



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 452**

51 Int. Cl.:

G02B 3/00 (2006.01)

G02B 27/09 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04763603 .0**

96 Fecha de presentación : **29.07.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1654568**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.05.2006**

54 Título: **Dispositivo de formación de haz.**

30 Prioridad: **01.08.2003 DE 103 35 271**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.05.2011

73 Titular/es:
LIMO PATENTVERWALTUNG GmbH & Co. KG.
Dorfstrasse 12
36419 Gerstengrund, DE

72 Inventor/es: **Lissotschenko, Vitalij y**
Mikhailov, Aleksei

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 359 452 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

Dispositivo de formación del haz.

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un dispositivo de formación del haz óptico, que presenta sobre al menos una superficie límite ópticamente funcional una pluralidad de medios de lentes dispuestos desplazados entre sí en al menos una dirección y que está constituido por al menos dos módulos ópticamente funcionales. Además, la presente invención se refiere a un dispositivo de formación del haz óptico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 17.
- 10 **[0002]** Como dispositivos de formación del haz óptico se designan disposiciones de elementos ópticamente funcionales, que son adecuados para modificar de forma selectiva la curva característica de la radiación de un conjunto de haces, para obtener, por ejemplo, una forma definida y una distribución de la intensidad definida sobre la sección transversal del haz de rayos. En este caso, con frecuencia es favorable disponer los elementos ópticamente funcionales en un paquete lo más hermético posible, para conseguir los objetivos mencionados anteriormente. Se conoce, por ejemplo, disponer lentes esféricas hexagonalmente entre sí para obtener una densidad de llenado comparativamente alta (densidad de paquete) de las lentes.
- 15 **[0003]** El documento EP 1 176 435 A1 publica un procedimiento para la fabricación de un dispositivo de formación del haz óptico, que presenta sobre al menos una superficie límite ópticamente funcional una pluralidad de medios de lentes dispuestos desplazados entre sí en al menos una dirección y que se compone de dos módulos ópticamente funcionales. En este caso, se utilizan medios de lentes esféricas o esféricas.
- 20 **[0004]** Se conoce a partir del documento WO 98/10314 conformar sobre una superficie de base esférica-convexa unas lentes individuales del tipo de facetas de forma simétrica rotatoria, que pueden estar configuradas esféricas, esféricas o cilíndricas, convexas o cóncavas y, además, pueden tener también diferentes anchuras de foco y/o aberturas. La fabricación de una disposición de este tipo es, sin embargo, relativamente complicada e intensiva de costes.
- 25 **[0005]** Aquí se aplica la presente invención.
- [0006]** El cometido de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la fabricación de un dispositivo de formación del haz óptico del tipo mencionado al principio así como un dispositivo de formación del haz óptico del tipo indicado al principio, que se puede fabricar con coste más favorable.
- 30 **[0007]** Este cometido se soluciona en primer lugar por medio de un procedimiento del tipo mencionado al principio con los rasgos característicos de la reivindicación 1.
