

442178

M. Chown - 5

Int. Cl. G 02 B

3.<sup>a</sup> COPIA

CUMPLIDA  
15 MAR. 1977

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE IN-  
VENCION EN ESPAÑA POR: "UN ELEMENTO DE TERMINACION  
DE FIBRAS OPTICAS", A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA  
S.A., CON DOMICILIO EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE  
PRADO, Nº 5.

Este invento se refiere a los elementos de terminación de las fibras ópticas. Dichos elementos de terminación pueden ser tanto del tipo de los que son previamente montados o del tipo de los que se montan sobre la marcha en su lugar de utilización. Su empleo puede ser con uniones directas a tope, con uniones en abanico, con conectores de bifurcación y con acoplamientos a fuentes de energía y a detectores.

De acuerdo con el presente invento se provee un elemento de terminación para fibra óptica con el que el

extremo de la fibra óptica se extiende por el interior de una abertura de un medio de ajuste de forma acampada en el que queda sujeta la fibra terminando en la superficie del mismo y cuyo medio de ajuste, al menos durante el ensamble del elemento de terminación, puede girar en un ángulo sólido restringido contra un asiento que forma parte del elemento de terminación permitiendo con ello un ajuste fino, en las dos dimensiones de la posición, de la superficie del extremo de la fibra respecto al asiento.

A continuación se hace una descripción de varios elementos de terminación de fibras ópticas que materializan otras tantas formas preferidas del invento. La descripción hace referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- la Fig. 1 muestra el extremo de una fibra óptica ensartada en un orificio de una bola como las de los cojinetes de bolas;
- la Fig. 2 muestra la fibra y la bola de la fig. 1 montada contra un asiento y siendo alineada con elementos ópticos de control.
- la Fig. 3 muestra una fibra ensartada en una bola provista de una espiga, montada contra una forma alternativa de asiento;
- la Fig. 4 muestra la fibra y la bola con espiga de la fig. 3 montadas en otra alternativa de forma de asiento junto con una lente esférica, y
- las Figs. 5, 6 y 7 muestran otras formas alternativas de elementos de terminación para el acoplamiento del extremo de una fibra óptica a una fuente de energía o

a un detector.

Refiriéndonos a la Fig. 1 vemos que el extremo de una fibra óptica 10 está ensartado en un orificio que atraviesa por su centro a una pequeña bola 11 de acero puli-  
5 mentado, como una bola de las que tienen los cojinetes de bolas. La fibra se inmoviliza en este orificio con un compuesto adhesivo adecuado y, a continuación, la parte 12 que sobresale es desprendida, para que quede una superficie rasante con la de la bola. Una adecuada terminación  
10 de superficie se obtiene por pulimentado o con un recubrimiento dado con una técnica apropiada. Se pueden obtener unos extremos con una buena calidad de adherencia muesqueando ligeramente la fibra por la parte dónde sale de la bola y sometiendo a continuación a la fibra, en  
15 dirección axial, a un esfuerzo de tracción. Cuando la bola está situada contra un asiento 13 puede ser sometida a giro en un ángulo sólido limitado, lo cual permite un ajuste fino de la posición de la cara extrema de la fibra en dos dimensiones, tal como se representa con las flechas  
20 14.

Reririéndonos a la Fig. 2 vemos en ella una fibra óptica con cubierta de plástico 20 que está recubierta por un casquillo 21 de un diámetro exterior típicamente de unos 2 mm. La cubierta es desprendida a partir de una sección 22  
25 de la fibra por dónde ésta queda introducida en el orificio de una bola 23, en el que es inmovilizada y su extremo dejado rasante con la superficie de la bola. La fibra es a continuación llevada hacia atrás por el casquillo hasta que la bola queda pegando a un asiento cónico 24 del  
30 mismo. Entonces es llevado dicho casquillo a una ranura

