



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	10 A1
	21		
	22	FECHA DE PRESENTACIÓN	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	31 NUMERO 536.024	32 FECHA 23.Diciembre.74	33 PAIS USA
-----------------	-------------------	--------------------------	-------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H01B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION "UN CONECTOR PARA FIBRAS OPTICAS CON MANGUITOS DE PROTECCION DE LOS EXTREMOS DE LOS CABLES".

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

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

72 INVENTOR (ES) Bruce K. Arnold, Ingeniero norteamericano, domicilio: 24621 Overlake Drive, El Toto, California.
--

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

74 REPRESENTANTE D. Eugenio Barroso Espinosa de los Monteros.
--



22

B.K. Arnold - 8

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE IN-
VENCION EN ESPAÑA POR: "UN CONECTOR PARA FIBRAS
OPTICAS CON MANGUITOS DE PROTECCION DE LOS EXTRE-
MOS DE LOS CABLES", A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA,
S.A., CON DOMICILIO EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ
DE PRADO, Nº 5.

El presente invento se refiere a los conectores
y más propiamente a los conectores para los cables de
fibras ópticas.

El empleo de los cables de fibras ópticas o
5 guías de luz, también denominadas fibras para la comunica-
ción óptica, en la transmisión de señales luminosas por-
tadoras de información, es ya una técnica establecida.
Mucho es el trabajo que ha sido realizado en la provisión
de materiales de cristal de baja pérdida y de técnicas
10 de producción prácticas para la obtención de cables de



5 fibras de cristal con revestimientos o fundas protectores. Su recubrimiento exterior les hace parecerse a primera vista a los cables eléctricos corrientes de núcleo metálico. Y es natural que, si es que los cables de fibras ópticas han de ser usados en la práctica en la transmisión de señales y en los sistemas de procesos, también habrá que proveer conectores que sean prácticos para la conexión y desconexión de estos cables de fibras ópticas.

10 Antes de que tratemos de la técnica precedente en lo que se refiere a los conectores, damos algunas referencias sobre la literatura existente que informa, en general, del estado actual de la técnica de las fibras ópticas.

15 Un artículo titulado "Fiber Optics", de Narinder S. Kapany, publicado en Scientific American, Vol. 203, Pags. 72 a 81, de Noviembre de 1960, proporciona datos útiles respecto a algunos aspectos teóricos y prácticos de la transmisión por fibras ópticas.

20 De considerable importancia en cuanto el problema del desarrollo de conectores de fibras ópticas de utilidad práctica es la cuestión de la eficacia de la transferencia en el conector. Entre los factores que afectan a la eficacia de la transferencia de la luz en un conector están entre otros, la separación en el punto de puesta a tope y el desplazamiento lateral. Respecto a esto, deberá prestarse
25 atención al Bell System Technical Journal, Vol 50, Nº 10 de Diciembre de 1971, especialmente a un artículo de D.L. Bisbee, titulado "Measurement. of Loss Due to Offset and End Separations of Optical Fibers". Otro artículo de interés del Bell System Technical Journal es el aparecido en el
30 Vol. 52, Nº 8, de Octubre de 1973, titulado "Effect of



Misalignments on Coupling Efficiency on Single-Mode Optical Fiber Butt Joints" de J.S. Cook, W.L. Mammel y R.J. Grow.

La literatura de las patentes contiene también muchas información relativa al estado de esta técnica.

5 Por ejemplo, la patente de los EE.UU. Nº 3.624.816 describe un "Flexible Fiber Optic Conduit". El dispositivo que se describe en ella hace uso de un número de fibras conductoras; de la luz dispuestas en un cable flexible.

10 Respecto a la utilización de los cables de fibras ópticas y, por tanto, a la utilización de los conectores para estos cables, en la literatura de las patentes que hace relación de estos tipos de cables se describen varios sistemas. Un ejemplo de este sistema de utilización es el que se describe en la patente de los EE.UU. Nº 3.809.908 "Electro-
15 Optical Transmission Line".

Otra patente de interés es la titulada "Glass Fiber Optical Devices" patente de los EE.UU. Nº 3.589.793. Se refiere a los haces de fibras ópticas y a las fibras mismas así como a un método de fabricación de los elementos de las
20 fibras ópticas.

