

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial

procedido el Registro de Patentes
con los datos que figura en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

NUMERO	74480
FECHA DE PRESENTACION	24 OCT. 1978

10 A1



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES:		
51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
69655-A/77	25 de Noviembre de 1.977	ITALIA
54 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G02B	
54 TITULO DE LA INVENCION		
PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA PRODUCCION CONTINUA DE FIBRAS OPTICAS.		
71 SOLICITANTE (S)		
CSELT, Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni S.P.A.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Via Guclielmo Reiss Romoli, 274 10.148 TORINO (Italia)		
72 INVENTOR (ES)		
GIUSEPPE COCITO		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO		

La presente invención se refiere a las fibras ópticas y particularmente a un procedimiento y a una instalación para la producción continua de fibras.

Es sabido que los desarrollos de la técnica de producción de fibras ópticas para telecomunicaciones, permitiendo obtener fibras con bajas atenuaciones (por ejemplo, que consentan obtener con componentes que se hallan en el mercado, pasos de repetición del orden de la decena de kilómetros) volvieron posible estudiar conexiones en fibra óptica sobre largas distancias.

Es conveniente que la conexión comprenda el menor número posible de trozos de fibra, de manera de reducir al mínimo el número de empalmes a efectuar. En efecto, también en los casos más simples la efectuación de un empalme requiere siempre un cierto tiempo y el empleo de mano de obra suplementaria, y por lo tanto puede afectar notablemente los costes de instalación. Además, en muchos casos esta operación puede ser particularmente difícil ó compleja. En fin, si los empalmes son efectuados entre trozos de fibras de características (diámetros exteriores, tipos y diámetros de los núcleos, etc), diferentes, cada empalme añade nuevas pérdidas que no se pueden eliminar, también si la conexión está de buena calidad.

Por estas razones hay que encontrar un método de producción por así decir "continua", que permita obtener trozos de fibra óptica de largo por lo menos igual al máximo paso de repetición consentido por las características de la fibra.

Son conocidos en la literatura métodos aptos ó adaptables para la producción continua de fibras (método de doble crisol y método Verneuil); todavía estos métodos permiten obtener fácilmente la distribución elegida de índice de refracción sólo en caso de fibras con perfil de salto, y de vez en cuando los -

problemas de contaminación de los materiales son casi insuperables.

Estos inconvenientes son paliados por el procedimiento y la instalación según la invención, que permiten producir -
5 de manera continua, sin peligros de contaminación del material, fibras ópticas de sección cualquiera y con cualquier perfil radial y axial del índice de refracción; de esta manera se pueden realizar conexiones sobre largas distancias con un sólo trozo -
de fibra ó empalmando piezas obtenidas de un solo trozo, de manera de reconstruir el trozo mismo; además pueden ser producidas
10 para intentos particulares, fibras con índice de refracción variable a lo largo del eje de la fibra misma.

Es particular objeto de la presente invención un procedimiento para la producción continua de fibras ópticas, caracterizado porque se deposita sobre la extremidad de una barra -
15 inicial una sucesión de capas de material vidrioso ó vitrificable en polvo; se someten estas capas, a medida que son depositadas, a una implantación de oportunos iones de dopación para obtener una elegida distribución radial y axial de índice de refracción en la fibra a producir, dicha implantación pudiendo también ocasionar, según la energía de los iones, una vitrificación por lo menos parcial de las capas depositadas; en el mismo tiempo se trasladan adelante progresivamente en dirección axial la barra y las capas de material sobrepuestas a la barra, realizando así con continuidad una preforma intermedia que aumenta en -
20 sentido axial, la traslación axial llevando la preforma intermedia a una zona en donde es calentada a una temperatura apta para la hilatura y ocurriendo con una velocidad que establezca un equilibrio entre la cantidad de material que es depositada sobre la preforma y la cantidad que es sustraída por efecto de la hila
25
30

tura.

La vitrificación del material en polvo puede ser completada en el momento de la deposición, por efecto de la energía proporcionada por dicha implantación y eventualmente de la proporcionada por un haz de electrones, ó puede ser completada en el curso de la traslación ó en la fase de hilatura y ser eventualmente unida a otros tratamientos del material.

