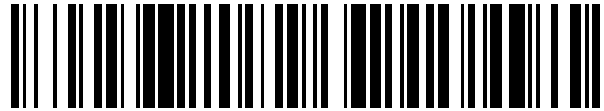


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 653**

51 Int. Cl.:

F21V 8/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2005 E 05750838 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 1766446**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de fibras ópticas irradiadas lateralmente**

30 Prioridad:

21.06.2004 DK 200400179

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

02.09.2015

73 Titular/es:

**TL LYNGSÅ A/S (100.0%)
Nordvej 11, Vangen
9900 Frederikshavn, DK**

72 Inventor/es:

LAUSTSEN, TORBEN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 544 653 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

Procedimiento de fabricación de fibras ópticas irradiadas lateralmente

Técnica anterior

5 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de guías de luz, esto es, fibras ópticas, en el que la luz suministrada es irradiada lateralmente, que comprende al menos un láser que transmite un haz láser sobre la fibra, que calienta la fibra en emplazamientos predeterminados para formar una o más áreas reflectoras en la fibra.

Es conocido el uso de fibras ópticas de irradiación lateral fabricadas mediante la ruptura de la vaina alrededor de las fibras. Este trabajado externo de la vaina puede comprender chorreo parcial de arena, laminado, tratamiento térmico, ataque con ácido o calentamiento por láser.

10 El documento WO 02/16968 A2 describe un procedimiento para producir una fibra óptica de irradiación lateral mediante el ataque con ácido en agujeros o en áreas de tratamiento (puntos) en el revestimiento de la fibra en la dirección longitudinal de la fibra. Estos puntos o agujeros reflectores en el revestimiento están formados por un láser conectado a un sistema de platina móvil que utiliza una mesa rotatoria para hacer rotar la fibra.

15 El documento WO 2004/005982 A2 describe un procedimiento para producir una fibra óptica de irradiación lateral mediante el microdañado o la supresión de materiales de la capa (región limítrofe) entre el núcleo y el revestimiento. Las áreas reflectoras están formadas por un láser conectado a una lente ajustable, la cual se utiliza para formar una estría en la fibra a la profundidad determinada.

20 El documento GB 2316760 A describe un procedimiento de producción de una fibra óptica de irradiación lateral, que es escaneada por un láser utilizando un modulador acústico - óptico y una máscara de fase para formar unas líneas de enrejado que se extienden por toda la longitud en la sección transversal de la fibra. El índice de refracción de las líneas de enrejado individuales se determina mediante la exposición de cada línea de enrejado a múltiples exposiciones en cada escaneo.

25 El efecto, sin embargo, no es muy preciso debido a la inexactitud implicada en este sistema, precisamente porque provoca una distribución no uniforme de la luz con respecto a la fuente de luz dado que, al principio, será una luz de irradiación lateral en gran medida, mientras que esta intensidad de luz disminuirá de forma considerable en proporción a la distancia desde la fuente de luz.

Esta falta de uniformidad y precisión es un gran inconveniente, porque establece un límite en el uso de las fibras de irradiación lateral.

El objeto de la invención

30 El objeto de la invención es poner remedio a estos defectos y limitaciones en el uso de fibras ópticas de irradiación lateral, y esto se consigue de acuerdo con la invención mediante un procedimiento en el que la fibra es calentada en emplazamientos seleccionados dentro del núcleo por tres haces láser para formar una pluralidad de puntos refractantes que reflejan parte de la luz suministrada lateralmente.

35 Esto asegura un emplazamiento preciso y bien definido de uno o más puntos de refracción dentro de la propia fibra, mientras que la vaina permanece indemne en toda su extensión.

De esta manera, la aplicación de calor en puntos definidos dentro de la propia fibra asegurará, en gran medida, la irradiación lateral uniforme en toda la longitud de la fibra, potenciando así los posibles usos de dichas fibras ópticas. Al utilizar un haz láser para generar la fusión de la fibra, es posible conseguir una orientación precisa del haz de calor de forma que el punto tendrá el emplazamiento deseado dentro de la fibra.

