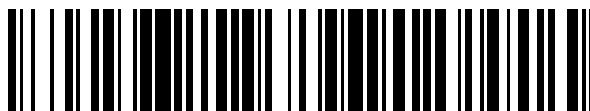


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 501**

51 Int. Cl.:
G02B 6/38

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05740002 .0**
96 Fecha de presentación: **29.03.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1782115**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.05.2007**

54 Título: **CONJUNTO DE CABLE ÓPTICO DE CONECTORES MÚLTIPLES QUE MANTIENE LA POLARIDAD.**

30 Prioridad:
09.08.2004 US 914763

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.12.2011

73 Titular/es:
**CORNING CABLE SYSTEMS LLC
800 17TH STREET N.W., PO BOX 489
HICKORY, NC 28603, US**

72 Inventor/es:
**QUINBY, Eric S. y
LEICHTER, Eric J.**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 370 501 T3

DESCRIPCIÓN

Conjunto de cable óptico de conectores múltiples que mantiene la polaridad

Campo técnico

5 La presente invención se refiere, en general, a conjuntos de cables ópticos. Más específicamente, la invención se refiere a conjuntos de cables ópticos para acoplar un número de fibras ópticas, manteniendo al mismo tiempo la polaridad de las fibras.

Antecedentes

10 Los cables de fibra óptica convencionales comprenden fibras ópticas que conducen luz que se utiliza para transmitir voz, vídeo e información de datos. Una cinta óptica incluye un grupo de fibras ópticas que están revestidas con una capa común de cinta, cuya capa común puede ser del tipo endurecible con luz ultravioleta (UV). Típicamente, tal
15 pueden estar conectadas a conectores de fibras ópticas, por ejemplo conectores de fibras múltiples de la marca MTP®. Los conectores MTP® se pueden utilizar en aplicaciones LAN, por ejemplo, centros de datos e interconexiones ópticas paralelas entre servidores.

20 Las soluciones de conexión en red común que utilizan un conjunto de conector MTP® de 12 fibras, por ejemplo, están configuradas en un sistema de punto a punto. Una conector MTP® se utiliza para todas las fibras que deben conectarse en un cable dado de 12 fibras. Un método convencional de mantenimiento de la polaridad de las fibras, es decir, basado en una función dada de transmisión y recepción de fibras en el sistema, a través de tal conjunto de conector se consigue invirtiendo la orientación de las fibras en un extremo del conjunto justamente Antes de la
25 entrada del conector MTP®. