

19 ES 21 22	11 NUMERO 281.737	10 Y
	22 FECHA DE PRESENTACION	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 ABR. 1986

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 538,238	32 FECHA 3 Octubre, 1983	33 PAIS U.S.A.
---	-----------------------------	-------------------	-----------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G02B6/24
------------------------	--	-----------

54 TITULO DE LA INVENCIÓN "UN ACOPLADOR OPTICO"
--	-----------

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

DOMICILIO DEL SOLICITANTE MADRID, c/Ramirez de Prado n°5

72 INVENTOR (ES) Anne Bowman BUSSARD Robert Earl PULFREY
--

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

74 REPRESENTANTE D.FRANCISCO VICENTE CARRERES SALA

El presente invento se refiere a acopladores de multiplexión o demultiplexión por división de longitud de onda ópticos y, más concretamente, a los acopladores del tipo de red de difracción.

5 Los acopladores de red de difracción utilizados como dispositivos de multiplexión y demultiplexión ópticos toman la luz de la fibra o fibras de entrada, respectivamente. Estos acopladores utilizan una red de difracción, esto es, un dispositivo angularmente dispersivo que difracta la luz colimada incidente en un ángulo que depende del ángulo de incidencia y de la longitud de onda de la luz incidente. De esta manera, la luz puede separarse por longitud de onda y acoplarse como se desee.

15 Existen varios tipos de acopladores por red de difracción: un tipo común utiliza una red de difracción cóncava y otro tipo común utiliza una lente de índice de difracción radialmente gradual (denominado en lo que sigue GRIN) con una red de difracción plana. El dispositivo del tipo de red de difracción cóncava tiene la ventaja de no necesitar ninguna colimación y/o óptica de enfoque. Sus desventajas son que debe ejercerse un control extremadamente difícil en la formación de la superficie cóncava esférica y también en la formación de la configuración de la red. Completando el último requerimiento está el hecho de que la herramienta principal utilizada para formar la red debe oscilar a través de un arco que atraviesa la superficie esférica. Además, los dispositivos tipo de red cóncava tienen una baja eficacia de difracción y pueden sufrir el

20

25

30 astigmatismo de la imagen. La desventaja del dispositivo

tipo lente GRIN es que incluye un dispositivo óptico adicional para colimar y enfocar la luz.

El presente invento evita las desventajas de los dos tipos de acopladores por red de difracción indicados antes proporcionando un acoplador tipo red de difracción que comprende un componente óptico alargado -
 5 formado de material transmisor de la luz. Un extremo - del componente óptico está formado por una superficie convexa recubierta de un material reflectante y una porción del otro extremo está formada por una red de difracción que también está recubierta con un material reflectante. Otra porción del otro extremo está formada para
 10 recibir una distribución de fibras. La forma de la superficie convexa es tal que, el trayecto de la luz desde la superficie convexa a cualquier fibra en la distribución es aproximadamente igual a una longitud focal.

Para un mejor entendimiento del invento, nos referiremos a la siguiente descripción de una configuración del mismo, de acuerdo con las figuras que se acompañan, en donde:

- La Figura 1 es una vista en perspectiva de un acoplador por red de difracción según el presente invento;
- La Figura 2 es una ilustración esquemática de un acoplador por red de difracción según este invento; y
- 25 - La Figura 3 es una ilustración esquemática de otra red de difracción según este invento.

En la Fig.1 se ilustra un acoplador por red de difracción 10 y una distribución de fibras 12. En esta configuración el acoplador 10 está funcionando como un multiplexor y, de esta manera, la distribución de fibras incluye

diversas fibras (en este ejemplo, ocho) 14a, b, c, d, e, f, g y h, cada una de ellas conectada a una fuente de luz (no mostrada) por ejemplo, un láser o un diodo de emisión de luz. Se sobreentiende que puede incluirse en la distribución cualquier número de fibras. Cada fuente de luz proporciona luz a una diferente longitud de onda. La luz procedente de cada fibra es la luz incidente y se combina por el acoplador 10 y se acopla a una salida o fibra de enlace 16 conectada a un sistema óptico de fibras. Debe entenderse que si el acoplador 10 está funcionando como un demultiplexor, la luz incidente incluiría todas las longitudes de onda y se transmitiría a lo largo de la fibra 16 al acoplador que distribuiría cada longitud de onda a su fibra apropiada 14a a 14h. De esta manera, cada una de las fibras 14a a 14h se conectaría a un detector de luz apropiado, por ejemplo, un fotodiodo de avalancha o un diodo PIN.

En las Figs 1 y 2, puede verse que el acoplador 10 incluye un componente óptico alargado 18 formado por un material buen transmisor de la luz. En esta configuración el material transmisor de la luz es el vidrio y, mejor, sílice pura fundida. Puede utilizarse cualquier material con un índice de refracción prácticamente uniforme. Como se muestra en la Fig.1, el componente óptico 18 tiene una sección transversal prácticamente rectangular, pero se pueden utilizar otras formas.

Como también se muestra en la Fig.1 el componente 18 son realmente dos bloques de sílice pura fundida 18a y 18b que tienen superficies de unión planas contiguas. Los bloques 18a y 18b juntos, forman un componente unitario. Los bloques 18a y 18b se unen convenientemente mediante una buena epoxy gradual óptica 20, esto es, una epoxy que transmi-

te la luz. En algunos casos se prefiere la utilización de desbloques de sílice, ya que ello facilita la función del acoplador 10 como se verá de las posteriores descripciones del invento. Debe entenderse que podría utilizarse un único bloque de material como se ilustra en las Figs. 2 ó 3.

Un extremo del componente óptico alargado 18 se forma con una superficie convexa 22 recubierta con un material que refleja la luz. Se prefieren oro o plata recubiertos en la superficie 22 y esta superficie puede formarse por cualquier técnica convencional. La configuración preferida para la superficie 22 es la esférica, donde el radio de curvatura es tal que la luz emitida desde la distribución de fibras en el componente 18 recorre un camino a la superficie 22 que tiene una longitud aproximadamente igual a una longitud focal. De esta manera, la luz se colima por la superficie esférica 22. En algunos casos puede ser deseable tener la configuración de superficie 22 como una superficie esférica, esto es, una superficie definida por más de una ecuación a fin de minimizar la aberración. De esta manera, el término esférico utilizado aquí tiene que considerarse que incluye una superficie esférica.

El otro extremo del componente óptico está formado por una superficie normalmente plana 24, una parte de la cual está formada por una red de difracción 26. Nótese que la red de difracción consta de un gran número de ranuras como se muestra en la Fig. 2 del dibujo, Tiene que entenderse también que el tamaño de las ranuras está grandemente exagerado en la Fig. 2 por razones de claridad. La red

de difracción 26 también está recubierta con un material que refleja la luz tal como oro o plata. La parte restante de la superficie plana 24 es la parte en la que se fija la distribución de fibras múltiple 12. Esto también puede conseguirse utilizando una epoxy de grado óptico apropiado.

La red de difracción 26 puede formarse sobre... la superficie extrema plana 24 por una herramienta convencional, normalmente una cuchilla de diamante. La red de difracción también puede formarse sobre una cuña que se pega con epoxy a la superficie plana del bloque 18b con una epoxy óptica 20, como muestra la Fig.1. Sin embargo, se prefiere replicar la red 26 sobre la cara final 24. La réplica puede conseguirse recubriendo la primera parte de la superficie plana 24 con una resina de grado óptico apropiado y presionando un dado maestro que tiene la distribución de la red de difracción en su superficie de contacto en la resina mientras ésta está suficientemente blanda. En consecuencia, la resina se cura y se recubre con el material reflectante de acuerdo con técnicas convencionales. La utilización de dos bloques 18a y 18b se prefiere cuando la red de difracción 26 se reproduce por que se facilita el manejo del material.