40 La difusión / deflexión de la luz provocará que parte de la luz sea enviada hacia la vaina dentro del ángulo crítico. Esta luz pasa a través de la vaina y es percibida como irradiación lateral de luz. La luz, que está fuera del ángulo crítico, es desviada en del cable de la guía de luz y es conducida más allá a través de él.

45 Esta fibra óptica puede transportar luz y emitirla lateralmente irradiando en un área / cantidad muy precisamente definida. Debido al mayor control de la pérdida de luz, la luz puede ser transportada a través de una mayor distancia que en el caso del cable de guía de luz de irradiación lateral tradicional. Es posible crear una irradiación de luz uniforme a partir del cable de irradiación lateral, frente a muchas técnicas en las que la mayor radiación de luz se producirá al principio y disminuirá bruscamente a lo largo de la longitud. Así mismo, las fibras pueden estar expuestas en capas y por tanto formar un escudo con la irradiación de luz en varios planos.

50 Cuando, como se establece en la reivindicación 2, son utilizados varios haces láser, estos pueden estar orientados de modo diferente con respecto al punto de fusión, consiguiendo con ello un elevado grado de difusión y uniformidad en la fusión.

Cuando, como se establece en las reivindicaciones 3 y 4, el haz láser es controlado por un ordenador, es posible fabricar fibras de irradiación lateral con gran precisión.

5 Cuando, como se establece en la reivindicación 5, las fibras son fabricadas por medio del mismo programa informático, se puede asegurar un elevado grado de uniformidad de las conexiones adecuadas de irradiación lateral de las fibras individuales.

Cuando, según se establece en la reivindicación 6, los puntos son formados con un índice de refracción determinado, la luz lateral puede ser dimensionada.

Finalmente, como se establece en la reivindicación 7, es conveniente formar el índice de refracción para el punto para una dirección y / o grado de concentración de la irradiación lateral determinada.

10 **Los dibujos**

Un ejemplo del procedimiento de acuerdo con la invención se describirá con mayor detenimiento más adelante con referencia a los dibujos, en los cuales

la fig. 1 muestra el paso de un haz de luz a través de una fibra óptica no trabajada,

la fig. 2 muestra un haz láser programado de trabajo de una fibra,

15 la fig. 3 muestra unos puntos de refracción situados en diversos emplazamientos de una fibra

la fig. 4 muestra un ejemplo del paso de los haces de luz a través de una fibra con puntos de refracción, y

la fig. 5 muestra un diagrama de la intensidad de luz de una fibra de irradiación lateral conocida generalmente, y una fibra fabricada de acuerdo con la invención, respectivamente.

Descripción de la forma de realización ejemplar

20 La fig. 1 muestra de forma esquemática una vista de una fibra 1 óptica que comprende un núcleo 3 de conducción de luz rodeado por una vaina 2.

Una haz 5 de luz emitido desde una fuente 4 de luz incidirá sobre un punto 6 hacia la vaina 2 en un ángulo de incidencia determinado, y será reflejado desde allí y conducido más adelante como un haz 5A de luz en una dirección hacia la línea central continuando hasta el núcleo 3.

25 Un haz 5' de luz que se extiende por la línea central continuará sin modificaciones a través de la fibra 3.

La fig. 2 muestra de forma esquemática, de acuerdo con la invención, una fibra 1 óptica que es sometida al impacto de calor desde tres haces 13 láser procedentes de las fuentes 12 láser, siendo dichos haces láser 13 controlados por un ordenador 5.

30 La finalidad de este tratamiento por calor se apreciará con mayor claridad en la fig. 3, la cual muestra una fibra 1 de tamaño ampliado con una vaina 2 y un núcleo 3.

Cuando los tres haces láser 13 confluyen en un punto común 4, será posible, por medio del control de las direcciones mutuas de los haces 13, calentar un punto 9 situado en el interior del núcleo 3 con mayor precisión para crear una reflexión modificada en el punto 9.

35 El dibujo muestra una pluralidad de dichos puntos 9 que están situados en emplazamientos seleccionados dentro del núcleo 3 en el plano en sección transversal así como en el plano longitudinal, según se indica.

El efecto de estos puntos 9 se describirá con referencia a la fig. 4.