con sección en V que hay en una placa 25, la cual ha sido  
previamente alineada con el dispositivo óptico de control  
26. A continuación es ajustada la orientación de la bola ha:  
ta que la fibra quede exactamente en el eje determinado por  
5 el dispositivo óptico. Por último se fija la bola en su  
posición, por ejemplo, por soldadura por puntos, o bien con  
un adhesivo adecuado. También se puede echar un compuesto  
adhesivo en el interior del casquillo, bien sea antes o  
después de ser alineado, para dar una sujeción adicional  
10 a la fibra con el casquillo. En la mayor parte de las apli-  
caciones, tanto la bola como el casquillo pueden ser metáli-  
cos, aunque esto no es de necesidad y, para algunas aplica-  
ciones en las que pueda ser un requerimiento que no se usen  
componentes metálicos.

15 El asiento de casquillo del elemento de termina-  
ción que se muestra en la Fig. 2 tiene su cara hacia fuera  
con lo que, para llevar la bola a hacer contacto con el  
asiento hay que tirar de la fibra. En el elemento de ter-  
minación que se muestra en la Fig. 3 ocurre lo contrario  
20 ya que el asiento del casquillo 30 tiene su cara hacia  
adentro. Ello requiere el uso de un casquillo mayor, con  
un diámetro exterior de típicamente unos 6 mm. Al ser el  
diámetro mayor se puede usar una bola 32 prevista de una  
espiga hueca 33 con la que se puede hacer el ajuste de  
25 la bola. En la disposición que se muestra en la Fig. 2 la  
bola puede ser orientada cogiéndola con unas pinzas o  
instrumento similar. El orificio de la espiga se hace lo  
suficientemente grande para que pase por él la fibra óp-  
tica recubierta 34. Como en el caso anterior, la cubierta  
30 de la fibra óptica es desprendida desde una zona en la

que queda introducida en el orificio de la bola. La fibra y la cubierta se sujetan con un adhesivo en la bola y en la espiga y a continuación se hace que el extremo de la fibra quede rasante con la superficie de la bola. A continuación, la bola y espiga son insertadas en el casquillo 30, de modo que la bola descansa contra el asiento 31. Normalmente este asiento, es de una forma que hace que la superficie de la bola quede rasante con el extremo del casquillo, pero hay ciertas aplicaciones, particularmente cuando se trata de conexiones directas a tope entre elementos de terminación similares, en las que es de mayor utilidad que la bola sobresalga ligeramente del casquillo. La orientación de la bola en el casquillo se puede controlar con la ranura en V y unos dispositivos ópticos de control similares a los que se han citado anteriormente con relación al elemento de terminación de la Fig. 2. Una vez que se ha hecho un ajuste fino, la bola y la espiga se inmovilizan en su posición en el interior del casquillo por medio de soldadura por puntos, por inserción de un compuesto adhesivo, o por ambos métodos.

El elemento de terminación que se muestra en la Fig. 4 es muy similar al que fue descrito con referencia a la Fig. 3, con la diferencia es que la la bola 40 queda totalmente dentro del casquillo 41 y de que en el asiento 43, frente a la bola, hay una lente esférica 42, de un diámetro típicamente de 1 mm., con el extremo de la fibra en el foco de la lente, para proporcionar un rayo expandido con posibilidad de colimación.

Puede notarse que, como hasta ahora, el empleo de la bola da únicamente dos posibilidades (no tres) de

un ajuste fino. El asiento 43 para la bola y la lente es cónico y, por consiguiente, la colocación en dirección axial viene determinada principalmente por los dos radios y por la conicidad del cono. El factor de oblicuidad (1-cos $\beta$ ) introducido por la orientación de la bola será típicamente inferior a 1 $\mu$  m. Para las fibras con un grado de aceptación en la región de 10° la tolerancia longitudinal es aproximadamente diez veces mayor que la tolerancia transversal, con lo que la puesta en posición en la dirección longitudinal puede efectuarse con una adecuada precisión, con la debida elección de las tolerancias del ángulo semivertical  $\alpha$  del cono y del radio de la bola y de la lente.

