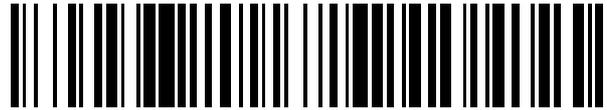


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 053**

51 Int. Cl.:

**G02B 27/09** (2006.01)

**H01S 5/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2010 E 10183938 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 2309309**

54 Título: **Dispositivo para la formación de radiación láser**

30 Prioridad:

**01.10.2009 DE 102009047989**

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

**04.06.2018**

73 Titular/es:

**LIMO GMBH (100.0%)  
Bookenburgweg 4 - 8  
44319 Dortmund, DE**

72 Inventor/es:

**ASCHKE, LUTZ;  
BAYER, ANDREAS;  
FORNAHL, UDO;  
MEINSCHIEN, JENS y  
MITRA, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 671 053 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 para la formación de radiación láser

La presente invención se refiere a un dispositivo para la formación de radiación láser de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

**5 Definiciones**

La expresión "en la dirección de propagación de la radiación láser" se refiere a la dirección de propagación media de la radiación láser, en particular cuando ésta no es una onda plana o al menos es parcialmente divergente. Con las expresiones "rayo láser", "rayo de luz", "rayo parcial" o "rayo", si no se indica expresamente otra cosa, no se hace referencia a un rayo idealizado de la óptica geométrica, sino a un rayo de luz real, como por ejemplo un rayo láser con un perfil gaussiano o un perfil de sombrero de copa, que no presenta una sección transversal de rayo infinitesimalmente pequeña, sino una sección transversal de rayo extensa. El término "luz" no ha de designar únicamente la región visible del espectro, sino también las regiones infrarroja y ultravioleta del espectro.

Por el documento JP H11 17268 A se conoce un dispositivo del tipo mencionado en la introducción. En el dispositivo descrito en dicho documento está previsto un componente sobre cuya superficie de entrada y sobre cuya superficie de salida está previsto en cada caso un conjunto ordenado de lentes cilíndricas. Las radiaciones láser que salen de una barra de diodos láser son colimadas por el conjunto ordenado de lentes y, en una primera forma de realización, son reflejadas juntas sobre una fibra óptica por una lente independiente dispuesta detrás del componente. En una segunda forma de realización, las lentes cilíndricas están configuradas de tal modo que las radiaciones láser son reflejadas sobre la fibra óptica por las lentes cilíndricas. Por consiguiente, la segunda forma de realización no presenta ninguna lente independiente adicional.

Por el documento JP H09 96760 A se conoce otro dispositivo para la formación de radiación láser. En el dispositivo descrito en dicho documento está previsto un componente sobre cuya superficie de entrada está prevista una lente cilíndrica y sobre cuya superficie de salida está previsto un conjunto ordenado de lentes cilíndricas. Las radiaciones láser que salen de una barra de diodos láser son reflejadas con respecto al eje rápido sobre múltiples fibras ópticas en cada caso por la lente dispuesta sobre la superficie de entrada, y son reflejadas con respecto al eje lento sobre una de las fibras ópticas en cada caso por las lentes dispuestas sobre la superficie de salida.

Por el documento EP 1 006 382 B1 se conoce otro dispositivo para la formación de radiación láser. En dicho documento, una combinación de varias microópticas y macroópticas enfoca las radiaciones láser que salen de una barra de diodos láser sobre la superficie de entrada de una fibra óptica. Estos métodos requieren varios componentes y etapas de ajuste para el acoplamiento de la barra de diodos láser en una fibra y, por lo tanto, un elevado factor de coste y tiempo con respecto a la producción de un módulo de diodos láser con acoplamiento en fibra.

Por el documento US 6,407,870 B1 se conoce un componente monolítico que presenta sobre una superficie de entrada un conjunto ordenado de lentes desplazadas entre sí en dirección vertical y horizontal para la colimación del eje rápido, y sobre una superficie de salida un conjunto ordenado de lentes desplazadas entre sí en dirección vertical y horizontal para la colimación del eje lento. En este dispositivo también tiene que haber medios para el enfoque de los rayos láser individuales sobre una superficie de entrada de una fibra óptica, dispuestos detrás del componente en la dirección de propagación de la radiación láser. Además, delante del componente han de estar previstos medios para el desplazamiento vertical de los rayos láser individuales con el fin de que los rayos láser individuales de una barra de diodos láser puedan incidir sobre las lentes cilíndricas dispuestas desplazadas en dirección vertical.