Una fuente 4 de luz envía luz al interior del núcleo 3, y se apreciará que un haz 5 reflejado incidirá sobre un punto 6 hacia la vaina 2 y será reflejado como un haz 5A angulado.

40 Así mismo, un haz 5' a través del eje geométrico central se extenderá de manera ininterrumpida a través de la guía de luz 1.

En el caso de que el haz de luz incida sobre un punto 9 de refracción de luz, como se indica por el haz 7 de luz, será refractado, y parte de la luz será emitida como irradiación lateral, como se indica mediante las flechas 10.

45 Este es el efecto deseado por la invención, esto es, un emplazamiento preciso del punto 9 y, con ello, una luz 10 emitida lateralmente se irradia precisamente desde el emplazamiento deseado sobre la fibra con la dirección y la intensidad de luz deseadas.

Como se indica mediante las pequeñas flechas 11, un haz de luz que incide sobre otro punto 9 formará una luz difusa.

En consecuencia, los haces 8 de luz procedentes del punto 9 que inciden sobre la vaina 2 en el punto 6 de reflexión serán conducidos más allá como luz **8A** desviada.

5 Se desprende del presente análisis que un patrón de luz para una fibra óptica puede ser dimensionado de antemano mediante programación para generar una emisión de luz lateral situada con precisión con la dirección, el color y la intensidad deseadas. En otras palabras, será posible dimensionar la estructura del punto 9 para conseguir el efecto deseado.

10 En el procedimiento de la invención, la vaina 2 permanece indemne, lo que proporciona una emisión de luz, uniforme sin precedentes en la dirección longitudinal de la fibra, como se desprenderá del gráfico de la fig. 5. La abscisa x indica la longitud de la fibra 1, mientras que la ordenada y indica la intensidad de luz de la luz lateral.

La curva 16 es una fibra generalmente conocida con una luz lateral formada por la deformación de la vaina, y se apreciará que la emisión de luz lateral decae drásticamente a lo largo de una reducida longitud de fibra.

15 Una fibra fabricada de acuerdo con la invención mostrará una emisión de luz esencialmente constante de la luz lateral a lo largo de toda la longitud de la fibra, como se indica mediante la curva 17.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un procedimiento de fabricación de guías de luz, esto es, de fibras ópticas, en el que la luz suministrada es irradiada lateralmente, que comprende al menos un láser que transmite un haz láser sobre la fibra, que calienta la fibra en emplazamientos predeterminados para formar una o más áreas reflectantes en la fibra, **caracterizado porque** la fibra (1) es calentada en emplazamientos (14) seleccionados en el interior del núcleo (3) mediante tres haces (13) láser que confluyen en un punto común para formar una pluralidad de puntos (9) refractantes dentro del núcleo (3), que reflejan parte de la luz (7) suministrada lateralmente (10).
- 10 2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los haces (13) láser están orientados con respecto a la fibra (1) de manera que los puntos (9) refractantes estén formados en emplazamientos seleccionados en el plano en sección transversal así como en el plano longitudinal del núcleo (3).
- 3.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** los haces (13) láser son controlados por un ordenador (15).
- 4.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** el ordenador (15) está programado de antemano con el fin de generar el patrón de luz deseado para la fibra (1).
- 15 5.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** los puntos (9) refractantes en varias fibras (1) están formados de acuerdo con el mismo programa informático de forma que los puntos (9) refractantes están uniformemente situados en las fibras (1) individuales.
- 6.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** los puntos (9) refractantes están adaptados para formar un índice de refracción predeterminado.
- 20 7.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el índice de refracción comprende la dirección y la intensidad de luz deseadas.

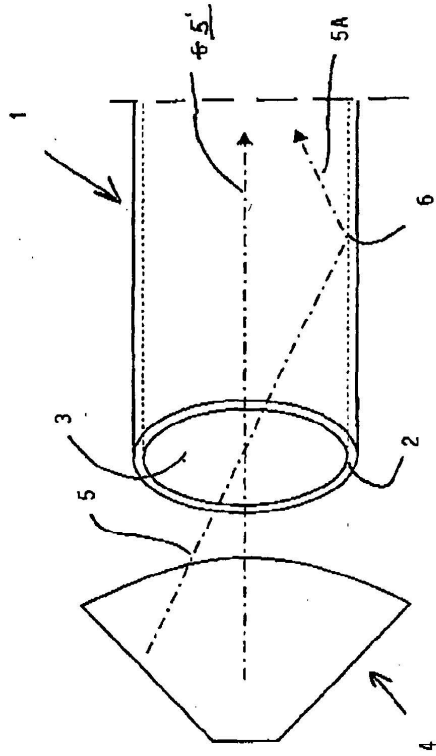


FIG. 1

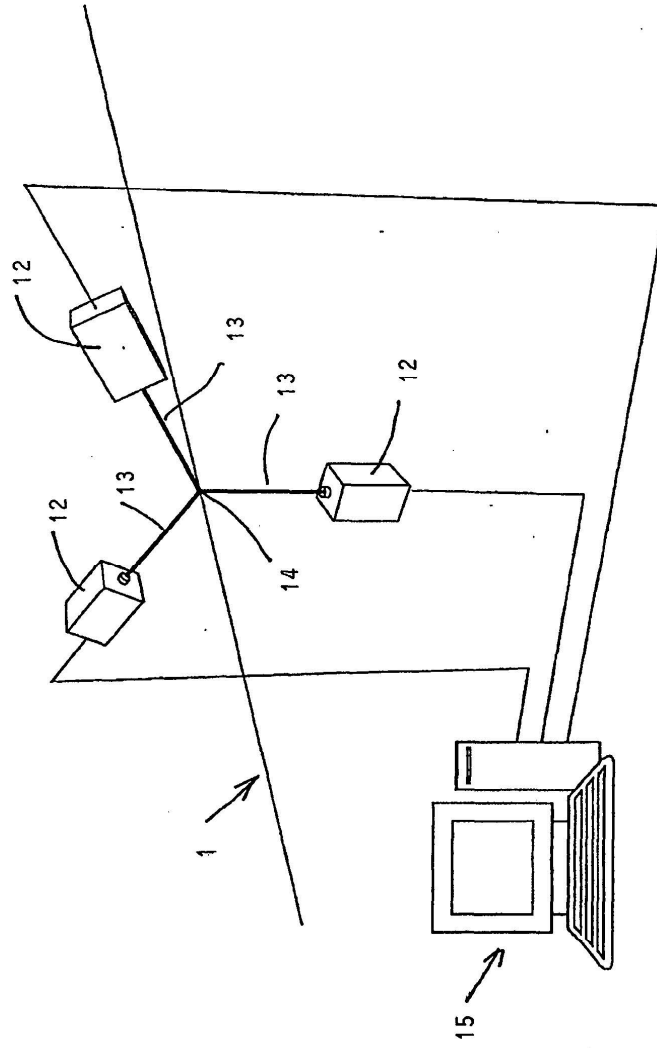


FIG. 2

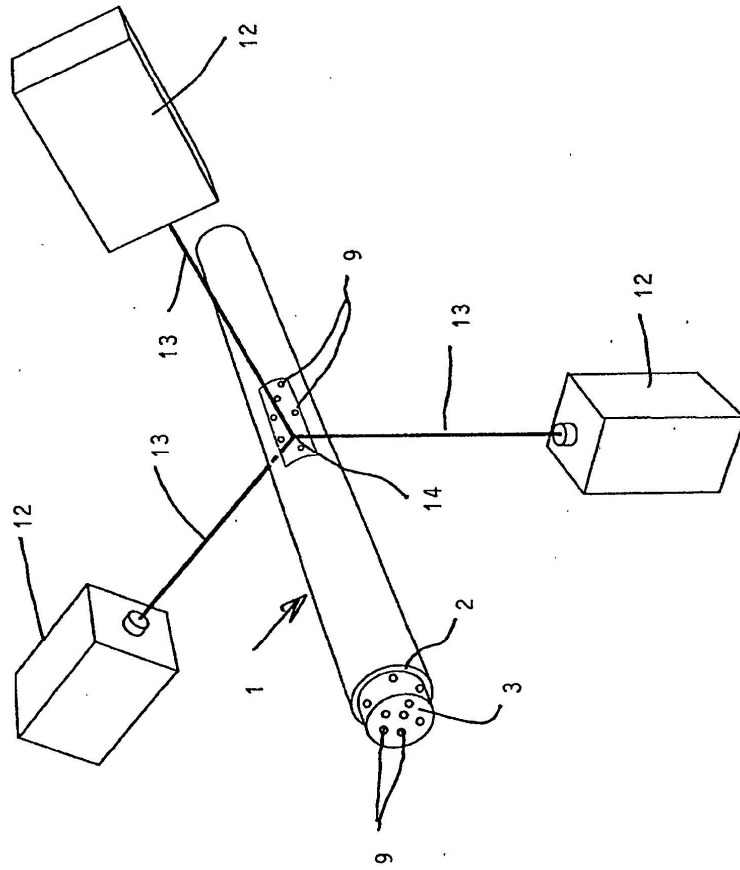