Las Figs. 5, 6 y 7 muestran de como los elementos de terminación que se han descrito pueden ser adaptados para acoplar el extremo de una fibra óptica a un manantial de energía o a un detector. En todas estas disposiciones es acoplado el extremo de la fibra óptica a un conjunto de bola y espiga del modo que fue descrito en relación con la Fig. 3.

En la disposición de la Fig. 5 este conjunto es acoplado a un cuerpo 50 provisto de un asiento 51 situado inmediatamente enfrente de un transductor óptico 52 montado en una vástago roscado que puede ser una fuente de energía óptica, como un laser, o bien un detector, como un fotodiodo de avalancha.

En la Fig. 6 la disposición del cuerpo 60, con su asiento 61 inmediatamente frente a un transductor 62, lleva también una lente esférica 63. Esta disposición es, por tanto, bastante similar a la del elemento de terminación de rayo expandido, aunque con la diferencia de que la fibra

no está en el foco de la lente y de que la lente reflejará al transductor al extremo de la fibra.

La Fig. 7 muestra una disposición adaptada para su uso con un elemento de terminación de rayo expandido  
5 70 como el que fue descrito con referencia a la Fig. 4. Este elemento de terminación está acoplado al interior de un cuerpo 71 dónde hace tope contra un asiento 72 que le sitúa frente a una lente esférica 73 situada de forma que en su foco cae un transductor 74.

10 Aunque todas las realizaciones que han sido descritas tienen sus fibras terminadas en la superficie esférica de una bola, es posible una modificación del elemento de terminación que se describe haciendo referencia a la Fig. 3 con la que, para dar una mayor posibilidad de  
15 hacer un ajuste fino, la bola está dotada de una segunda espiga hueca (que no se muestra) diametralmente opuesta a la espiga 33. En este caso, la fibra tiene el conveniente acabado en el extremo abierto de esta segunda espiga.

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

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Gran Bretaña el día 29 de Octubre de  
25 1974, señalada con el Nº 467443/74 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

## -----NOTA-----

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

5                   1.- Un elemento de terminación de fibras ópticas con el que el extremo de la fibra óptica se extiende por el interior del extremo de una abertura de un medio de ajuste de forma acampanada en el que queda sujeta la fibra terminando en la superficie del mismo y cuyo medio de ajuste, al  
10 menos durante el ensamble del elemento de terminación puede girar en un ángulo sólido restringido contra un asiento que forma parte del elemento de terminación permitiendo con ello un ajuste fino, en las dos dimensiones de la posición, de la superficie del extremo de la fibra respecto  
15 al asiento.

2.- Un elemento de terminación de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la cara del asiento está dispuesta hacia afuera.

20                   3.- Un elemento de terminación de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la cara del asiento está dispuesta hacia adentro.

25                   4.- Un elemento de terminación de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3 en el que la bola de ajuste está provista de una espiga a través de la cual es ensartada la fibra.

30                   5.- Un elemento de terminación de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3 en el que la bola de ajuste está provista de un par de espigas huecas diametralmente opuestas a través de las cuales es insertada la fibra.

6.- Un elemento de terminación de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3 ó 4 en la que el asiento lo constituye una parte de la superficie de un casquillo el cual termina en una cara rasante con la superficie de la bola.

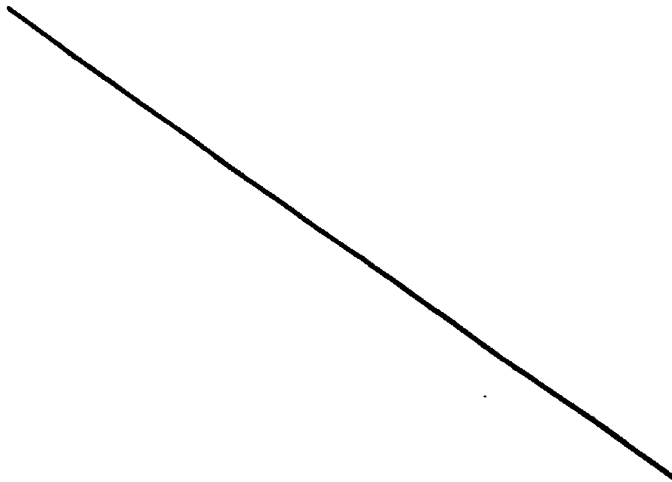
7.- Un elemento de terminación de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3 ó 4 en el que el asiento le constituye una parte de la superficie de un casquillo el cual termina en una cara de la que sobresale la superficie de la bola.