Pueden utilizarse varias resinas que tendrían un índice de refracción cuando están curadas, aproximadamente igual al del material transmisor de la luz. Resinas apropiadas se fabrican por Bausch y Lomb, División de Microscopio y Análisis de Imagen, situada en Rochester Nueva York.

30

Refiriéndonos a la Fig.2, en ella podemos ver

que la luz incidente que se desplaza por una fibra de entrada se transmite a través del componente óptico 10 hasta que choca con la superficie esférica reflectante 22 donde se colima y refleja a través del componente a la red de difracción 26. Cuando la luz colimada choca con la red de difracción 26 se difracta hacia atrás a la superficie esférica reflectante 22 donde se refleja y enfoca en una fibra de salida.

Como se muestra en la Fig.2, la superficie esférica convexa 22 está centrada respecto del eje óptico del componente 18. Con la superficie 22 así centrada la superficie plana 24 forma un ángulo T con una línea perpendicular al eje óptico. El ángulo T es aproximadamente igual a la mitad del ángulo de incidencia de la red necesario para una operación eficiente de la red. En algunas configuraciones, como se muestra en la Fig.3, puede ser deseable tener la superficie plana perpendicular al eje óptico del componente. Una tal superficie perpendicular se muestra en 24a en el componente 18a. En estas configuraciones la superficie esférica convexa 22a tiene que estar fuera de centro de modo que, de hecho, se inclina la superficie 26 en un ángulo igual a la mitad del ángulo de incidencia requerido para una operación eficiente de la red.

Las superficies exteriores del componente 18, que incluyen las superficies 22 y 24, pueden tener una terminación de vidrio esmerilado para disminuir la dispersión interna de la superficie convexa 22 y de la red de difracción 26. Las superficies terminadas en vidrio esmerilado pueden ennegrecerse o tratarse a fin de reforzar su capacidad de atrapar la luz.

Aún cuando en lo anterior se han descrito configuraciones preferidas del invento, debe sobreentenderse que pueden hacerse diferentes cambios y modificaciones sin apartarse del espíritu y alcance del invento.

5 El presente invento corresponde a una solicitud de Patente de Invención formulada en USA el día 3 de Octubre de 1983, señalada con el n° 538,238 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 este Modelo de Utilidad por veinte años son los siguientes:

- 5 1.- Un acoplador óptico que comprende un componente óptico alargado formado de un material transmisor de la luz, teniendo un extremo de dicho componente una superficie convexa y el otro extremo una superficie generalmente plana, teniendo una porción de dicha superficie plana una red de difracción formada sobre la misma y estando adaptada la porción restante para recibir una distribución de fibra múltiple.
- 10
- 2.- Un acoplador óptico según la reivindicación 1, en donde la superficie convexa y la porción de la superficie plana están recubiertas con un material que refleja la luz.
- 15
- 3.- Un acoplador óptico según la reivindicación 1, en donde dicho componente óptico está formado de un material que tiene un índice de refracción normalmente uniforme.
- 20
- 4.- Un acoplador óptico según la reivindicación 1, en donde las otras superficies de dicho componente óptico tienen una terminación de vidrio a tierra y están recubiertas con materiales que refuerzan su capacidad de atrapar la luz.
- 25
- 5.- Un acoplador óptico según la reivindicación 1, en donde dicho componente óptico es un elemento único.
- 6.- Un acoplador óptico según la reivindicación 1, en donde dicho componente óptico está constituido por dos bloques de material unidos por un epoxy.
- 30

7.- Un acoplador óptico según la reivindicación 1, en donde dicha superficie plana forma un ángulo con el eje óptico de dicho componente y la superficie esférica - está centrada respecto a dicho eje.

5 8.- Un acoplador óptico según la reivindicación 1, en donde dicha superficie plana es perpendicular al eje óptico de dicho componente, y donde dicha superficie esférica está descentrada respecto a dicho eje.