- [0008]** De acuerdo con la invención, se propone que el dispositivo de formación del haz esté compuesto por al menos dos módulos ópticamente funcionales, en el que cada uno de los al menos dos módulos ópticamente funcionales presenta sobre una primera superficie límite ópticamente funcional al menos un primer medio de lentes cilíndricas y sobre una segunda superficie límite ópticamente funcional, colocada esencialmente opuesta a la primera, presenta al menos un segundo medio de lentes cilíndricas, cuyo eje del cilindro está alineado esencialmente perpendicular al eje del cilindro del primer medio de lentes cilíndricas dispuesto sobre la primera superficie límite. Los al menos dos módulos ópticamente funcionales se ensamblan en este caso de tal forma que sobre una superficie límite ópticamente funcional del dispositivo de formación del haz están dispuestos los medios de lentes cilíndricas desplazados entre sí en una dirección. Sobre esta superficie límite del dispositivo de formación del haz están dispuestos los medios de lentes cilíndricas entonces por decirlo así en forma de facetas. Por el concepto de medios de lentes cilíndricas deben entenderse aquí medios de lentes con geometría cilíndrica y, además, también medios de lentes con geometría similar a la cilíndrica.
- 35 **[0009]** En una forma de realización preferida, se ensamblan los al menos dos módulos ópticamente funcionales de tal manera que los ejes de los cilindros de los primeros medios de lentes cilíndricas están orientados, al menos en parte, paralelos entre sí sobre una primera superficie límite ópticamente funcional del dispositivo de formación del haz. Además, los al menos dos módulos ópticamente funcionales están ensamblados de tal forma que los ejes de los cilindros de los segundos medios de lentes cilíndricas están orientados, al menos parcialmente, paralelos entre sí sobre una segunda superficie límite ópticamente funcional del dispositivo de formación del haz. De esta manera, se obtienen propiedades ópticas mejoradas del dispositivo de formación del haz.
- 40 **[0010]** En una forma de realización especialmente preferida, los al menos dos módulos ópticamente funcionales están cortados a partir de al menos una matriz de lentes cilíndricas con una pluralidad de primeros medios de lentes cilíndricas sobre un primer lado y con una pluralidad de segundos medios de lentes cilíndricas sobre un segundo lado que está opuesto al primero. En esta forma de realización, los al menos dos módulos ópticamente funcionales se fabrican de manera especialmente sencilla a partir de la matriz de lentes cilíndricas.
- 45 **[0009]** En una forma de realización preferida, se ensamblan los al menos dos módulos ópticamente funcionales de tal manera que los ejes de los cilindros de los primeros medios de lentes cilíndricas están orientados, al menos en parte, paralelos entre sí sobre una primera superficie límite ópticamente funcional del dispositivo de formación del haz. Además, los al menos dos módulos ópticamente funcionales están ensamblados de tal forma que los ejes de los cilindros de los segundos medios de lentes cilíndricas están orientados, al menos parcialmente, paralelos entre sí sobre una segunda superficie límite ópticamente funcional del dispositivo de formación del haz. De esta manera, se obtienen propiedades ópticas mejoradas del dispositivo de formación del haz.
- 50 **[0010]** En una forma de realización especialmente preferida, los al menos dos módulos ópticamente funcionales están cortados a partir de al menos una matriz de lentes cilíndricas con una pluralidad de primeros medios de lentes cilíndricas sobre un primer lado y con una pluralidad de segundos medios de lentes cilíndricas sobre un segundo lado que está opuesto al primero. En esta forma de realización, los al menos dos módulos ópticamente funcionales se fabrican de manera especialmente sencilla a partir de la matriz de lentes cilíndricas.
- 55 **[0010]** En una forma de realización especialmente preferida, los al menos dos módulos ópticamente funcionales están cortados a partir de al menos una matriz de lentes cilíndricas con una pluralidad de primeros medios de lentes cilíndricas sobre un primer lado y con una pluralidad de segundos medios de lentes cilíndricas sobre un segundo lado que está opuesto al primero. En esta forma de realización, los al menos dos módulos ópticamente funcionales se fabrican de manera especialmente sencilla a partir de la matriz de lentes cilíndricas.