8.- Un elemento de terminación de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3 ó 4 en el que el asiento le constituye una parte de la superficie de un casquillo en el que hay situada una lente.

9.- Un elemento de terminación de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 8 en el que la lente es una lente esférica en cuyo foco termina la fibra.

10.- Un elemento de terminación 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.



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

Madrid, 29 OCT. 1975



M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

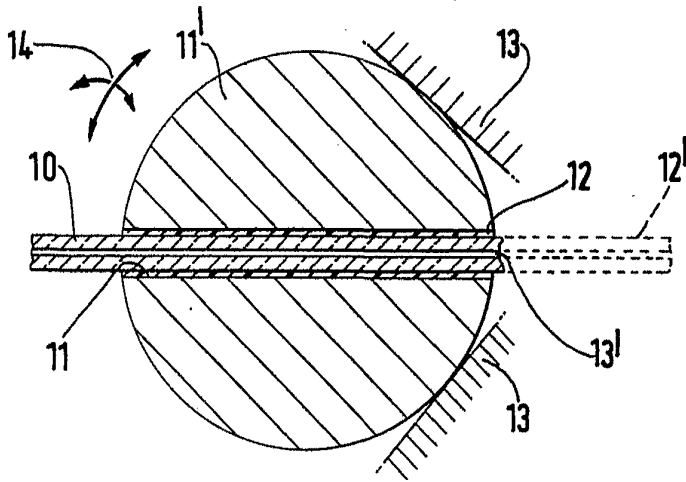


FIG. 1.

19 581.275

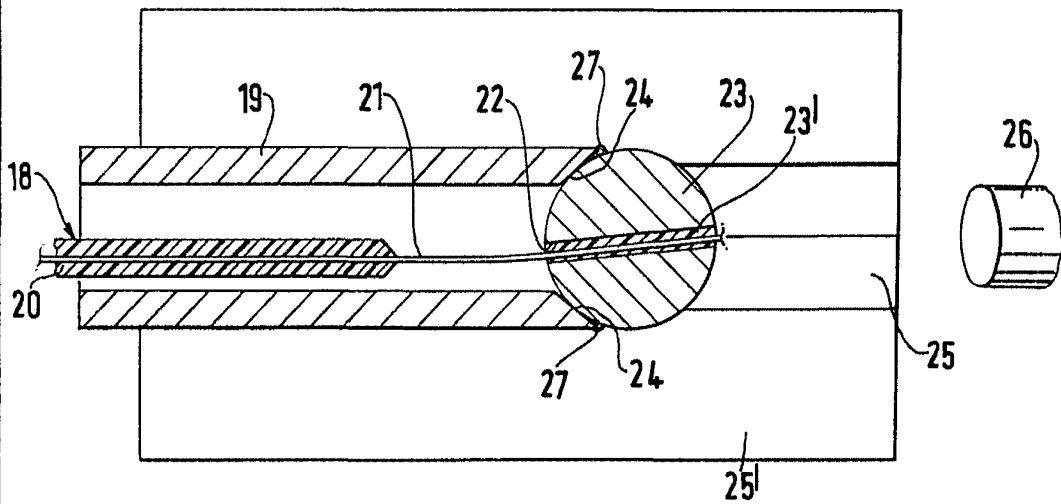
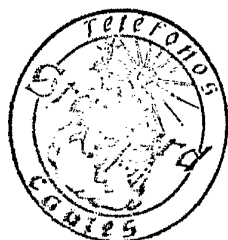
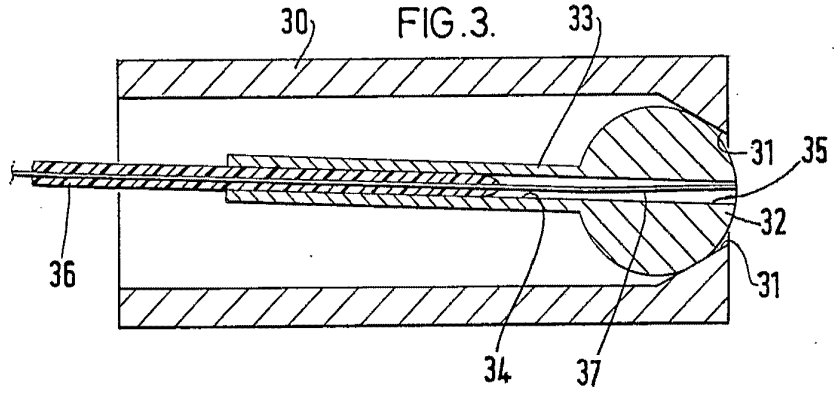