10 9.- Un acoplador óptico según la reivindicación 1, donde la mencionada porción de la superficie plana incluye un recubrimiento de resina en donde se replica dicha red de difracción.

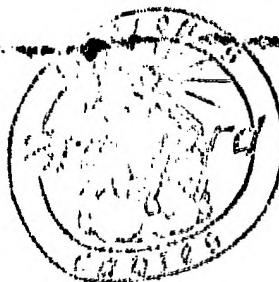
15 10.- Un acoplador óptico según la reivindicación 1, donde la vía de la luz emitida desde una configuración de fibra múltiple a la superficie convexa es aproximadamente igual a la longitud focal.

11.- Un acoplador óptico.

20 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 nueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 14 JUN. 1985




F. V. CARRERES
VICESECRETARIO

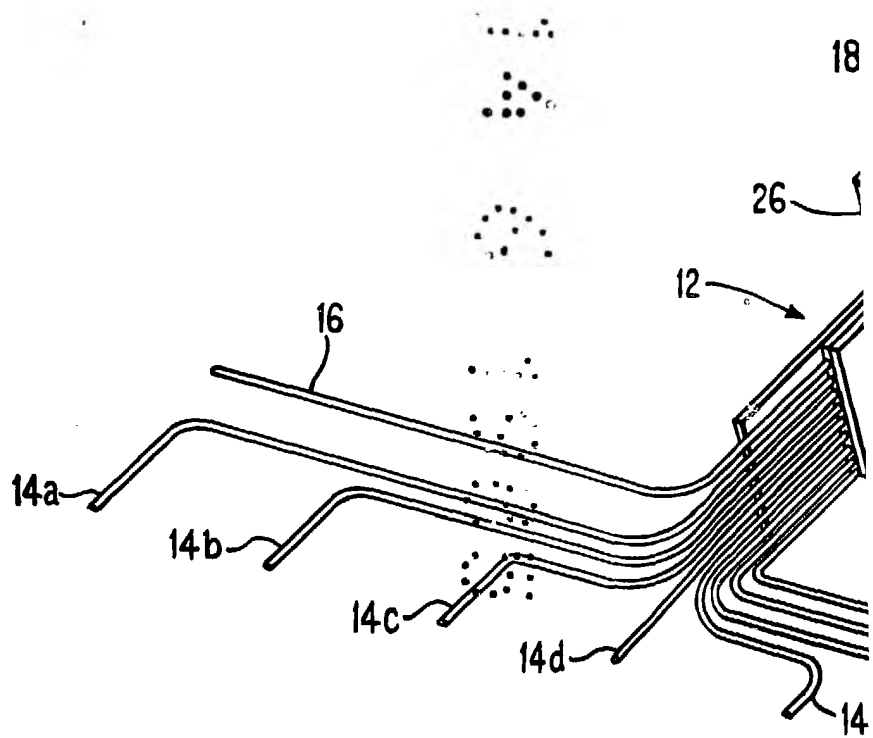
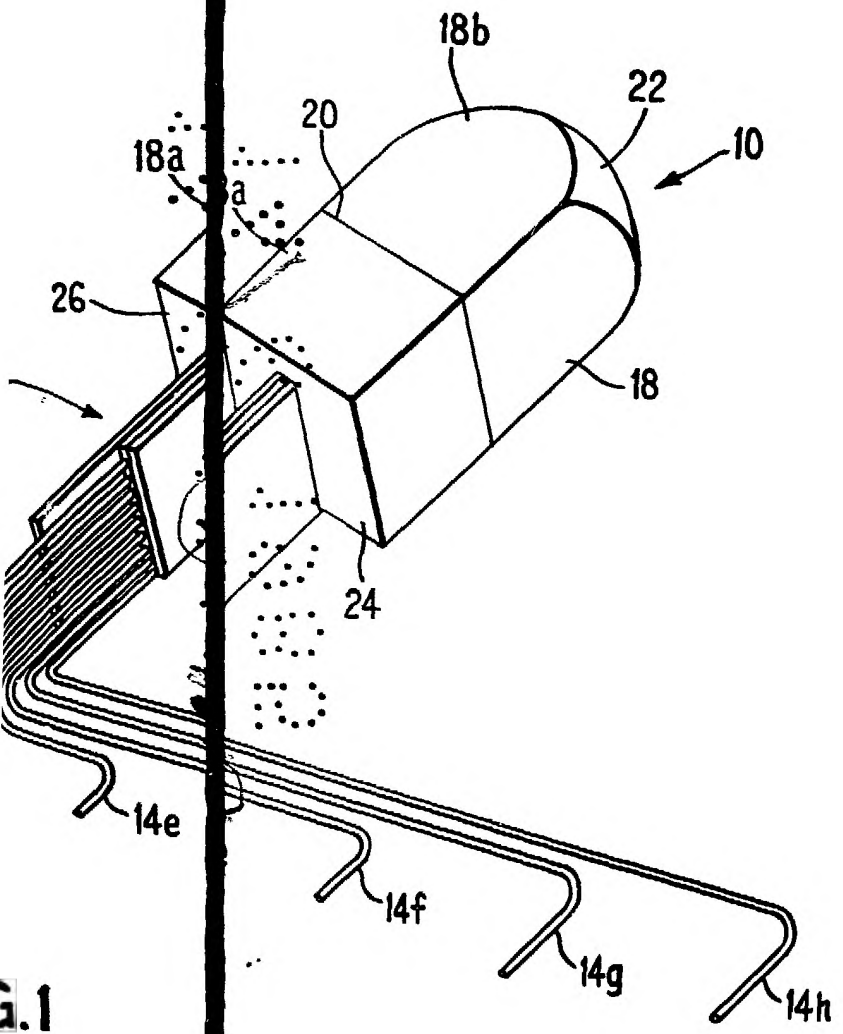