FIG. 3

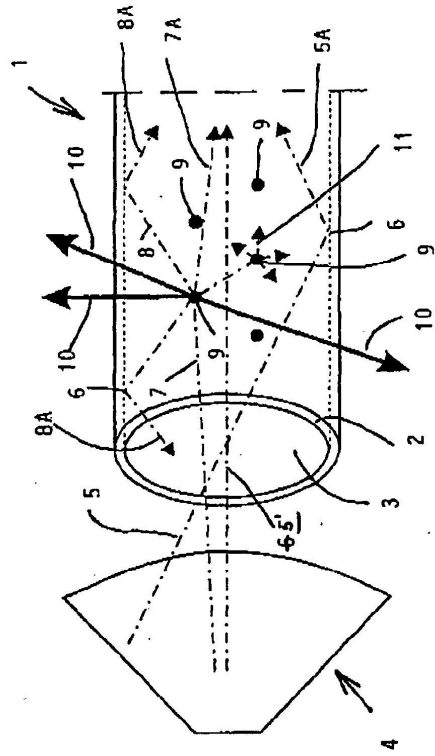


FIG. 4

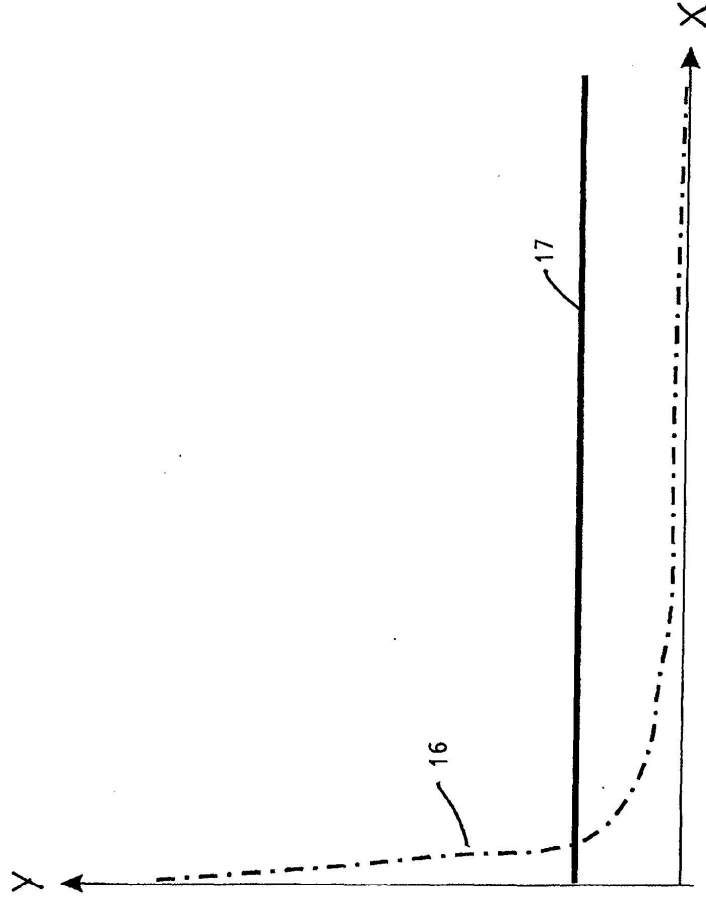


FIG. 5