Es también objeto de la invención, la instalación que realiza el procedimiento.

Estas y otras características de la invención serán aclaradas por la descripción que sigue, en referencia al dibujo anexo que se refiere a una forma preferida de realización del equipo según la invención.

La instalación comprende esencialmente una cámara de preformación 1, un conducto 2, que constituye el asiento para una barra inicial 8 y es conectado a medios 3 para trasladar la barra en dirección axial, un horno 4 y un dispositivo de hilatura 5.

La cámara 1, provista de bomba de vacío 6, es conectada a un distribuidor 7 de material vídrioso ó vitrificable en polvo, por ejemplo sílice sintética pura ó vidrio con bajo punto de fusión. Este material cae con continuidad ó de manera discontinua sobre la extremidad superior de la barra 8 depositándose en forma de capas sobrepuestas de material. Limitadores de margen 9 delimitan el área de caída del material de manera que esta área coincida sustancialmente con la sección de la barra inicial.

A lo interior de la cámara 1 es previsto un generador de iones 10 de cualquier tipo conocido, apto para implantar en las capas depositadas los iones necesarios para dopar el mate-

rial; esta dopación (doping), como sabido, ocasiona las variaciones del índice de refracción a lo interior de la fibra obtenida de la preforma. La implantación de iones ocasiona una vitrificación más ó menos completa de las capas depositadas, según la energía del haz de iones emitido por el generador 10.

La vitrificación puede ser completada en la cámara 1 por un bombardeo de electrones, obtenido por medio de un cañón electrónico 11 que se encuentra en el interior de la cámara 1 y es asociado a medios aptos para crear un campo magnético (esbozado por la línea de tratos 13) para dirigir y concentrar sobre la extremidad de la preforma 8 el haz de electrones.

Como alternativa, la vitrificación puede ser acabada en fases sucesivas a la deposición y a la implantación de iones es decir en el curso de la traslación ó también en el curso de la hilatura; antes del completamiento de la vitrificación el material puede ser sometido a un tratamiento térmico en oportuna atmósfera gaseosa para obtener, por ejemplo, un mejoramiento de las características de transmisión de la fibra óptica producida (disminución del contenido de hidroxilos, oxidación, ó reducción de eventuales impurezas metálicas, etc).

El haz emitido por el generador de iones 10 tiene que ser desviado (de ordinario en sentido radial) de manera de determinar variaciones controladas de la concentración de iones en la preforma y entonces variaciones de índice de refracción en la fibra; con ventaja, este haz puede también rodar al interior de la cámara 1 para obtener, cuando es necesario, una distribución de dopantes uniformemente simétrica respecto del eje de la preforma. Obrando sobre los controles del generador 10, la implantación de iones puede también ocurrir de manera de crear una variación axial del índice de refracción, como puede ser ne

cesario para empleos particulares de la fibra.

El conducto 2, que puede tener sección de forma cualquiera, presenta a lo largo de las paredes los medios 3 que ocasionan la traslación axial, hacia eventuales otras cámaras ó zonas de tratamiento térmico y hacia el horno 4, de la barra y del material depositado sobre una extremidad de la barra: estos medios pueden ser constituidos por rodillos, como se ve en la figura, ó por sistemas de orugas ó por cualquier otro sistema apto. Las eventuales cámaras ó zonas de tratamiento comprenden por lo menos una cámara para el tratamiento térmico en atmósfera controlada y una zona de precalentamiento para el completamiento de la vitrificación del material de la preforma intermedia. Esta zona puede ser sucesiva a la eventual cámara ó a la última cámara de tratamiento en atmósfera controlada ó coincidir con dicha cámara.

