

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

19 ES	11	NUMERO	469930	10 A1
	21	FECHA DE PRESENTACION	17-5-78	

20 DIC 1978

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 797,722			32 FECHA 17. Mayo. 77			33 PAIS USA		
47 FECHA DE PUBLICIDAD			51 CLASIFICACION INTERNACIONAL 602C			62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
54 TITULO DE LA INVENCION "UN METODO MEJORADO PARA LA FABRICACION CONTINUA DE FIBRAS OPTICAS"								
71 SOLICITANTE (ES) STANDARD ELECTRICA, S.A.								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Madrid, calle de Ramirez de Prado, nº 5.								
72 INVENTOR (ES) JAWAD Emanuel Goell Mohhtar Sayed Makiad								
73 TITULAR (ES) STANDARD ELECTRICA, S.A.								
74 REPRESENTANTE D. Manuel Gómez Santamaría								

Son diversos los métodos que han sido propuestos para la obtención de las fibras ópticas de cristal mediante un proceso continuo. El método a que se refiere la patente de los EE.UU. Nº 3.957.474 comprende la formación en un mandril caliente de un depósito de los ingredientes que constituyen el cristal, formando así una preforma de fibra óptica. Esta preforma es a continuación llevada a una torre de estirado donde se la calienta y estira formando con ella una fibra óptica.

El método que es descrito con la patente de los EE.UU. Nº 3.614.197 hace uso de una vasija de calentamiento en forma de túnel de escalones múltiples en la que se forma una varilla de cristal que es a continuación calentada y estirada para convertirla en una fibra óptica.

La patente de los EE.UU. Nº 751.282 (Solicitud española de Patente nº 465.141) (Kao-Goell-Maklad, 18-12-4) mejora el proceso del mandril calentado y el crisol múltiple llegando a la fabricación de la fibra continua sin necesidad de pasar por el formado de la preforma de fibra óptica.

Con el presente invento se mejora la técnica precedente del proceso de estirado continuo de la fibra mediante el uso de unos sopletes de plasma y de un mandril calentado giratorio, aumentándose grandemente la velocidad del proceso formado del depósito de fibra y del estirado.

Para ello, sobre un mandril calentado se depositan unos óxidos vítreos por oxidación de fase de vapor de los componentes del cristal. La mayor o menor conicidad y la velocidad de giro del mandril dan la pendiente de la composición del material para tener una fibra óptica de índice gradual. Con los sopletes de plasma se asegura la fu-

si3n de los componentes del cristal al ser depositados y el calentamiento por inducci3n o por un rayo laser de alta temperatura, o ambos a la vez, mantiene la punta de mandril a la temperatura 3ptima para el estirado de la fibra.

- 5 A continuaci3n se hace una descripci3n de este m3todo con referencia al dibujo que se acompa1a, en el que
- la Fig. 1 muestra en secci3n el dispositivo empleado para el formado de la fibra de acuerdo con el invento;
 - la Fig. 2 es una vista ampliada del mandril de formaci3n del dep3sito del dispositivo de la Fig. 1;
 - 10 - la Fig. 3 muestra en secci3n transversal una fibra 3ptica formada con el dispositivo de la Fig. 1, y
 - la Fig. 4 muestra en secci3n transversal una alternativa de fibra 3ptica tambien formada con el dispositivo de la
 - 15 Fig. 1.

La Fig. 1 muestra un dispositivo para llevar a cabo el m3todo del invento, pudiendo verse un mandril c3nico giratorio 10 en el interior de una c3mara de formaci3n del dep3sito 11 en la que hay un cierto n3mero de toberas 12 a 15

20 para la formaci3n del dep3sito con las que se depositan los diferentes materiales de cristal y una salida 16 para la evacuaci3n de los subproductos gaseosos que se forman. El mandril 10 es calentado por varias bobinas de radiofrecuencia 17 que rodean a la c3mara 11. La punta 18 del mandril

25 10 es calentada por medio de otras bobinas de radiofrecuencia 17' independientes de las anteriores que ponen a los materiales depositados a su temperatura de fusi3n. Las toberas 12 a 15 se encuentran colocadas en relaci3n con la conicidad del mandril 10 de tal modo que los materiales del n3cleo

30 son depositados en la parte m3s alejada de la punta del man-

dril 18 mientras que los materiales de recubrimiento y exteriores son respectivamente depositados a menor distancia de la punta 18. De este modo se hace que el material del núcleo sea el que queda más al interior de la fibra estirada 20
5 mientras que el material de recubrimiento queda interpuesto entre el mismo y una capa exterior de cristal que le sirve de protección al núcleo y recubrimiento.