- 5 **[0011]** En una forma de realización preferida, está previsto que la matriz de lentes cilíndricas sea cortada a través de planos, que están orientados esencialmente paralelos a los ejes de los cilindros de los primeros medios cilíndricos. Por razones de simetría, en una forma de realización especialmente preferida, la matriz de lentes cilíndricas se corta a través de planos, que se extienden, respectivamente, a través de cantos de unión de primeros medios de lentes cilíndricas adyacentes y que cortan ortogonalmente los ejes de los cilindros de los segundos medios de lentes cilíndricas.
- 10 **[0012]** En una forma de realización especialmente ventajosa está previsto que los lados longitudinales de los módulos ópticamente funcionales son perfilados al menos por secciones, siendo recortados segmentos a partir de los lados longitudinales. De esta manera, se simplifica el ensamblaje de los al menos dos módulos ópticamente funcionales.
- 15 **[0013]** En una forma de realización especialmente preferida, está previsto que los lados longitudinales sean perfilados, al menos por secciones, de tal manera que el ensamblaje de los al menos dos módulos ópticamente funcionales se realiza de tal forma que los segundos medios de lentes cilíndricas están dispuestos desplazados entre sí al menos en una dirección.
- 20 **[0014]** Por razones de simetría y para facilitar el ensamblaje de los módulos ópticamente funcionales, es ventajoso que a partir de los lados longitudinales de los módulos ópticamente funcionales se recortan segmentos del mismo tamaño.
- 25 **[0015]** En una forma de realización especialmente preferida, en este caso, a partir de los lados longitudinales de los módulos ópticamente funcionales se recortan segmentos, cuyas secciones transversales presentan un contorno esencialmente de forma triangular. De esta manera, los lados longitudinales de los módulos ópticamente funcionales reciben una especie de perfilado en forma de zig-zag.
- 30 **[0016]** De manera más ventajosa, a partir de los dos lados longitudinales opuestos entre sí de los módulos ópticamente funcionales se recortan segmentos del mismo tipo opuestos entre sí para reducir el gasto durante el ensamblaje posterior.
- 35 **[0017]** Los módulos ópticamente funcionales se pueden ensamblar de tal forma que sobre una de las superficies límite del dispositivo de formación del haz se forma una disposición empaquetada esencialmente hexagonal de los segundos medios de lentes cilíndricas.
- 40 **[0018]** Se ha mostrado que la matriz de lentes cilíndricas se puede cortar y perfilar de manera sencilla por medio de ultrasonido, haces de electrones o rayos láser. Estas etapas de fabricación se pueden realizar especialmente también asistido por ordenador, para obtener un resultado óptico de corte y perfilado.
- 45 **[0019]** Para estabilizar de manera duradera la disposición de los módulos individuales ópticamente funcionales después del ensamblaje, se ha revelado que es ventajoso que los módulos ópticamente funcionales sean encolados entre sí al menos por secciones. De manera alternativa a ello, también se pueden estañar entre sí.
- 50 **[0020]** El cometido en el que se basa la presente invención se soluciona, además, por medio de un dispositivo de formación del haz del tipo mencionado al principio, que está fabricado por medio de un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16.
- 55 **[0021]** El dispositivo de formación del haz comprende de manera ventajosa medios de lentes cilíndricas, que están configurados de forma convexa y/o cóncava y presentan superficies envolventes esféricas y/o asféricas.
- [0022]** En este caso, los medios de lentes pueden estar dispuestos herméticamente empaquetados esencialmente hexagonales sobre la al menos una superficie límite ópticamente funcional del dispositivo de formación del haz.
- [0023]** El contorno exterior del dispositivo de formación del haz se puede adaptar a diferentes objetos de aplicación y puede ser, por ejemplo, esencialmente redondo, rectangular, cuadrado o hexagonal.
- [0024]** El dispositivo de formación del haz está constituido con preferencia de vidrio, en particular de vidrio de cuarzo o de plástico.
- [0025]** Otras características y ventajas de la presente invención se muestran claramente con la ayuda de la descripción siguiente de un ejemplo de realización preferido con referencia a los dibujos adjuntos. En éstos:
- La figura 1 muestra un fragmento representado en perspectiva de una matriz de lentes cilíndricas cruzadas ortogonalmente, a partir del cual se fabrica de acuerdo con la invención un dispositivo de formación del haz.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un módulo ópticamente funcional.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de formación del haz.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de formación del haz girado alrededor de 180°.