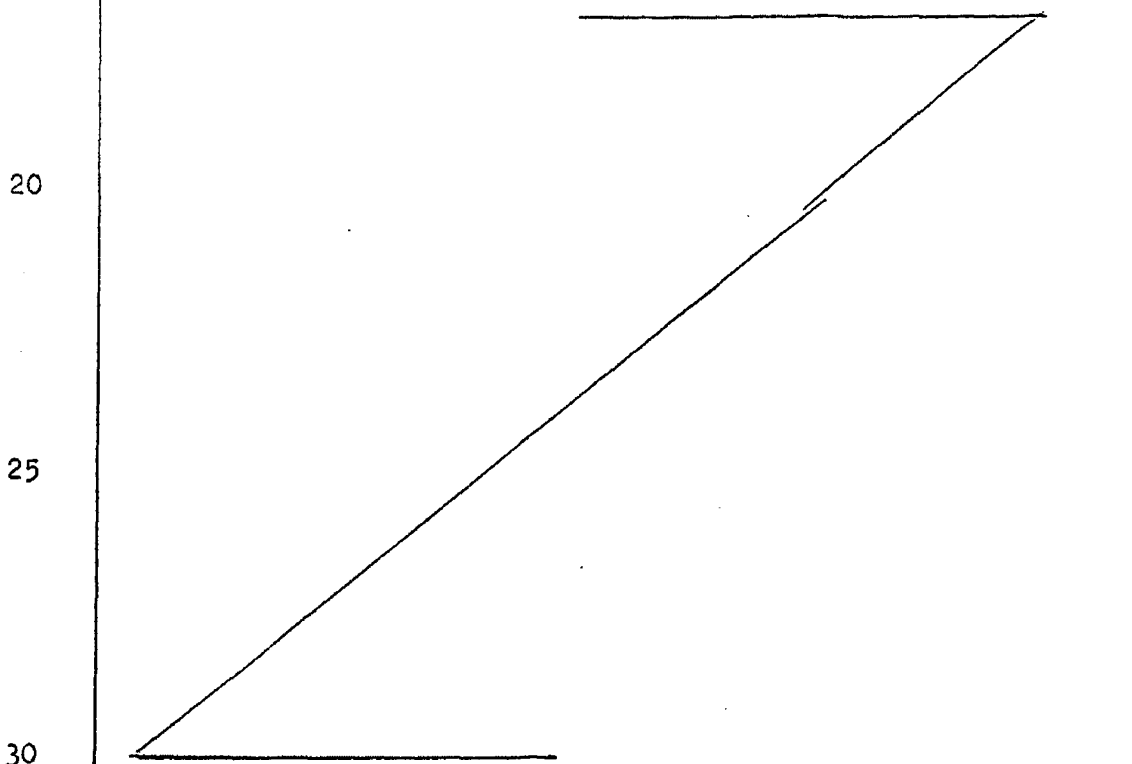
El horno 4, del cual es representada solo la envoltura exterior, puede ser de cualquier tipo conocido, por ejemplo del tipo descrito por el inventor en las solicitudes de patentes italianas números 70.005 A/76 y 70.006/ A/76 del mismo Solicitante: en el horno se perfecciona, si necesario, la vitrificación del material depositado, que es llevado a la temperatura necesaria para la hilatura, efectuada por el dispositivo 5, de cualquier tipo conocido.

El funcionamiento del dispositivo descrito es el siguiente: el material en polvo llegante del distribuidor 7 cae sobre la extremidad superior de la preforma 8 y es bombardeado por oportunos iones de dopación para obtener la elegida distribución radial y axial de índice de refracción en la fibra óptica que se quiere producir; eventualmente el material es también bombardeado por los electrones emitidos por el cañón 11 para ob

tener la vitrificación más ó menos completa de dicho material.

En el mismo tiempo, la preforma intermedia constituida por la barra 8 y por las capas de material sobrepuestas a la barra, vitrificadas de manera más ó menos completa, adelanta a lo largo del conducto 2 hacia el horno 4 y sufre eventuales tratamientos intermedios. La preforma, enmollecida en el horno 4, toma la forma de un cono de hilatura por efecto de la tracción ejercitada por el dispositivo de hilatura 5 y origina una fibra 12 de las características elegidas. Como es evidente, se elimina antes la parte de fibra correspondiente a la barra inicial empleada para encaminar el procedimiento.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, - así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse - constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