Las bobinas principales de calentamiento por radiofrecuencia 17 se ajustan de modo que le den al mandril
10 el calor suficiente para que los materiales se fundan al ser depositados y las bobinas auxiliares de radiofrecuencia 17' son ajustadas de modo que den la temperatura óptima para el estirado de cada composición de cristal. Este calentamiento auxiliar puede ser también obtenido con un laser de
15 alta potencia.

El recubridor de plástico 21 está situado inmediatamente debajo de la punta de mandril 18, para tener así la seguridad de que la fibra 20 queda inmediatamente recubierta con un material plástico 22 que impida que las partículas de polvo contenidas en el aire sean recogidas por
20 la superficie de la fibra 20.

El tambor de estirado de la fibra 23 tiene su velocidad de giro ajustada de modo que el avance de los materiales de cristal en el estirado para la formación de la
25 fibra continua 20 está en proporción directa a la formación del depósito de cristal sobre el mandril.

Los materiales usados para el formado del núcleo de la fibra óptica son una mezcla de cloruros de germanio y de silicio, los cuales son aplicados en la zona más
30 alejada de la punta de mandril 18 con la tobera 12. Los ma-

teriales para el recubrimiento son una mezcla de cloruros de boro y de silicio y son depositados en la zona inmediata hacia la punta 18 con la tobera 14 y el material que se emplea para la capa exterior es generalmente tetracloruro de silicio y es depositado en la zona más próxima a la punta 18 del mandril 10 por medio de la tobera 15.

Al mandril 10 se le mantiene girando durante el proceso de formación del depósito para conseguir tanto un calentamiento uniforme en el interior de la cámara 11 como un depósito igualmente uniforme.

El mandril está constituido por una barra de grafito para temperaturas elevadas 25 recubierta de una capa de platino 24, la barra 25 puede ser también de platino o de una aleación de platino. Dicho mandril constituye un susceptor que recibe el calor radiado por las bobinas de radiofrecuencia 17. El recubrimiento de platino 24 impide la reacción de los materiales del cristal con el mandril 10. La mayor o menor conicidad del mandril determina el espesor del núcleo y de las capas de recubrimiento y exterior.

La Fig. 2 es una vista ampliada del mandril 10 de la Fig. 1 en la que puede verse la capa de platino 24 sobre la barra de grafito 25 así como el primer soplete de plasma 12 que deposita la capa del material del núcleo 26. El segundo soplete de plasma 14 deposita la capa de recubrimiento 27 y el tercer soplete de plasma 15 deposita la capa exterior 28. El mandril calentado 10 asegura la fusión de estos materiales 26, 27 y 28 formando una fibra continua 20 con su correspondiente núcleo 26', recubrimiento 27' y capa exterior 28'.

La sección transversal resultante de la fibra

20 de las Figs. 1 y 2 se muestra en la Fig. 3 en la que el material más al interior 26 constituye el núcleo 26' de la fibra 20 y el material de recubrimiento 27 y el de exterior 28 constituyen la capa de recubrimiento 27+ y la de exterior 28', respectivamente.

La Fig. 3 muestra una sección transversal de la fibra óptica 20 la cual tiene un núcleo interior 26', un recubrimiento inmediata a él 27' y una capa exterior de silicio 28'. Una funda de plástico 22 cubre por entero la fibra 20 para protegerla de los efectos de la atmósfera y de daños mecánicos.

Cuando se quiera tener una fibra óptica del tipo de índice gradual en la que la variación en el índice de refracción sea decreciente del núcleo al recubrimiento se puede hacer debidamente una fibra que tenga la configuración de la que se muestra en la Fig. 4 con el método del invento. La fibra de índice gradual 30 tiene un núcleo 26' consistente en un número de anillos o regiones concéntricas 29 con índice de refracción decreciente del centro hacia afuera. El recubrimiento 27' y la capa exterior 28' son hechos del modo descrito anteriormente para la fibra óptica 20 de la Fig. 3. Para tener el núcleo de índice gradual 26' son empleadas unas toberas adicionales de formación del depósito como la 13 de la Fig. 1 con las que es depositado simultáneamente material de germanio y sílice con una concentración de germanio decreciente. Puede ser empleado cualquier número de toberas adicionales, dependiendo del grado de variación del índice de refracción del núcleo 26'.