FIG. 1



2.1



F. Valcarreres
F. VALCARRERES
VICESECRETARIO

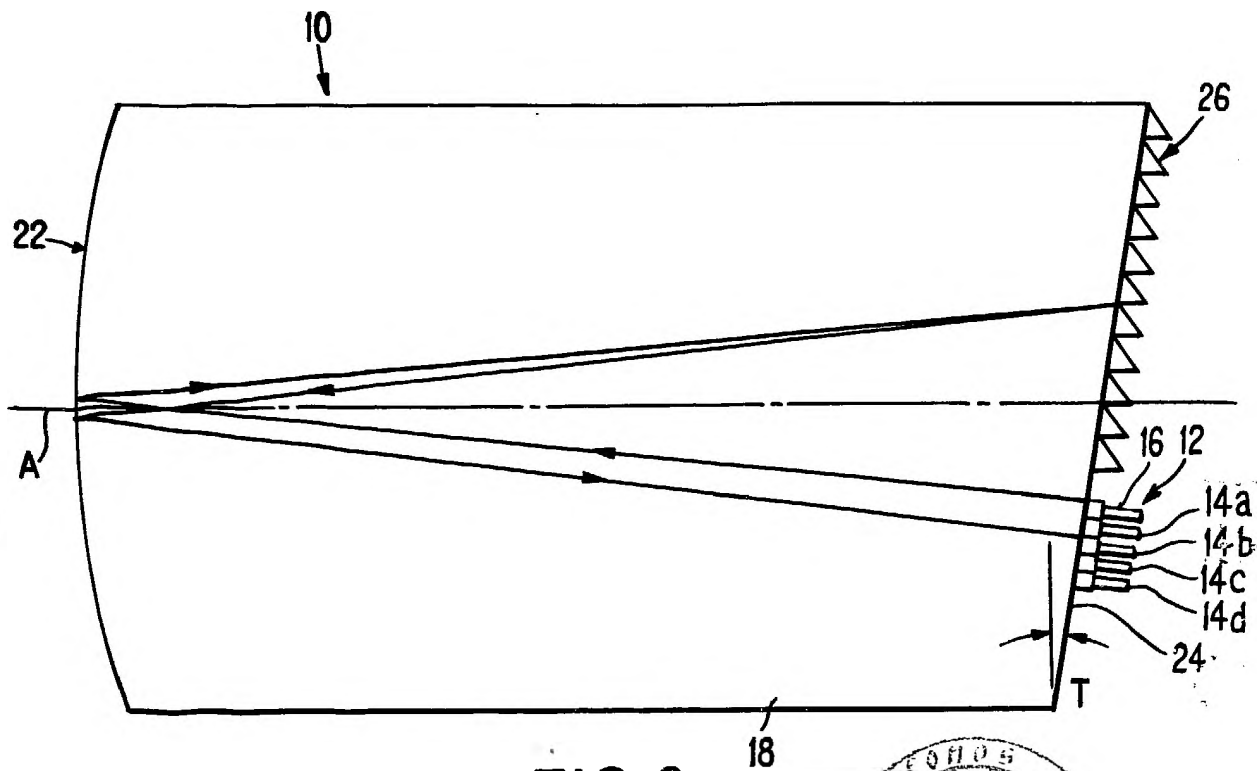


