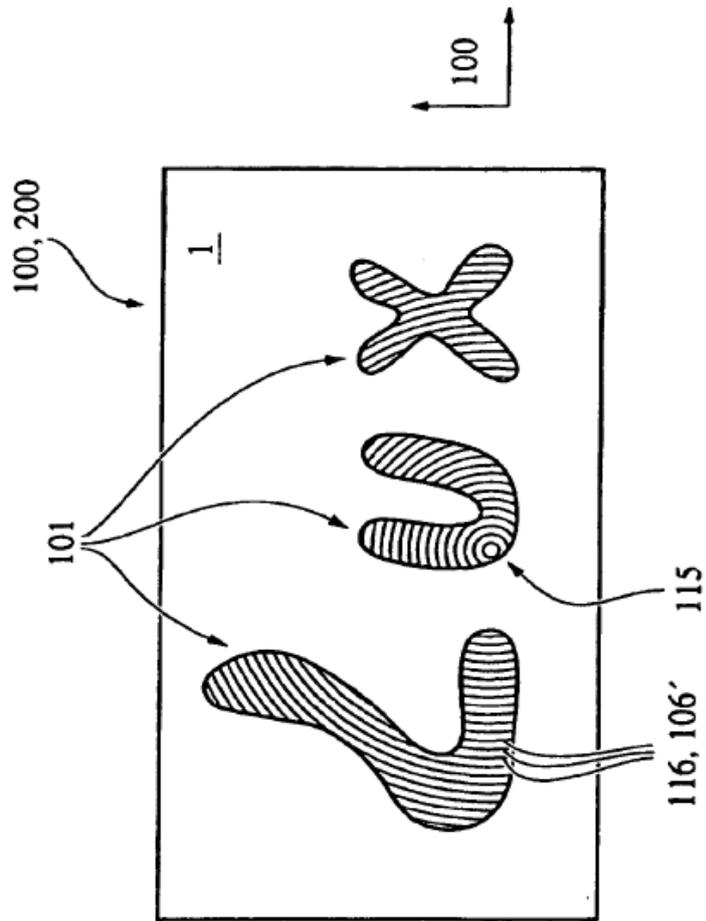
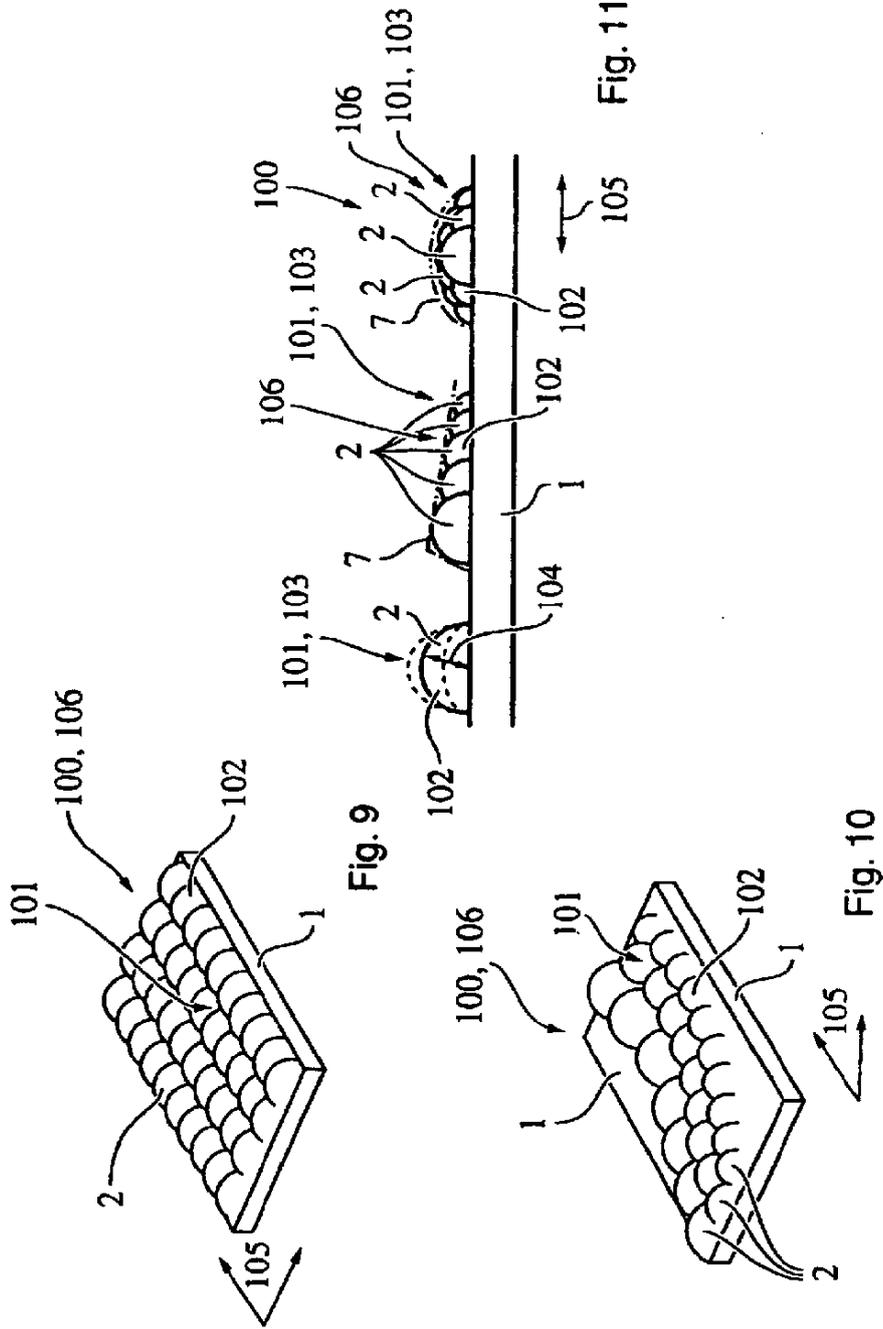