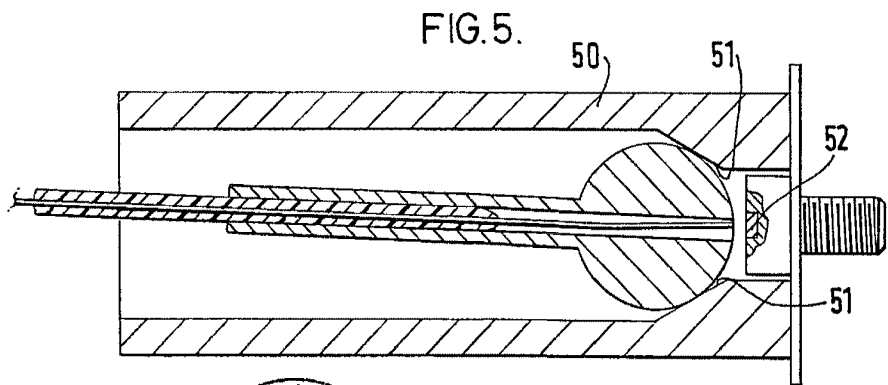
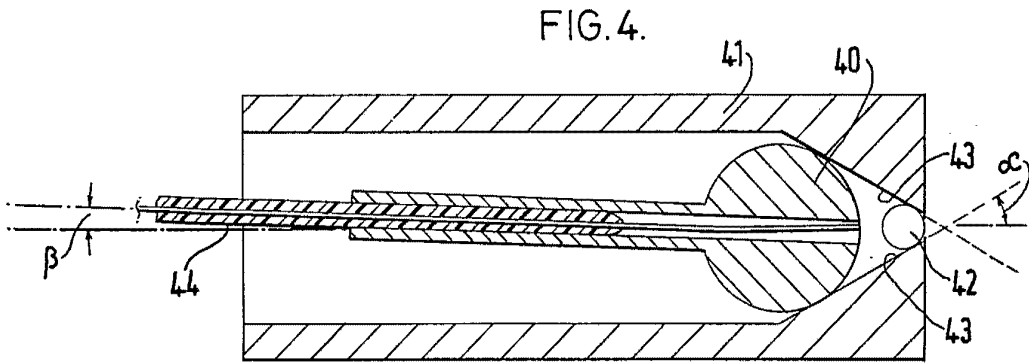
FIG. 2.