- 5 **[0026]** En primer lugar se hace referencia a la figura 1. En ella se representa en perspectiva un fragmento de una matriz de lentes cilíndricas 2 cruzadas ortogonalmente, a partir del cual se fabrica un dispositivo de formación del haz 1 de acuerdo con el procedimiento según la invención.
- 10 **[0027]** Se reconoce que la matriz de lentes cilíndricas 2 presenta sobre un lado delantero, es decir, sobre el lado dirigido hacia el observador, una pluralidad de primeros medios de lentes cilíndricas 20, cuyos ejes longitudinales están orientados esencialmente paralelos entre sí. Los primeros medios de lentes cilíndricas 20 poseen, respectivamente, superficies envolventes curvadas, cuyos cierres forman cantos de unión de primeros medios de lentes cilíndricas 20 adyacentes.
- 15 **[0028]** Sobre su lado trasero, la matriz de lentes cilíndricas 2 presenta una pluralidad de segundos medios de lentes cilíndricas 21, cuyos ejes longitudinales están orientados de la misma manera esencialmente paralelos entre sí. Los segundos medios de lentes cilíndricas 21 poseen de la misma manera superficies envolventes curvadas, cuyos cierres forman de nuevo los cantos de unión entre segundos medios de lentes cilíndricas 21 adyacentes.
- 20 **[0029]** Los ejes longitudinales (ejes de los cilindros) de los primeros medios de lentes cilíndricas 20 están orientados, como se puede reconocer, esencialmente perpendiculares a los ejes longitudinales de los segundos medios de lentes cilíndricas 21 sobre el lado trasero de la matriz de lentes cilíndricas 2.
- 25 **[0030]** Una matriz de lentes cilíndricas 2 de este tipo, como se muestra en la figura 1, forma el material de partida para la fabricación del dispositivo de formación del haz 1 empleando el procedimiento de acuerdo con la invención. En el ejemplo de realización representado aquí, todos los primeros y segundos medios de lentes cilíndricas 20, 21 de la matriz de lentes cilíndricas 2 cruzadas ortogonalmente están realizados convexos. Naturalmente, también es posible que los primeros y/o los segundos medios de lentes cilíndricas 20, 21 sean al menos parcialmente cóncavos. En general, se fabrica una matriz de lentes cilíndricas 2 de este tipo de vidrio, en particular de vidrio de cuarzo. Entretanto también es posible fabricar matrices de lentes cilíndricas de plástico.
- 30 **[0031]** De acuerdo con la invención, la matriz de lentes cilíndricas 2 se corta en primer lugar varias veces paralelamente a los ejes longitudinales de los primeros medios de lentes cilíndricas 20 de la matriz de lentes cilíndricas 2, para obtener de esta manera una pluralidad de módulos 30, 31, 32, 33 ópticamente funcionales, que se describirán en detalle más adelante con referencia a las figuras restantes. Los planos de corte, es decir, los planos a lo largo de los cuales se corta la matriz de lentes cilíndricas 2, están orientados en este caso esencialmente paralelos a los ejes longitudinales de los primeros medios de lentes cilíndricas 20 sobre el lado delantero y esencialmente perpendiculares a los ejes longitudinales de los segundos medios de lentes cilíndricas 21 sobre el lado trasero de la matriz de lentes cilíndricas 2.
- 35 **[0032]** En este caso, los planos de corte individuales se extienden, por razones de simetría, con preferencia en cada caso a través de los cantos de unión de dos superficies envolventes adyacentes de los primeros medios de lentes cilíndricas 20 sobre el lado delantero de la matriz de lentes cilíndricas 2. El corte de la matriz de lentes cilíndricas 2 se realiza con preferencia por medio de ultrasonido, haces de electrones o con la ayuda de láser, en particular láser UV.
- 40 **[0033]** De esta manera, se obtienen módulos 30, 31, 32, 33 ópticamente funcionales, que presentan sobre un primer lado un primer medio individual de lentes cilíndricas 20 y sobre un segundo lado que está opuesto al primero una pluralidad de segundos medios de lentes cilíndricas 21.
- 45 **[0034]** De acuerdo con la invención, se ensamblan al menos dos de estos módulos 30, 31, 32, 33 ópticamente funcionales en una primera etapa para formar un dispositivo de formación del haz 1, de manera que los segundos medios de lentes cilíndricas 21 se disponen desplazados entre sí en forma de facetas sobre una superficie límite del dispositivo de formación del haz 1.
- 50 **[0035]** Para simplificar el ensamblaje de los módulos 30, 31, 32, 33 ópticamente funcionales y para obtener sobre una de las superficies límite del dispositivo de formación del haz 1 la disposición del tipo de facetas ya mencionada de los segundos medios de lentes cilíndricas 21, se perfilan en cada caso ambos lados longitudinales de los módulos 30, 31, 32, 33 ópticamente funcionales con una estructura del tipo de zig-zag. En este caso, vistos en la dirección longitudinal, se cortan continuamente segmentos desde bordes laterales de cada uno de los módulos 30, 31, 32, 33 ópticamente funcionales. Los segmentos individuales son en este caso con preferencia del mismo tamaño y poseen una sección transversal con contorno esencialmente de forma triangular. El recorte de los segmentos se puede realizar de nuevo con preferencia por medio de ultrasonido o con láser, en particular láser UV o haces de electrones.
- 55