El problema en que se basa la presente invención consiste en la creación de un dispositivo del tipo mencionado en la introducción que esté construido de forma más sencilla y/o más económica y/o más eficaz.

Esto se logra de acuerdo con la invención mediante un dispositivo del tipo mencionado en la introducción con las características distintivas indicadas en la reivindicación 1. Las reivindicaciones subordinadas se refieren a configuraciones preferentes de la invención.

De acuerdo con la reivindicación 1 está previsto que los primeros y los segundos medios de lente estén realizados en un componente. De este modo, el acoplamiento en fibra se puede realizar con un solo componente, lo que permite reducir los costes de un dispositivo correspondiente.

Además, de acuerdo con la reivindicación 1 está previsto que tanto los primeros como los segundos medios de lente puedan producir una reflexión de la radiación láser sobre la superficie de entrada de una fibra óptica. Además está previsto un conjunto ordenado de lentes cilíndricas con respecto a la dirección del eje lento de los rayos láser que salen de una barra de diodos láser, con el que al menos algunos de los rayos láser pueden ser desviados a la superficie de entrada de las fibras ópticas.

Otras características y ventajas de la presente invención se evidencian por medio de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferentes con referencia a las ilustraciones adjuntas. En ellas se muestran:

- Figura 1 una vista lateral de un dispositivo según la invención con radiación láser formada por el dispositivo;
- Figura 2 una vista en planta del dispositivo con radiación láser formada por el dispositivo según la Figura 1;
- Figura 3 una vista lateral de un dispositivo según la invención con fibras ópticas conectadas y con radiación láser formada por el dispositivo;
- 5 Figura 4 una vista en planta del dispositivo con fibras ópticas conectadas y con radiación láser formada por el dispositivo según la Figura 3.

En las figuras están incluidos sistemas de coordenadas cartesianas para posibilitar una mejor orientación.

10 El objetivo de la invención consiste en la reducción de la formación de rayo a una cantidad mínima de componentes (microóptica monolítica de una sola pieza) y etapas de ajuste, y por lo tanto en la producción económica de un módulo de diodos láser con acoplamiento en fibra. Esta formación de rayo se logra mediante un componente 1 individual, monolítico y microóptico (véanse las Figuras 1 y 2) que presenta en una primera superficie 1a, que sirve como superficie de entrada, una primera lente cilíndrica 2 y en una segunda superficie 1b, que sirve como superficie de salida, un conjunto ordenado de segundas lentes cilíndricas 4 girado 90° con respecto a la primera lente cilíndrica.

15 Los rayos láser 6 que salen de los emisores 3 de una barra de diodos láser son reflejados por la primera lente cilíndrica 2 en la dirección del eje rápido o la dirección Y directamente sobre la superficie de entrada 7 de la fibra óptica 5. Las segundas lentes cilíndricas 4 reflejan cada rayo láser 6 individual en la dirección del eje lento o la dirección X, descentrado en el ejemplo de realización ilustrado, sobre la superficie de entrada 7 de la fibra óptica 5 (véanse las Figuras 3 y 4).

20 En este contexto, en particular las segundas lentes cilíndricas 4 exteriores en la dirección X, o superior e inferior en la Figura 2, son disimétricas de tal modo que los rayos láser 6 situados fuera del centro son desviados hacia el centro o hacia el eje óptico 8 del componente 1 (véanse la Figura 2 y la Figura 4). En cambio, las segundas lentes cilíndricas 4 dispuestas en el centro del conjunto ordenado o adyacentes al eje óptico 8 son simétricas o muy poco disimétricas. La simetría de las segundas lentes cilíndricas 4 disminuye desde el centro hacia afuera, o en la Figura 2 hacia arriba y hacia abajo. En particular, el eje óptico 8 del componente 1 puede corresponder al eje óptico de la fibra óptica o ser coaxial con respecto a éste.

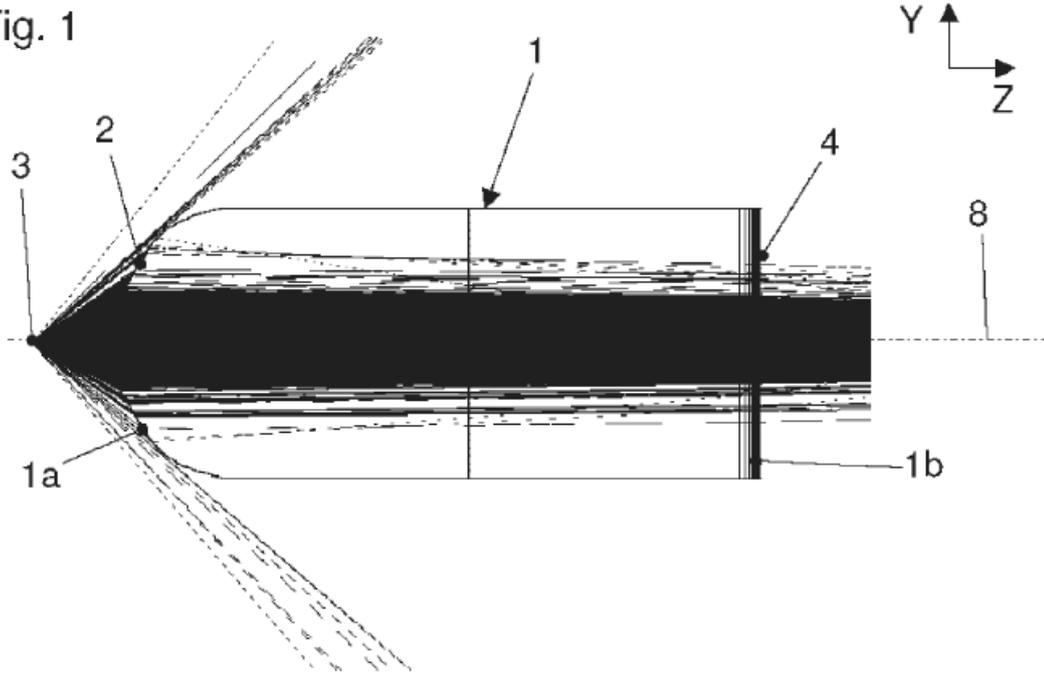
25 En la Figura 1 y la Figura 2 se puede distinguir bien el principio de formación de rayos. Mediante el ejemplo de realización se posibilita el acoplamiento de una minibarra (10 emisores, estructura 100/500) directamente y sin otras macroópticas en una fibra de 600 μm con una NA = 0,22. De ello resulta una eficiencia de acoplamiento teórica (pérdidas ópticas puramente geométricas sin pérdidas de reflexión) de aproximadamente un 95%. La eficiencia de acoplamiento medida fue de un 90% ± 3%.

30 Si se ha de acoplar la radiación láser de una pila de barras de diodos láser en una fibra óptica 5, se pueden prever varias primeras lentes cilíndricas 2 dispuestas una sobre otra en la dirección Y. Éstas están inclinadas entre sí de tal modo que los rayos láser que salen de las diferentes barras de diodos láser son desviados con respecto al eje rápido o la dirección Y hacia el centro o hacia el eje óptico 8 (en lo que respecta a la posición óptica en la dirección Y, véase la Figura 1 esquemática).