Una selección de las patentes de los EE.UU. que se refieren más en particular a los conectores de los cables de fibras ópticas comprende las patentes 3.790.791, 3.734.594, 3.637.284, 3.572.981, 3.806.225, 3.758.189,
25 y 3.508.807. Todas estas patentes son representativas de la técnica precedente de los conectores.

El diseño de un conector de haz con haz de fibras, exige que los extremos pulidos de los haces sean situados y mantenidos próximos uno a otro. El medio más directo para
30 llevar esto a cabo es el de poner a tope los extremos de



los haces; respecto a esto hacemos referencia a la solicitud de patente N° 518.488 que da a conocer la construcción de un conector de fibras ópticas que incorpora unos medios que proporcionan la debida fuerza de aplicación a tope en la intercara de los haces de fibras. Cuando los extremos de estos haces de fibras están en contacto a tope, el acoplamiento y desacoplamiento repetido de los miembros del conector en que los haces están sujetos, así como el movimiento debido a la vibración, pueden ser causa de que el haz se arañe, sobre todo si hay alguna partícula abrasiva en el interior del conector. De ello resulta una difusión de la luz excesiva que es causa de pérdidas ópticas en la intercara a tope de los haces. Estas pérdidas debidas a estar las superficies arañadas puede ser hasta de 4 db o más. La finalidad del presente invento es la obtención de un medio que elimine la posibilidad de que se arañen las superficies extremas de los haces de fibras y con el cual haya unas pérdidas de energía óptica que sean menores que las que resultan de los haces de fibras así arañados.

De acuerdo con el principal aspecto del presente invento se provee un cable de fibras ópticas para ser usado con los conectores de fibras ópticas en el que un terminal hueco rodea substancialmente el extremo del haz de fibras ópticas del cable. Dicho terminal tiene en su extremo una superficie normal plana coincidente con el plano de la superficie normal del extremo del haz de fibras. La superficie del extremo del haz de fibras, así como la del terminal hueco están pulidas ópticamente. En el extremo del terminal hay un manguito que le oprime, el cual tiene en su extremo un borde anular plano vuelto hacia adentro en el extremo del



terminal, creando una ventana óptica para el haz de fibras.
uando dos cables de fibras ópticas son puestos en contacto
a tope axial uno con otro, en un conector de fibras ópticas,
los bordes de los manguitos hacen de espaciadores de pro-
5 tección, separando las superficies extremas de los haces
y evitando así que éstas sufran arañazos. De este modo, el
invento actual elimina las pérdidas ópticas debidas a la
excesiva difusión de la luz que resulta de estar arañadas
las superficies normales de los extremos de los haces de
10 fibras. Los mencionados bordes tiene un espesor lo suficien-
temente pequeño para que el entrehierro que quede entre los
extremos de las fibras ópticas dé lugar a tan solo pequeñas
pérdidas en la transferencia óptica entre los cables.

La descripción de este invento, se hace con refe-
15 rencia a los dibujos que se acompañan, en los que
- la Fig. 1 es una perspectiva en corte parcial de un conec-
tor de fibras ópticas en la que se muestran sus miembros
acoplados y un par de cables de fibras ópticas conectados
por el mismo;
20 - la Fig. 2 es una sección longitudinal de una parte del
conector en la que se ven los detalles de la estructura de
los extremos a tope de los cables de fibras ópticas emplea-
dos en el conector;
- la Fig. 3 es la vista por un extremo de uno de los cables
25 que se muestran en las Figs. 1 y 2, y
- la Fig. 4 es una vista en sección longitudinal del extremo
de una forma modificada de la terminación del cable del
presente invento.

30 En estos dibujos en los que las referencias que se
repiten en las distintas figuras de los mismos corresponden



a idénticas o similares designaciones, vemos en la Fig. 1 un conjunto de conector de fibras ópticas que, de forma global, tiene la referencia 10 y el cual comprende una clavija de conector 12 acoplada a una hembra de conector 14.

