



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	10 A1
	21	FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
27040/75	26. Junio. 75	Gran Bretaña

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G02B 7/05D	

64 TITULO DE LA INVENCION
"UN METODO PARA LA FABRICACION DE FIBRAS OPTICAS DE CRISTAL CON REVESTIMIENTO PLASTICO".

71 SOLICITANTE (S)
STANDARD ELECTRICA, S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Madrid, calle de Ramirez de Prado, No 5.

72 INVENTOR (ES)
Stanley Geroge Foord Charles Ronald Woodhouse.

73 TITULAR (ES)
STANDARD ELECTRICA, S.A.

74 REPRESENTANTE
D. Manuel Gómez Santamaría.

Este invento se refiere a la aplicación de revestimientos plásticos sobre las fibras ópticas de cristal.

5 Se ha comprobado que la resistencia de las fibras de cristal desnudas se deteriora con el tiempo, lo cual se ha atribuido a la aparición en su superficie de grietas que son debidas a impurezas superficiales y al ataque atmosférico, así como a la formación de resquebrajaduras que se producen particularmente cuando las  
10 fibras se someten a algún esfuerzo.

Este invento se refiere a las formas de evitar este deterioro o cuando menos de reducirle así como a la aplicación sobre las fibras de un revestimiento con el que el manejo de las mismas sea más fácil y menos susceptible  
15 de deterioros accidentales.

De acuerdo con el presente invento se provee un método para la fabricación de las fibras ópticas de cristal con revestimiento plástico el cual comprende los pasos de producción por estirado de la fibra óptica, de la  
20 aplicación a la misma de un revestimiento plástico primario en línea con la fibra al ser esta estirada y de la extrusión de un revestimiento secundario alrededor de este primer revestimiento. El estirado de la fibra óptica de cristal puede ser hecho a partir de una preforma de un  
25 diámetro mayor o bien haciendo este estirado directamente desde la salida de un manguito doble. El revestimiento secundario extruido puede ser hecho por extrusión directa sobre el primer revestimiento o bien formando un tubo extruído en el que queda alojada, inicialmente suelta, la fibra  
30 con el revestimiento primario. En este último caso, al tubo

extruido se le somete a una deformación estirándole cuando aún se encuentra en estado blando, o con una temperatura más baja, como en un proceso de orientación tal como se describe con un mayor detalle en la memoria de la solicitud española de patente nº 424.708.

En una realización preferida del invento la fibra desnuda de sílice es típicamente de 100-120  $\mu$ m de diámetro y el diámetro de su núcleo está típicamente comprendido entre los 30 y los 60  $\mu$ m. Se trata de una fibra multimodal; una fibra unimodal tiene típicamente el mismo diámetro exterior pero su núcleo es de un diámetro mucho más pequeño (típicamente de unas 3  $\mu$ m).

La fibra es estirada verticalmente hacia abajo a una velocidad que típicamente está entre los 2 y los 30 metros por minuto partiendo de una barra de preforma de fibra óptica. La elección de la velocidad depende, al menos en parte, de la rapidez con que curé el material del revestimiento primario; con un material de curado rápido puede ser posible conseguir velocidades de hasta 100 metros por minuto. A una pequeña distancia, típicamente de unos 15 cm por debajo de la zona de estirado del cristal caliente, la fibra se sumerge en un baño de revestimiento y vuelve a salir, por una abertura que hay en la base del dicho baño provista de una capa de revestimiento de un espesor de típicamente 25  $\mu$ m. El material elegido para este primer revestimiento es uno con el que se obtiene una capa flexible y con preferencia con el que se pueda tener con facilidad un estado de fluidez con un alto contenido de sólidos. El revestimiento primario es aplicado con preferencia con una solución pero puede ser aplicado, como alternativa, calentado

hasta la plastificación o como un barniz o esmalte sin disolvente. Un material preferido es un fluoropolímero que tiene en el mercado la firm Dupont de Nemours con el nombre; de Fluoropolymer B, pero otros polímeros, termoplásticos o termoendurecibles pueden ser usados. Una solución adecuada para el revestimiento a la temperatura ambiente con el Fluoropolymer B tiene una viscosidad de 6 a 10 poises y comprende 80 gramos disueltos en 150 ml de Ketone metílico.

En el proceso del revestimiento con la solución existe la tendencia de que se adhieran burbujas a la fibra al pasar ésta por el baño y si dichas burbujas no son desprendidas antes de que la fibra salga del baño, los puntos de vacío que producen en el revestimiento reducen su resistencia mecánica y pueden empeorar las propiedades ópticas de la fibra al introducir unos dobleces de un ángulo pequeño pero con un radio agudo. Este problema queda prácticamente eliminado con la introducción en el baño de pequeñas esferas de cristal, técnica que es descrita en la patente británica nº 1441086.