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para la formación de radiación láser, en donde el dispositivo puede servir para la formación de los rayos láser (6) procedentes de una barra de diodos láser con múltiples emisores (3) dispuestos uno junto a otro en una segunda dirección (X) o de una pila de barras de diodos láser, cada una con múltiples emisores (3) dispuestos uno junto a otro en la segunda dirección (X), y puede formar la radiación láser de tal modo que la radiación láser puede entrar en una fibra óptica (5), que incluye
- un primer componente (1) con el que se puede realizar el acoplamiento en la fibra óptica (5),
  - primeros medios de lente para la desviación y/o reflexión o colimación de la radiación láser con respecto a una primera dirección (Y), en donde los primeros medios de lente están configurados por estructuras de refracción en una primera superficie (1a) del componente (1), en donde la primera superficie (1a) puede servir como superficie de entrada para la radiación láser, en donde los primeros medios de lente incluyen al menos una primera lente cilíndrica (2) que está configurada de tal modo que puede reflejar los rayos láser (6) de la barra de diodos láser o de la pila de barras de diodos láser sobre la superficie de entrada (7) de una fibra óptica (5) con respecto a la primera dirección (Y), así como
  - segundos medios de lente para la desviación y/o reflexión o colimación de la radiación láser con respecto a la segunda dirección (X), en donde los segundos medios de lente están configurados por estructuras de refracción en una segunda superficie (1b) del componente (1), en donde la segunda superficie (1b) está situada enfrente de la primera superficie (1a) y puede servir como superficie de salida para la radiación láser, en donde los segundos medios de lente están configurados como un conjunto ordenado de segundas lentes cilíndricas (4), y en donde al menos algunas de las segundas lentes cilíndricas (4) del conjunto ordenado de segundas lentes cilíndricas (4) están configuradas de tal modo que pueden reflejar los rayos láser (6) de la barra de diodos láser o de la pila de barras de diodos láser sobre la superficie de entrada (7) de una fibra óptica (5) con respecto a la segunda dirección (X),
  - en donde los primeros y los segundos medios de lente están configurados de tal modo que tanto los primeros como los segundos medios de lente pueden producir una reflexión de la radiación láser sobre la superficie de entrada de exactamente una fibra óptica (5),
- caracterizado por que** al menos algunas de las segundas lentes cilíndricas (4) del conjunto ordenado de segundas lentes cilíndricas (4) son disimétricas y por lo tanto pueden desviar los rayos láser (6) exteriores de los rayos láser (6) de la barra de diodos láser o de la pila de barras de diodos láser en mayor medida que los rayos láser (6) interiores de la barra de diodos láser o de la pila de barras de diodos láser con respecto a la segunda dirección (X), y **por que** cada una de las segundas lentes cilíndricas (4) está asociada con uno de los emisores (3) y desvía el rayo láser (6) procedente del emisor (3) correspondiente con respecto a la segunda dirección (X).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el componente (1) es un componente (1) monolítico.
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la primera dirección (Y) corresponde al eje rápido y la segunda dirección (X) corresponde al eje lento.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** al menos una primera lente cilíndrica (2) está orientada en dirección perpendicular a las segundas lentes cilíndricas (4).
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** todas las segundas lentes cilíndricas (4) del conjunto ordenado de segundas lentes cilíndricas (4) están configuradas de tal modo que pueden reflejar los rayos láser (6) de la barra de diodos láser o de la pila de barras de diodos láser sobre la superficie de entrada (7) de una fibra óptica (5) con respeto a la segunda dirección (X).
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** los primeros medios de lente presentan múltiples primeras lentes cilíndricas (2) dispuestas una junto a otra en la primera dirección (Y), en donde diferentes primeras lentes cilíndricas (2) pueden desviar de forma diferente los rayos láser (6) de diferentes barras de diodos láser de una pila de barras de diodos láser con respecto a la primera dirección (Y).