Fig. 8



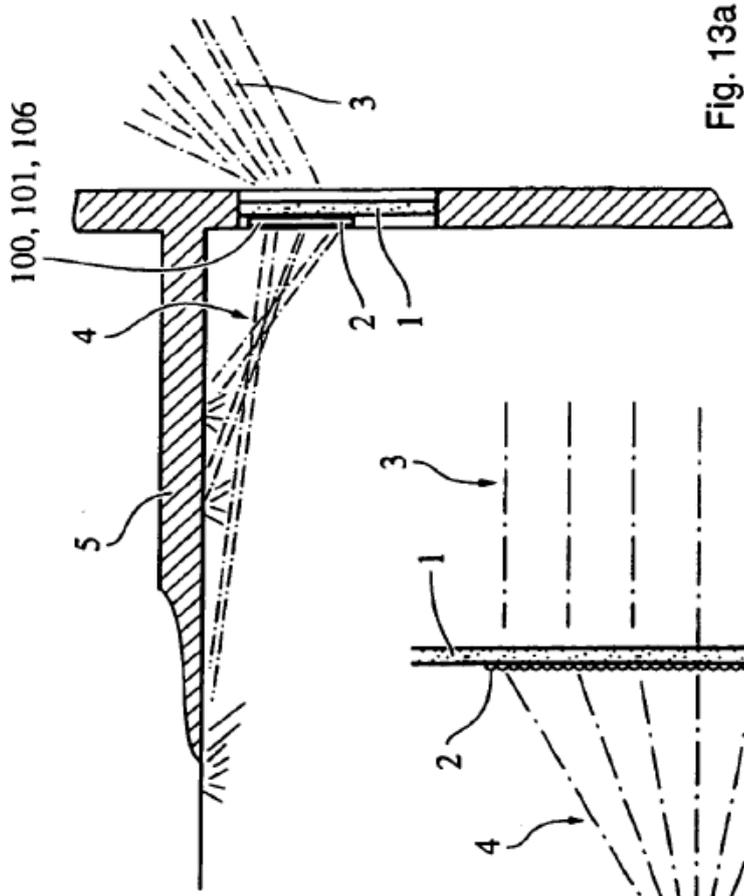


Fig. 13a

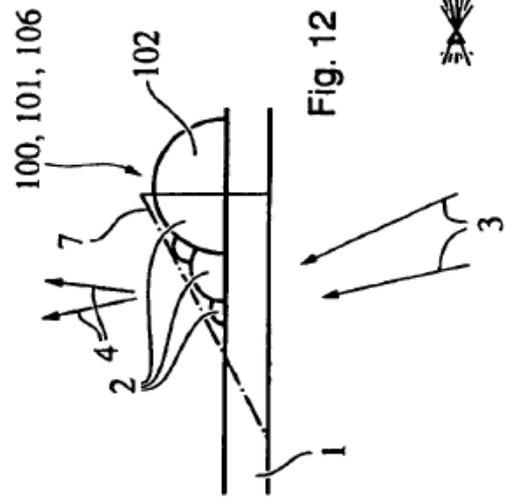


Fig. 12

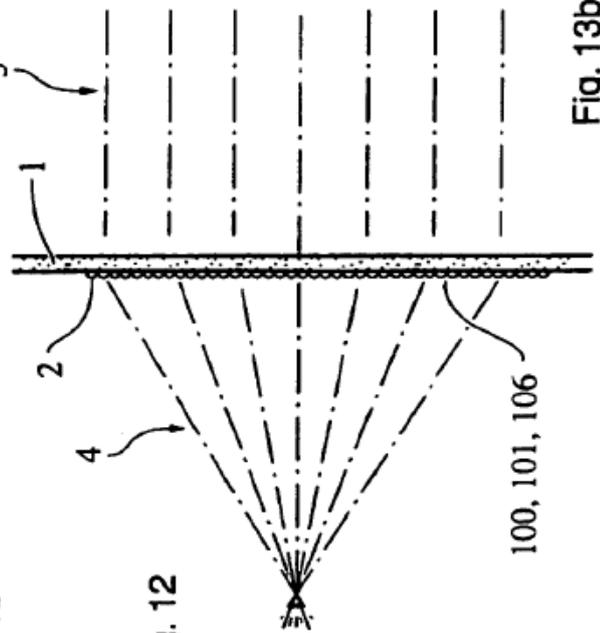


Fig. 13b