- 5 **[0036]** En la figura 2 se muestra a modo de ejemplo un módulo 30, 31, 32, 33 ópticamente funcional, que ha sido recortado a partir de la matriz de lentes cilíndricas 2 y desde cuyos bordes laterales han sido recortados continuamente segmentos del mismo tipo con contornos aproximadamente de forma triangular, para obtener de esta manera las estructuras de zig-zag. Se reconoce que estas estructuras de zig-zag están presentes de la misma manera en la zona de los dos bordes laterales y, en concreto, opuestas entre sí. Esta propiedad del módulo 30, 31, 32, 33 ópticamente funcional fabricado de esta manera simplifica el ensamblaje de varios módulos de este tipo.
- 10 **[0037]** Después de que los módulos 30, 31, 32, 33 ópticamente funcionales han sido perfilados, como se acaba de describir, se pueden ensamblar de acuerdo con las figuras 3 y 4 par obtener el dispositivo de formación del haz 1.
- 15 **[0038]** Un dispositivo de formación del haz 1, que ha sido ensamblado a partir de cuatro módulos 30, 31 32, 32, 33 ópticamente funcionales, se representa en perspectiva en las figuras 3 y 4. Las direcciones de la visión están giradas en cada caso alrededor de 180° entre sí.
- 20 **[0039]** A partir de la figura 3 se deduce claramente que los ejes longitudinales de los primeros medios de lentes cilíndricas 20 de los cuatro módulos 30, 31, 32, 33 ópticamente funcionales se extienden también después del ensamblaje esencialmente paralelos entre sí. Se reconoce, además, la curvatura de los primeros medios de lentes cilíndricas 20 sobre la segunda superficie límite mostrada aquí del dispositivo de formación del haz 1. En las zonas, a partir de las cuales han sido recortados los segmentos, penetran las zonas de los bordes laterales de módulos 30, 31, 32, 33 ópticamente funcionales adyacentes, que no han sido perfilados, como se ha descrito anteriormente. De esta manera se muestra claramente que las estructuras en forma de zig-zag de los dos bordes laterales simplifican el ensamblaje de los módulos 30, 31, 32, 33 ópticamente funcionales.
- 25 **[0040]** Los módulos 30, 31, 32, 33 ópticamente funcionales se pueden encolar o estañar por secciones, para formar una unión estable y duradera.
- 30 **[0041]** La figura 4 muestra el dispositivo de formación del haz 1, fabricado de acuerdo con el procedimiento según la invención, desde un segundo lado. Esta vista está girada, por lo tanto, 180° con respecto a la mostrada en la figura 3. Esta representación ilustra la disposición del tipo de facetas desplazada entre sí de los segundos medios de lentes cilíndricas 21 sobre la segunda superficie límite del dispositivo de formación del haz 1. Esto significa que aproximadamente en la zona de un canto de unión de dos segundos medios de lentes cilíndricas 21 dispuestos axialmente uno detrás del otro de un primer módulo 30, 31, 32, 33 ópticamente funcional, las superficies envolventes de los segundos medios de lentes cilíndricas 21 de un módulo 30, 31, 32, 33 ópticamente funcional adyacente atraviesan precisamente su vértice.
- 35 **[0042]** En general, el dispositivo de formación del haz 1 fabricado de acuerdo con el procedimiento según la invención presenta un factor de llenado alto. Los segundos medios de lentes 21 sobre la segunda superficie límite del dispositivo de formación del haz 1 están empaquetados relativamente herméticos y, en concreto, esencialmente hexagonales.
- 40 **[0043]** En este lugar hay que ilustrar de nuevo que el contorno exterior del dispositivo de formación del haz 1 puede ser discrecional. Por ejemplo, se pueden fabricar contornos exteriores rectangulares, cuadrados, hexagonales o también esencialmente de forma circular con el procedimiento de acuerdo con la invención.
- 45 **[0044]** En comparación con el procedimiento conocido a partir del estado de la técnica para la fabricación de una disposición de lentes empaquetada hermética, el procedimiento de acuerdo con la invención es de coste relativamente favorable, puesto que las matrices de lentes cilíndricas 2, que se emplean como materiales de partida, se pueden fabricar en serie.