El mandril único 10 de las Figs. 1 y 2 difiere de los dispositivos usados en la técnica precedente ya que

el material del mandril no forma parte de la fibra óptica ter-
minada 20. El carbón o el platino (o uno y otro) son usados
como susceptores de las bobinas de radiofrecuencia 17 incor-
poradas, para asegurarse de que los materiales fundirán
5 inmediatamente al ser depositados y fluirán en el sentido
dado por la conicidad del mandril 10. Las bobinas de radio-
frecuencia auxiliares 17' que rodean a la punta del mandril
18 dan la seguridad de que la punta del mandril se calenta-
rá a la temperatura óptima para el estirado de los materia-
10 les depositados con objeto de que estos puedan ser llevados
a la forma de la fibra óptica 20.

Las toberas de formación del depósito 12 a 15
de la Fig. 1 se dice, a fines de esta materialización del in-
vento, que son sopletes de plasma pero tambien pueden ser
15 empleados otros medios de formación de depósitos de material
químicos en forma de vapor. Se ha elegido el platino para el
recubrimiento 24 del gráfico 25 porque el platino no permite
a los materiales fundirse sin reaccionar químicamente con el
substrato de platino.

20 Este invento corresponde a una solicitud de pa-
tente formulada en Estados Unidos el día 17 de Mayo de 1977
señalada con el N^o 797.722 y se acoge por tanto, a los bene-
ficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

-----NOTA-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean bojeta de esta patente de veinte años son los siguientes:

- 5 1.- Un método mejorado para la fabricación continua de fibras ópticas comprendiendo el mismo el uso de un mandril refractario para altas temperaturas con conicidad por uno de sus extremos; calentamiento de ese mandril a la temperatura de fusión de los componentes del cristal, empleo
- 10 de un número de toberas para formar el depósito de dichos componentes del cristal sobre dicho mandril, y estirado de dichos componentes fundidos del cristal desde el extremo cónico de dicho mandril para formar una fibra óptica continua.
- 2.- El método de la reivindicación 1 en el que
- 15 dicho calentamiento del mandril comprende someter al mandril a un campo de radio frecuencia.
- 3.- El método de la reivindicación 1 en el que las toberas de formación del depósito consisten en sopletes de plasma.
- 20 4.- El método de la reivindicación 3 en el que cada uno de dichos sopletes de plasma suministra material con un grado de refracción decreciente.
- 5.- El método de la reivindicación 4 en el cual se incluye que dichas toberas se disponen en orden de-
- 25 creciente de índice de refracción en relación con la conicidad de dicho mandril para que el material con índice de refracción más bajo quede el más próximo al extremo de la conicidad del mandril.
- 6.- El método de la reivindicación 5 en el que
- 30 la tobera que suministra el material con índice de refracción

más alto sea la más alejada de dicho extremo cónico del mandril.

5 7.- El método de la reivindicación 6 en el que los materiales componentes del cristal comprenden silicato de germanio y en el que la tobera más próxima al extremo cónico del mandril es la que da la menor concentración de germanio.

10 8.- El método de la reivindicación 7 en el que la tobera de formación del depósito más alejada de la punta de la conicidad es la que suministra una concentración más alta de germanio.

15 9.- El método de la reivindicación 1 en el que a dicho extremo cónico del mandril le es aplicada una fuente auxiliar de calor para calentar los materiales de composición del cristal a la temperatura óptima para el estirado.

10.- El método de la reivindicación 9 en el que dicha fuente auxiliar de calor es un laser de gas.

11.- El método de la reivindicación 1 en el que el mandril es de carbón.

20 12.- El método de la reivindicación 1 en el que el mandril es de platino o de una aleación de platino.

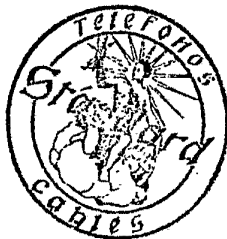
25 13.- El método de la reivindicación 6 en el que la tobera más alejada de la punta de la conicidad del mandril suministra silicato de germanio y en el que la tobera más próxima a dicho extremo suministra borosilicato.

14.- Un método mejorado para la fabricación continua de fibras ópticas.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

5 Esta memoria consta de nueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 17 MAYO 1978



M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

Hofa mi se

STANDARD ELÉCTRICA, S. A.