5 La clavija de conector 12 comprende una cubierta exterior 13 que contiene una pieza soporte 16 en el interior de la cual se sujetan un número de cables de fibras ópticas 18, del que solamente se muestra uno, al objeto de hacer más claro el dibujo. Ha de notarse que la pieza soporte 16 tiene
10 cuatro conductos axiales que la atraviesan de una a otra parte y en los que quedan sujetos los cables de fibras ópticas. Es natural que dicha clavija de conector pueda ser diseñada para que admita el número de cables que se desee.

La hembra de conector 14 comprende igualmente una
15 cubierta exterior 22, la cual contiene una pieza soporte 24 para la sujeción de los cables de fibras ópticas 26 en número igual a los cables 18 que hay en la clavija de conector 12 y axialmente alineados con estos. La cubierta exterior 22 tiene una brida de montaje 27 para el montaje del conector
20 10 en un panel u otro elemento soportante cualquiera. La clavija de conector 12 tiene una tuerca de acoplamiento 28 en el que hay un rebaje arqueado 30, con un vástago 32 que hay en la cubierta 22 crea una conexión de bayoneta entre los dos miembros del conector, ya conocida en el
25 campo de los conectores eléctricos, mediante la cual los dos miembros del conector se acoplan al hacer girar la tuerca de acoplamiento 28.

Las piezas soporte 16 y 24 dispuestas en las cubiertas de conector pueden ser de una pieza o estar constituidas por varias piezas ensambladas, tal como se ve en la
30



2217

7.

Fig. 1.

Los cables de fibras ópticas 18 y 26 son idénticos y, por consiguiente, únicamente se describirá uno de ellos, el 18, entendiéndose que su descripción vale igualmente para el otro cable 26. Los varios componentes de los cables se designan por los mismo números de referencia. El cable 18 comprende un haz de fibras ópticas 34 con una funda 36 que le rodea. En el extremo del haz 34 hay un terminal hueco 38, el cual se prefiere que tenga por lo menos una ranura axial 40 que se extienda desde el extremo anterior 42 del terminal hacia atrás en una longitud determinada. Aún se prefiere más que las ranuras sean dos, como se ve mejor en la Fig. 3. Esta disposición produce un agarre elástico que sujeta apretando las fibras del haz 34 en la proximidad del punto en que se ponen a tope los cables 18 y 26. El ranurado del terminal se describe con detalle en la solicitud de patente, ya mencionada, Nº 510.310.

En el casquillo terminal 38 puede deslizarse un collarín 44 por detrás de una garganta anular 46 de dicho casquillo 38. El elemento de retención tiene un par de dedos resorte 50 que se extienden hacia adelante y hacia adentro para acoplarse en un resalte dirigido hacia atrás 52 del collarín, lo que limita el movimiento hacia atrás del casquillo terminal 38 en la pieza soporte 16. El casquillo terminal está también formado con un resalte 54 que se apoya en una superficie dirigida hacia atrás 56 en la pieza soporte 16, para limitar el movimiento hacia adelante del casquillo terminal en el conector. En la garganta 46 hay un anillo elástico 58 destinado a aliviar la tolerancia axial, como se describe con un mayor detalle en la mencionada solicitud de



patente N° 518.488. La disposición del ensamble del casquillo terminal en el cable 26 puede ser idéntica a la empleada en la pieza soporte 16 para el ensamble del casquillo terminal en el cable 18.

5 Cuando se acoplan entre sí los miembros 12 y 14 del conector, los extremos de los casquillos terminales 38 de los dos cables de fibras ópticas 16 y 26 se ponen a tope alineados axialmente. Para tener la seguridad de que esta alineación axial de ambos casquillos terminales es buena
10 en un rebaje 62 de la pieza soporte 24 se dispone un manguito de elastómero 60. La longitud de este manguito 60 es mayor que la distancia entre la cara frontal 64 de la pieza soporte 24 y el fondo 66 del rebaje 62, de tal modo que, cuando los miembros del conector sean acoplados entre sí, la pieza soporte 16 aplique una fuerza de compresión al extremo del
15 manguito 60 haciendo que se contraiga radialmente hacia adentro, apretando los extremos de los casquillos terminales 38 y produciendo una alineación de estos muy precisa. Otros detalles de disposición para la alineación se pueden ver en la
20 ya mencionada solicitud de patente McCartney, 6.