El revestimiento se seca, o se hace al menos un precurado parcial del mismo, pasando la fibra de arriba abajo por un horno de tubo vertical. Este horno, de una altura de unos 50 cm, está colocado con su extremo superior a unos 20 cm por debajo de la base del baño de revestimiento. La temperatura en el interior del horno va desde unos 200°C en su extremo superior hasta unos 400°C en la proximidad del fondo. La fibra puede ser pasada a continuación alrededor de una polea y de ahí por un horno más largo para terminar el secado o curado del revestimiento primario.

El límite superior del espesor del revestimien-

to por medio de la solución viene primariamente determinado por la necesidad de que se efectúe el curado en un recorrido vertical razonablemente corto mientras que el límite inferior se establece atendiendo a la necesidad de la obtención de un refuerzo mecánico de la fibra de modo que ésta no quede indebidamente expuesta a deterioro en su manejo antes de proceder al segundo revestimiento.

Este segundo revestimiento puede ser dado en línea con la obtención de la fibra y del primer revestimiento de la misma. Sin embargo, ello no es necesario y por lo general se ve que es más conveniente dar el segundo revestimiento con independencia del proceso precedente. Siendo así conviene bobinar la fibra revestida con la solución en un carrete receptor. La velocidad de giro del carrete puede servir también para determinar la velocidad de obtención de la fibra si bien es preferible controlar ésta en el accionamiento.

El método preferido para la obtención del revestimiento secundario consiste en extruir directamente sobre la fibra ya revestida con el revestimiento primario, con un extrusor de un diámetro de 1 1/2", una capa de un polímero termoplástico como puede ser polipropileno. A este fin se ha visto que es indicado, cuando se usa una temperatura de fusión de 4, como el suministrado por la ICI bajo la designación de GWE 105. La extrusión se lleva a cabo horizontalmente a una velocidad de unos 20 m. por minuto. El revestimiento es enfriado primeramente en una cuba de 1/2 m. de longitud llena de agua a 80°C, a continuación al aire, en un recorrido de unos 4 metros y finalmente en una cuba de 1 m de longitud llena de agua a la temperatura ambiente.

Una fibra típica desnuda de sílice de un diámetro de  $100\ \mu\text{m}$  tiene una carga de rotura comprendida entre 0,3 y 0,4 Kg. Estas cantidades llegan a ser de 1,5 a 2,0 Kg. si la fibra es rodeada por un revestimiento de polipropileno extruido de un diámetro de 1 mm. Si dicha fibra  
5 tuviese un revestimiento de una solución de fluoropolímero B de  $25\ \mu\text{m}$  de espesor estirado con la fibra, la carga de rotura aumentaría típicamente hasta ser de 3 a 4 Kg. y si ello se rodease a su vez con un revestimiento de polipropileno  
10 extruido de un diámetro de 1 mm la carga de rotura pasaría a ser de 5 a 7 Kg.


Ha de entenderse que este invento no se limita a los dos materiales plásticos que han sido específicamente mencionados. Así, por ejemplo, el Fluoropolímero B puede  
15 ser reemplazado en la solución de revestimiento por fluoruro polivinílico. Para el revestimiento por extrusión pueden también ser empleados otros muchos materiales como la poliamida, poliéster y polietileno de alta densidad.

Ha de entenderse igualmente que la precedente  
20 descripción de unos ejemplos específicos del invento se hace únicamente a modo de ejemplo y sin que deba ser considerada como una limitación al alcance del invento.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Gran Bretaña el día 26 de Junio de 1975  
25 señalada con el Nº 27040/75 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

-----NOTA-----

30 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte



años son los siguientes:

1.- Un método para la fabricación de fibras ópticas de cristal con revestimiento plástico el cual comprende las etapas de producción de una fibra óptica de cristal por estirado, de dotar a la fibra de un recubrimient.  
5 plástico en línea con la fibra y su estirado y a continuación de la extrusión de un recubrimiento secundario alrededor del primer recubrimiento.

2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1 con el que el recubrimiento primario es aplicado con una solución de revestimiento.  
10

3.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2 con el que el recubrimiento primario es de un fluoropolímero.

4.- Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 ó 3 con el que el recubrimiento secundario es de polipropileno.  
15

5.- Un método de acuerdo con cualquiera de las precedentes reivindicaciones con el que el recubrimiento secundario es extruido como un tubo que se ajusta suelto alrededor de la fibra con el recubrimiento primario y con el que el recubrimiento secundario es posteriormente deformado sobre el recubrimiento primario sometiéndole a un estirado.  
20

6.- Un método de acuerdo con cualquiera de las precedentes reivindicaciones con el que la fibra óptica de cristal es obtenida por estirado de una preforma constituida por una fibra óptica de cristal en forma de barra.  
25

7.- Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 ó 5 con el que la fibra óptica de cristal  
30

8.

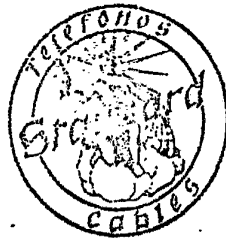
se obtiene por estirado partiendo de un manguito doble.

8.- Un método para la fabricación de fibras ópticas de cristal con revestimiento plástico.

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

Esta memoria consta de ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 25 JUN. 1976



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

197