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de un dispositivo de formación del haz óptico (1), que presenta sobre al menos una superficie límite ópticamente funcional una pluralidad de medios de lentes dispuestos desplazados entre sí en al menos una dirección y que está constituido por al menos dos módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales, caracterizado porque cada uno de los al menos dos módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales presenta sobre una primera superficie límite ópticamente funcional al menos un primer medio de lentes cilíndricas (20) y sobre una segunda superficie límite ópticamente funcional, colocada esencialmente opuesta a la primera, presenta al menos un segundo medio de lentes cilíndricas (21), cuyo eje del cilindro está alineado esencialmente perpendicular al eje del cilindro del primer medio de lentes cilíndricas (20) dispuesto sobre la primera superficie límite.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los al menos dos módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales son ensamblados de tal forma que los ejes de los cilindros de los primeros medios de lentes cilíndricas (20) están orientados, al menos en parte, paralelos entre sí sobre una primera superficie límite ópticamente funcional del dispositivo de formación del haz (1).
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque los al menos dos módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales están ensamblados de tal forma que los ejes de los cilindros de los segundos medios de lentes cilíndricas (21) están orientados, al menos parcialmente, paralelos entre sí sobre una segunda superficie límite ópticamente funcional del dispositivo de formación del haz (1).
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los al menos dos módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales están cortados a partir de al menos una matriz de lentes cilíndricas (2) con una pluralidad de primeros medios de lentes cilíndricas (20) sobre un primer lado y con una pluralidad de segundos medios de lentes cilíndricas (21) sobre un segundo lado que está opuesto al primero.
- 25 5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la matriz de lentes cilíndricas (2) se corta a través de planos, que están orientados esencialmente paralelos a los ejes de los cilindros de los primeros medios cilíndricos (20).
- 30 6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque la matriz de lentes cilíndricas (2) se corta a través de planos, que se extienden, respectivamente, a través de cantos de unión de primeros medios de lentes cilíndricas (20) adyacentes y que cortan ortogonalmente los ejes de los cilindros de los segundos medios de lentes cilíndricas (21).
- 35 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los lados longitudinales de los módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales son perfilados al menos por secciones, siendo recortados segmentos a partir de los lados longitudinales.
- 40 8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque los lados longitudinales son perfilados, al menos por secciones, de tal manera que el ensamblaje de los al menos dos módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales se realiza de tal forma que los segundos medios de lentes cilíndricas (21) están dispuestos desplazados entre sí al menos en una dirección.
- 45 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque a partir de los lados longitudinales de los módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales se recortan segmentos del mismo tamaño.
- 50 10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque a partir de los lados longitudinales de los módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales se recortan segmentos, cuyas secciones transversales presentan un contorno esencialmente de forma triangular.
- 55 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque los módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales son ensamblados de tal forma que sobre una segunda superficie límite del dispositivo de formación del haz se forma una disposición, empaquetada esencialmente hexagonal, de los segundos medios de lentes cilíndricas (21).
12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque los módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales son cortados y perfilados por medio de ultrasonido a partir de la matriz de lentes cilíndricas (2).
13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque los módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales son cortados y perfilados por medio de rayos láser a partir de la matriz de lentes cilíndricas (2).
14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque los módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales son cortados y perfilados por medio de haces de