5 1.- Procedimiento e instalación para la producción -
continua de fibras ópticas, de sección cualquiera a partir de
una barra de material vidrioso que es llevada a temperatura de
reblandecimiento y hilada, procedimiento caracterizado porque,
sobre la extremidad superior de una barra inicial, se deposita
una sucesión de capas de material vidrioso ó vitrificable en -
polvo; se someten las capas, a medida que son depositadas, a -
una implantación de iones de dopación para obtener una elegida
10 distribución radial y axial de índice de refracción en la fibra
a producir, pudiendo la implantación ocasionar, según la ener-
gía de los iones, una vitrificación por lo menos parcial de las
capas depositadas; en el mismo tiempo se trasladan adelante pro-
gresivamente en dirección axial la barra y las capas de material
15 sobrepuestas a la barra, realizando así con continuidad una pre-
forma intermedia que aumenta en sentido axial, llevando la tras-
lación axial la preforma intermedia a una zona en donde es ca-
lentada a una temperatura apta para la hilatura, y con una ve-
locidad que establezca un equilibrio entre la cantidad de mate-
20 rial que es depositada sobre la preforma y la cantidad que es s-
ustraída por efecto de la hilatura.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-
rizado porque el depósito de las capas de material vidrioso ó
vitrificable se efectúa en vacío.

25 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2,
caracterizado porque las capas de material en polvo son vitrifi-
cadas de manera completa a medida que son depositadas, por efec-
to de la energía asociada al haz de iones y eventualmente de la
energía proporcionada por un bombardeo con electrones.

30 4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, -

caracterizado porque la vitrificación de las capas de material en polvo se completa en fases sucesivas a la deposición y a la implantación de iones.

5 5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque las capas de material, vitrificadas en parte, sufren un tratamiento con oportuna atmósfera gaseosa antes de la vitrificación completa.

10 6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, - caracterizado porque como materiales vidriosos ó vitrificables se emplean sílice sintética ó vidrios con bajo punto de fusión.

15 7.- Instalación para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 6, del tipo que comprende un horno para el calentamiento de una barra de vidrio y un órgano apto para hilar el material fluido saliente del horno, caracterizado porque antes del horno se sitúa una cámara de preformación comunicante de un lado con un distribuidor de material vidrioso ó vitrificable en polvo y del otro con un conducto que conecta la cámara al horno y es apto para contener una barra inicial, - sobre cuya extremidad superior el material, que cae de manera -
20 continúa ó discontinua al interior de la cámara, se deposita en forma de capas sobrepuestas; porque la cámara se dota de medios aptos para delimitar la zona de caída del material de manera que coincida sustancialmente con el área de la extremidad superior de la barra inicial, y un generador de iones apto para implantar
25 en el material, mano a mano que se deposita, iones de dopación de manera que se obtenga un elegido perfil radial y axial del índice de refracción del material depositado y que se obtenga - eventualmente una vitrificación parcial ó completa del material y porque al conducto son asociados medios para guiar y adelantar
30 en dirección axial hacia el horno la barra y las capas sobrepues

tas a la barra, a medida que las capas son depositadas.

5 8.- Instalación según la reivindicación 7, caracterizada porque el generador de iones es montado en el interior de la cámara de forma que rueda alrededor del eje de la cámara para obtener una distribución de dopante uniformemente simétrica respecto del eje de la barra.

10 9.- Instalación según las reivindicaciones 7 y 8, caracterizada porque en el interior de la cámara hay un cañón electrónico, apto para bombardear con electrones el material depositado para calentarlo y ocasionar su vitrificación parcial ó completa ó para completar su vitrificación.

15 10.- Instalación según las reivindicaciones 7 y 8, caracterizada porque a lo largo del conducto, entre la cámara de preformación y el horno, hay por lo menos una cámara para el tratamiento térmico en atmósfera controlada de las capas depositadas.

20 11.- Instalación según las reivindicaciones 7 y 10, caracterizada porque el horno es apto para completar la vitrificación del material depositado.

25 12.- Instalación según las reivindicaciones 7 y 8, caracterizada porque a lo largo del conducto, entre la cámara de preformación y el horno, hay una zona de precalentamiento para el completamiento de la vitrificación del material de la preforma intermedia, siendo la zona de precalentamiento sucesiva a la eventual cámara ó a la última cámara de tratamiento en atmósfera controlada ó coincidiendo con la cámara.

30 13.- Procedimiento e instalación para la producción continua de fibras ópticas; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 10 hojas escritas a máquina por una sola cara.