Fig. 1



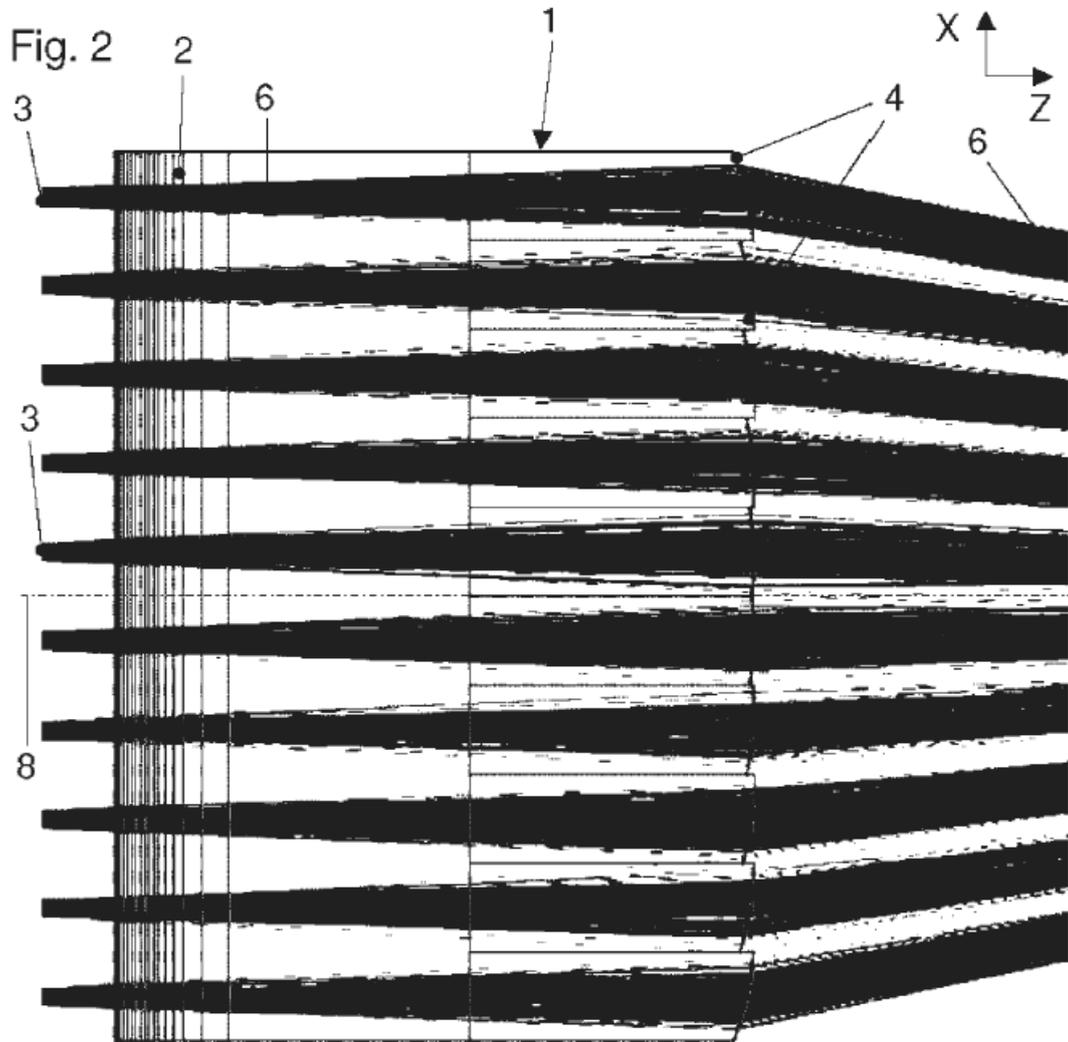


Fig. 3

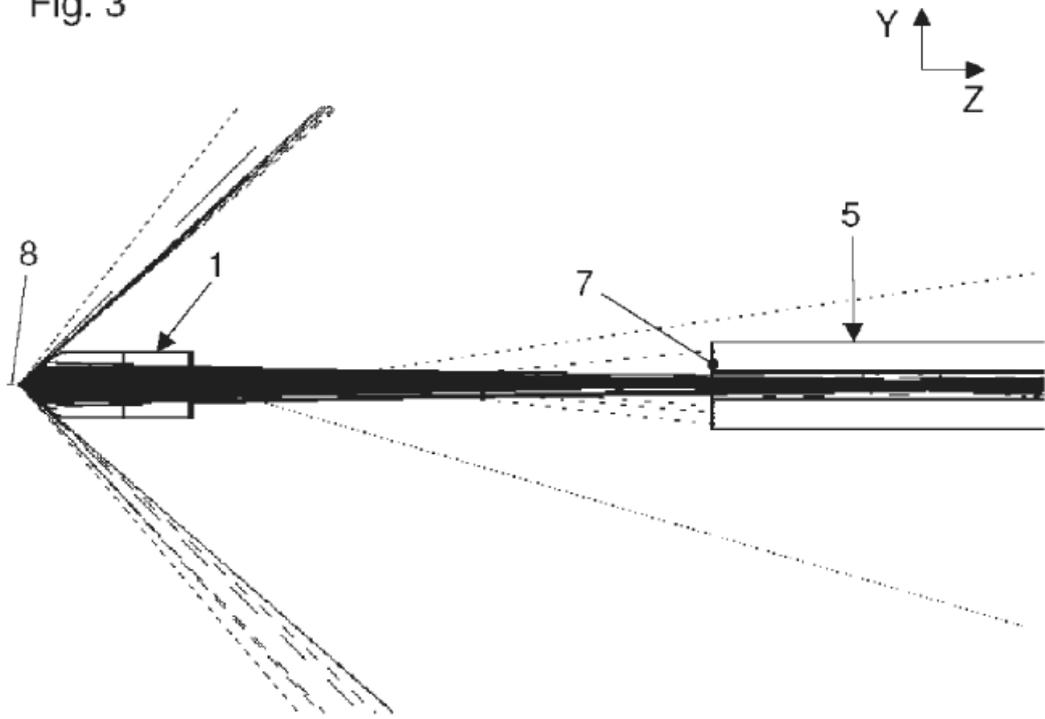


Fig. 4