electrones a partir de la matriz de lentes cilíndricas (2).

15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque los módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales son encolados entre sí al menos por secciones.

5 16. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque los módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales son estañados entre sí al menos por secciones.

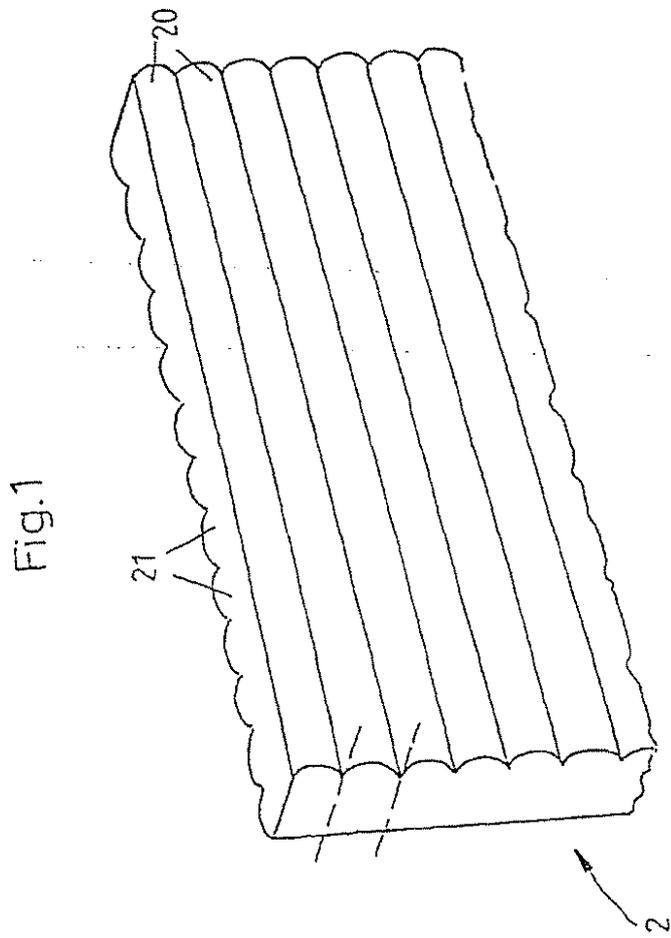
10 17. Dispositivo de formación del haz (1), que presenta sobre al menos una superficie límite ópticamente funcional una pluralidad de medios de lentes dispuestos desplazados entre sí al menos en una dirección y está ensamblado a partir de al menos dos módulos (30, 31, 32, 33) ópticamente funcionales, caracterizado porque el dispositivo de formación del haz (1) está fabricado por medio de un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16.

18. Dispositivo de formación del haz (1) de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado porque el dispositivo de formación del haz (1) comprende medios de lentes cilíndricas (20, 21), que están formados convexos y/o cóncavos y presentan superficies envolventes esféricas y/o asféricas.

15 19. Dispositivo de formación del haz (1) de acuerdo con la reivindicación 17 ó 18, caracterizado porque los medios de lentes están dispuestos herméticamente empaquetados esencialmente hexagonales sobre la superficie límite ópticamente funcional del dispositivo de formación del haz (1).

20. Dispositivo de formación del haz (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 17 a 19, caracterizado porque un contorno exterior del dispositivo de formación del haz (1) es esencialmente redondo, rectangular, cuadrado o hexagonal.

20 21. Dispositivo de formación del haz (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 17 a 20, caracterizado porque el dispositivo de formación del haz (1) está constituido de vidrio, especialmente de vidrio de cuarzo o de plástico