FIG. 2

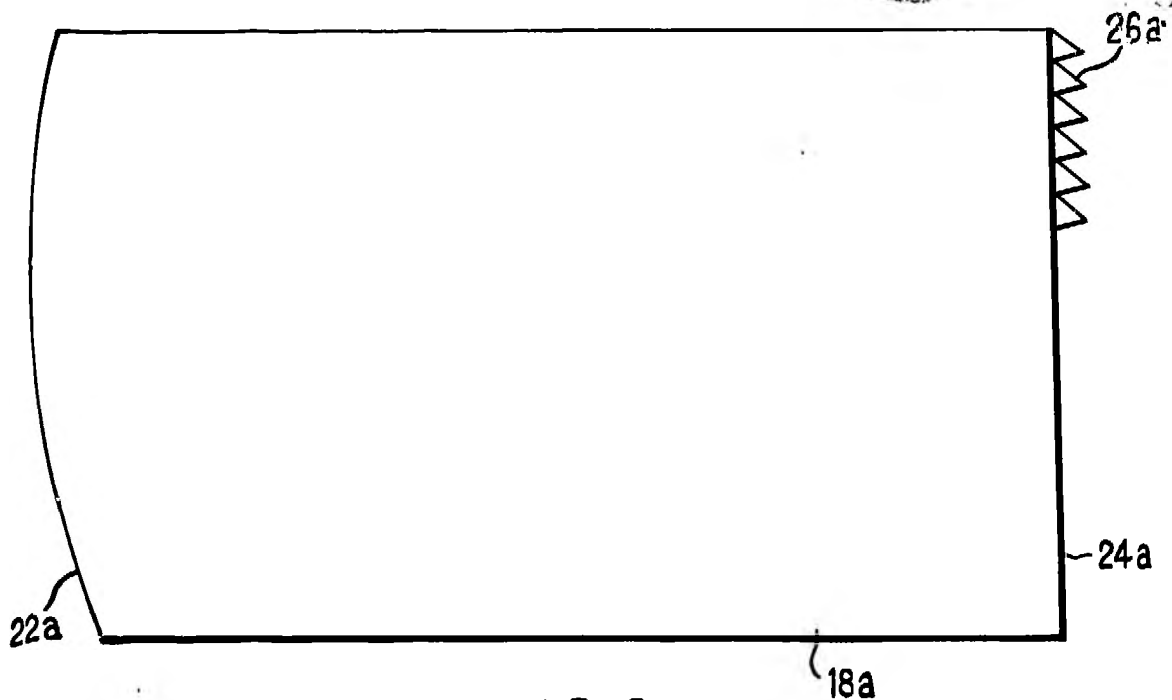


FIG. 3


F. V. CARRERES
VICESECRETARIO