 La estructura específica que se ha descrito del casquillo terminal 38, la disposición del montaje del mismo en la pieza soporte 16 y el manguito de alineación axial 60 se dan únicamente a modo de ejemplo y no constituyen
25 parte del presente invento. Como se verá en la descripción que sigue, las ventajas del presente invento se obtendrán con cualquier conector de fibras ópticas en el que los haces estén axialmente alineados y puestos a tope. De acuerdo con el invento, en el extremo anterior de los haces de fibras
30 se dispone un separador de protección que hace que las caras



normales de los haces queden separadas y sin que pueda producirse roce en ellas como es el caso normal cuando los haces se acoplan directamente a tope entre sí. Es conveniente que el extremo anterior del haz de fibras 34 y a la superficie 42 del extremo del casquillo terminal 38 se les aplique un pulimento óptico, para que tengan unas superficies paralelas planas. A continuación es introducido un manguito metálico 70 a presión sobre el extremo anterior del casquillo terminal 38. Dicho manguito tiene un borde anular plano 72 que se extiende radialmente hacia adentro en el extremo 42 del casquillo terminal 38. Es conveniente que este borde hacia adentro no llegue hasta el haz 34 de fibras ópticas, para que no interfiera la transmisión de la luz, dejando una abertura circular. Es decir, que el diámetro de la abertura circular 74 sea mayor que el diámetro interior del casquillo terminal 38. Como el borde anular 72 se extiende por la superficie plana normal del haz de fibras 34, constituye un separador que asegura que, cuando los cables 18 y 26 estén acoplados a tope, como se ve en la Fig. 2, la cara normal del haz de fibras 34 llegue a hacer contacto con la cara normal del haz de fibras opuesto. Se comprende que solamente uno de los cables 18 o 26 necesita ser provisto del manguito protector, ya que un solo borde 72 basta para separar las caras pulimentadas de los extremos de los haces de fibras, pero no obstante se prefiere que todos los cables del conector sean provistos de dicho manguito metálico protector 70.

El espesor del manguito 70 conviene sea el menor posible y con ello que el espesor del borde 72 también lo sea. El espesor de pared del manguito protector 70 es típi-



camente menor que el espesor de pared del casquillo 38.

Para que las pérdidas de energía óptica debidas a la separación entre los extremos de los haces de fibras se mantengan por debajo de los 0,2 db conviene que el espesor del

5 borde 72 no sea superior a 0,05 mm, lo que da una separación entre las caras de los haces de 0,10 mm. Si bien esta separación entre los haces origina una pérdida en la transmisión óptica a través del conector, esta pérdida es bastante menor que la que se tiene normalmente al resultar arañadas las caras de los haces, la cual puede llegar a ser de 1

10 db ó mayor. El efecto del manguito protector en la reducción de las pérdidas ópticas adquiere mayor magnitud cuando el conector está sometido a frecuentes manipulaciones, lo que haría que, de no existir el manguito protector, las caras

15 de los haces de fibras sufrirían mucho, sobre todo en ambientes con partículas abrasivas, dando lugar a una excesiva difusión de la luz.

En la fig. 4 se muestra una modificación del extremo anterior del cable de fibras ópticas del presente invento. Este extremo de cable es idéntico al ya descrito, excepto en que, entre el borde 72 y la cara normal del extremo del haz de fibras 34, se ha interpuesto un elemento óptico intercaras 76 que se mantiene en posición al estar sujeto

20 entre el borde anular del manguito 70 y la cara 42 del casquillo terminal 38. Este elemento intercaras puede ser una lente concentradora de la luz, como la que se representa, o bien un material de acoplamiento del índice, como puede ser un gel o un elastómero, ya conocidos en esta técnica.

25 Con el elemento intercaras 26 colocado detrás del borde protector 72 se tiene la seguridad de que dicho elemento

30

no se dañará por contacto con el extremo del otro cable óptico en el interior del conector.