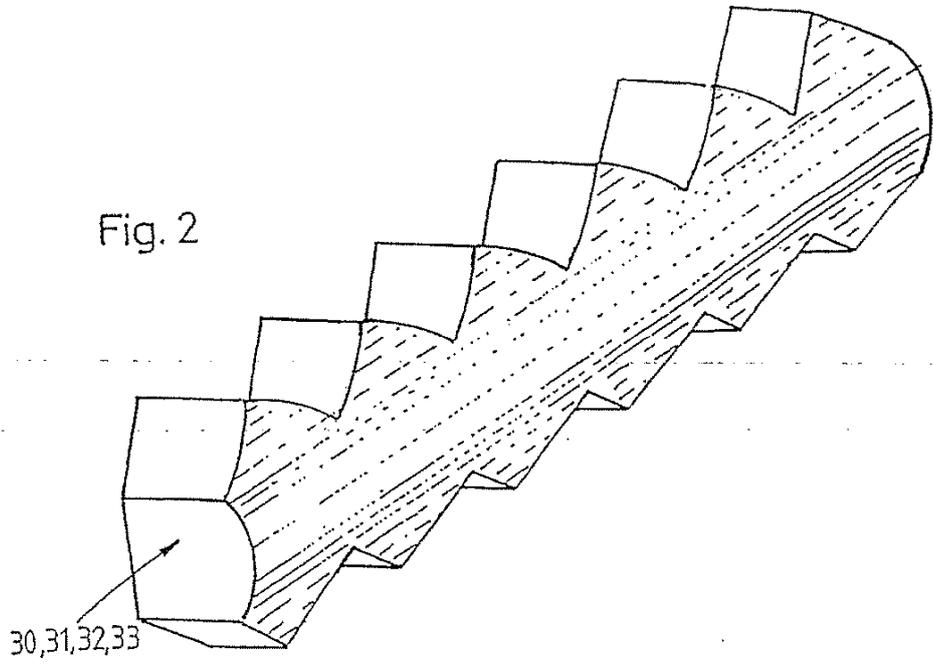


Fig. 3

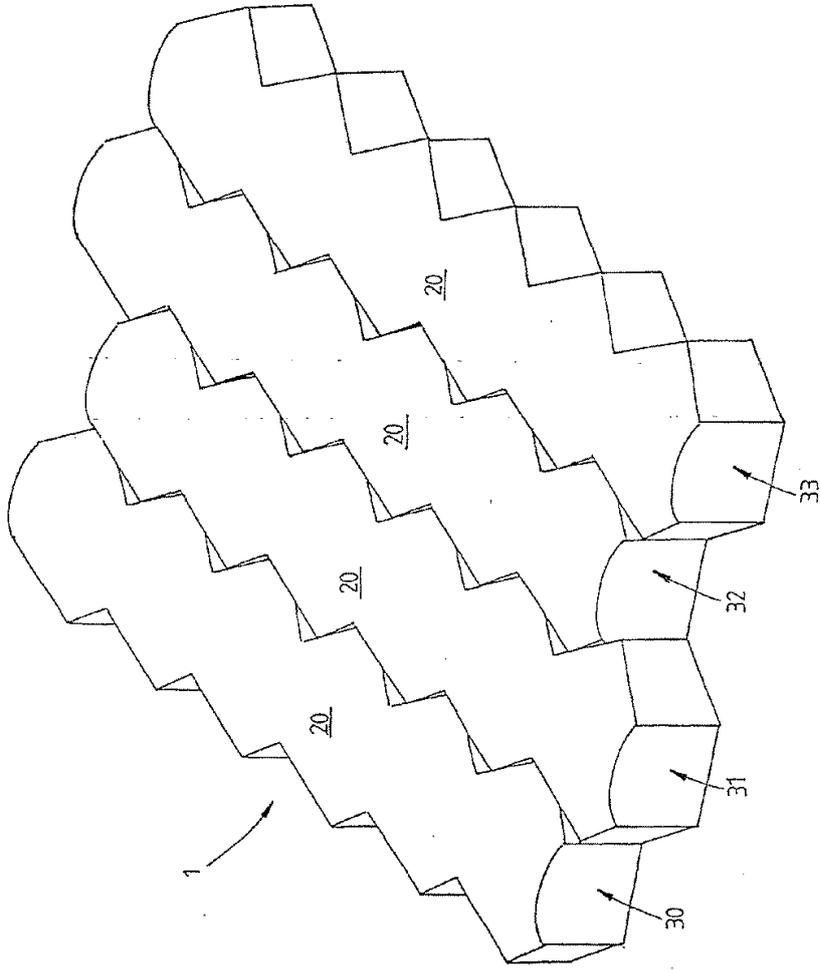


Fig. 4