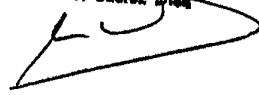
Madrid,

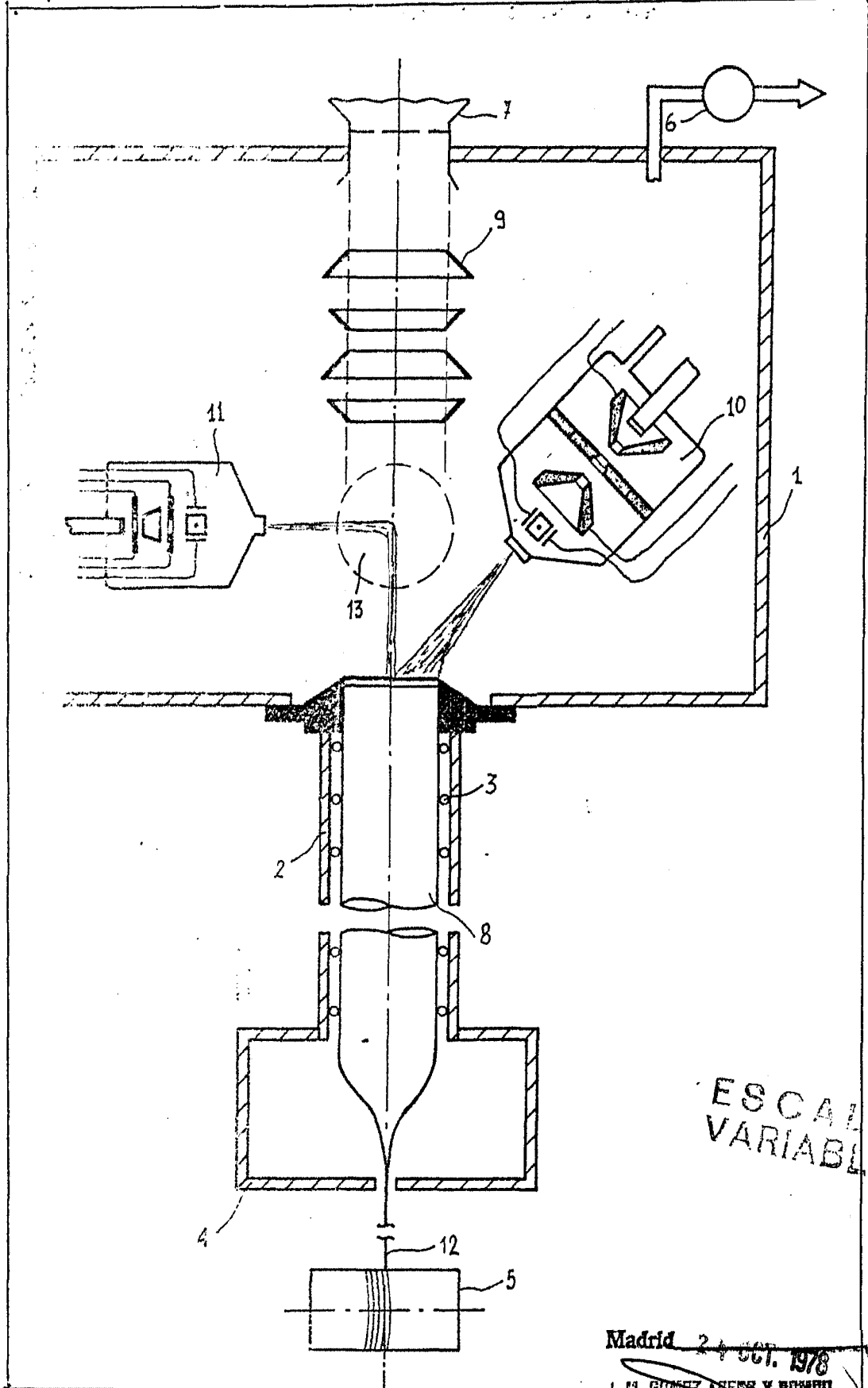
24 OCT. 1978

CSELT.

J. M. GOMEZ ACELLO Y POMBO

p. p. Firmado: J. Suarez Diaz





ESCALA
VARIABLE

Madrid 24 OCT. 1978

J. M. GÓMEZ CEBEDA Y POMAÑO
p. p. Firmado: J. Quares Diaz