5 Si bien el invento ha sido descrito en relación con un haz de fibras ópticas compuesto de un número de estas fibras, se comprenderá que el manguito protector puede ser también usado cuando se trate de una fibra única, si es que así se desea.

10 El presente invento no solamente asegura que, cuando se aplique a conductores que trabajen en condiciones duras, con presencia de polvo o partículas abrasivas las pérdidas en la transmisión de la luz se reducirán a un mínimo sino que dicho invento proporciona también protección a los extremos de los haces de fibras en el transporte y en la manipulación de los cables en el ensamble.

15 Este invento corresponde a una solicitud de patente, formulada en Estados Unidos el día 23 de Diciembre de 1974, señalada con el N° 536,024 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

20 -----NOTA-----

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

25 1.- Un conector para fibras ópticas con manguitos de protección de los extremos de los cables para establecer la unión de los extremos de un par de haces de fibras ópticas el cual comprende: un primero y un segundo cables de haces de fibras ópticas que comprenden un número de fibras transmisoras de la luz, terminando dichos haces en unas superficies planas; un primero y un segundo miembros de

30

acoplamiento del conector los cuales contienen respectivamente dichos primero y segundo cables; incluyendo cada cable una pieza hueca que substancialmente rodea el extremo de su correspondiente haz y que termina en una superficie plana coincidente con dicha superficie plana de terminación de dicho haz; incluyendo también cada cable un manguito que rodea a su correspondiente pieza hueca, teniendo dicho manguito en uno de sus extremos un borde anular plano que se extiende hacia adentro sobre dicho extremo de dicha pieza hueca, dejando una ventana óptica para dicho haz y unos medios en dichos miembros del conector para mantener situados dichos cables en alineación axial y haciendo que dichos bordes de los extremos de dichos cables queden a tope entre sí, cuando dichos miembros del conector se acoplan uno con otro, con lo que dichas superficies planas del extremo de dichos haces quedarán axialmente separadas una de otra.

2.- Un conector para fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha superficie normal plana de dicho extremo del haz y dicha superficie normal, plana, coincidente con la anterior, de dicha pieza hueca constituyen unas superficies ópticamente pulimentadas.

3.- Un conector para fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 el cual comprende: una fibra óptica que termina en una superficie normal plana, una pieza hueca que substancialmente rodea a dichas fibras y que tiene un extremo plano coincidente con dicha superficie normal plana del extremo de la fibra, y un manguito que rodea a dicha pieza hueca el cual tiene en uno de sus extremos un borde que se extiende hacia adentro sobre

dicho extremo de dicha pieza hueca, dejando una ventana óptica para dichas fibras y constituyendo dicho borde un separador de protección de dicha superficie del extremo de dicha fibra.

5 4.- Un conector para fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 ó 3, en el que dicha pieza hueca tiene por lo menos una ranura que se extiende axialmente cortando la pared del mismo desde dicho un extremo en una longitud predeterminada hacia el otro extremo de dicha pieza hueca produciendo un agarre elástico que sujeta firmemente a presión dicho haz de fibras en dicha pieza hueca.

10 5.- Un conector para fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 4 en el que dicho extremo ranurado de dicha pieza hueca está sujeto a presión en el interior de dicho manguito correspondiente.

15 6.- Un conector para fibras ópticas de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 3, en el que dicho manguito es metálico y tiene un espesor de pared uniforme y menor que el espesor de pared de dicha pieza hueca.

20 7.- Un conector para fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, el cual incluye un elemento óptico intercaras dispuesto sobre dicha superficie plana del extremo de dicho haz de fibras, estando sujeto por su perímetro exterior entre dicho uno de sus extremos de dicha pieza hueca y dicho borde anular.

25 8.- Un conector para fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicho elemento óptico es una lente concentradora de la luz.

30

9.- Un conector para fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 7 en el que dicho elemento óptico es una materia de acoplamiento del índice.

5 10.- Un conector para fibras ópticas con manguitos de protección de los extremos de los cables.