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



29 OCT. 1975

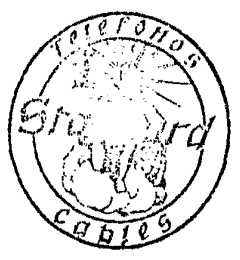
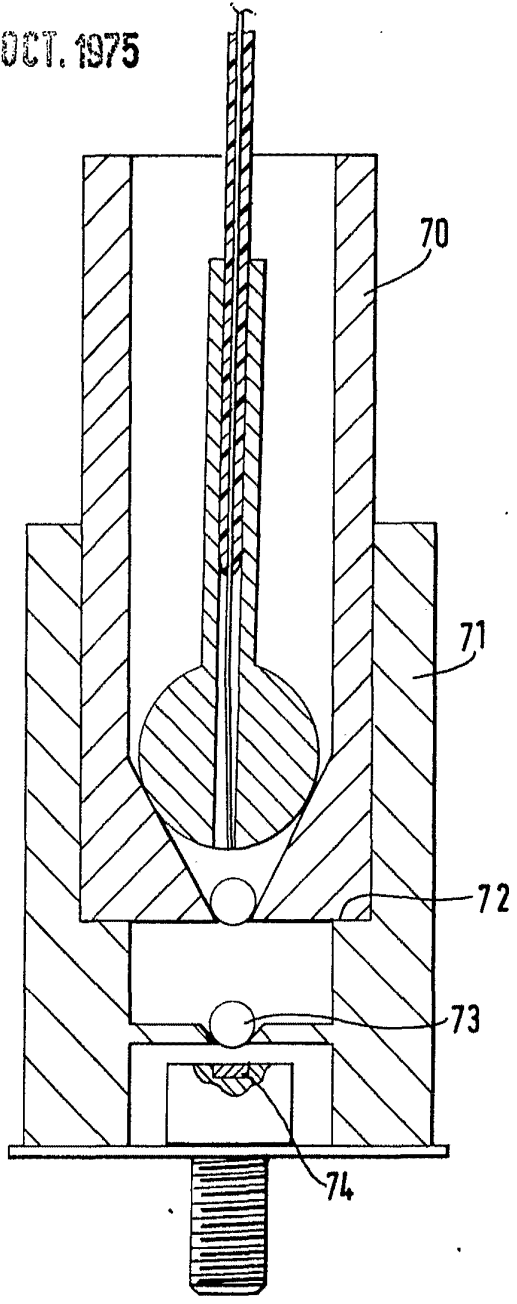
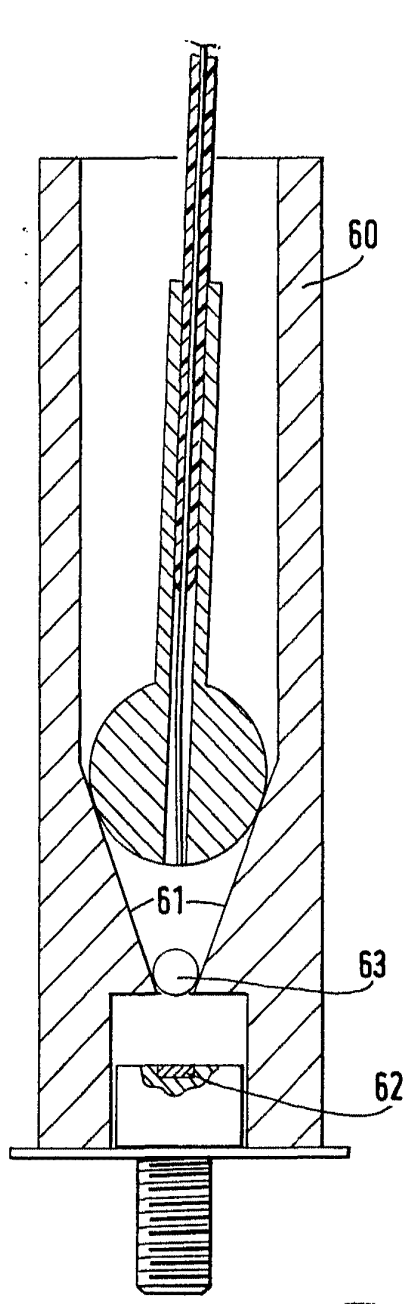


*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

FIG. 6.

FIG. 7.

29 OCT. 1975



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