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

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

Madrid,



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

2/2

22

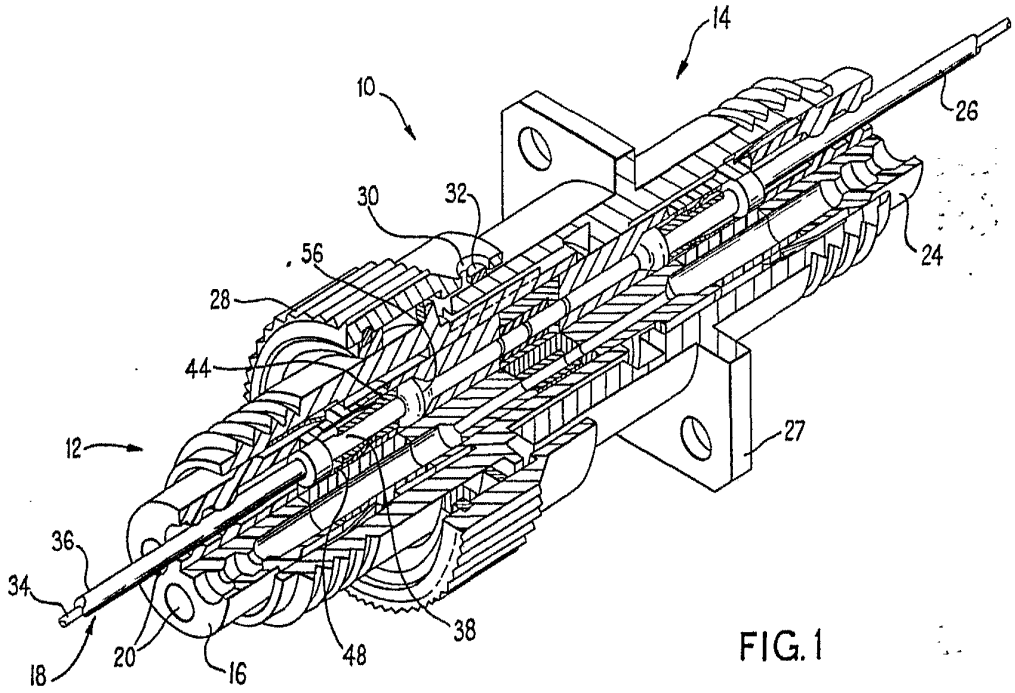


FIG. 1

22 MAR. 1976



M. G. Santamaria

M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

2/2

22 MAR 1976

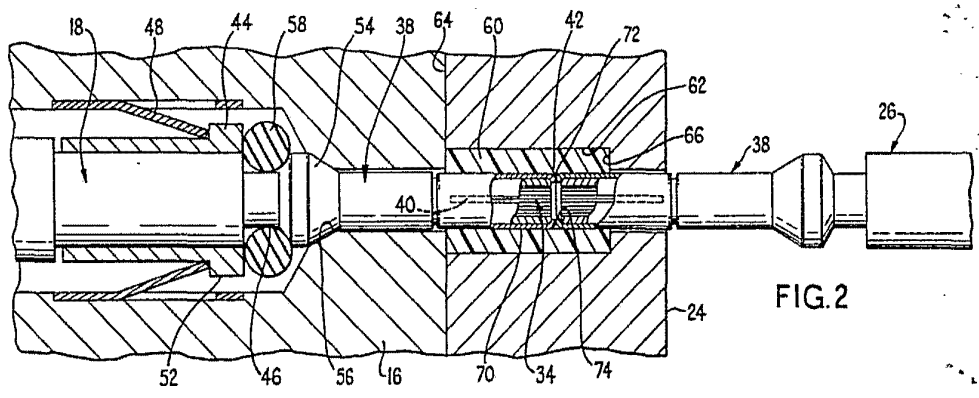


FIG. 2

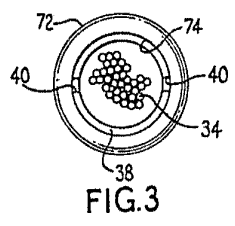


FIG. 3

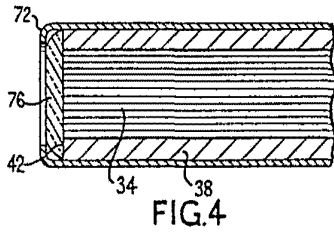


FIG. 4

22 MAR. 1976



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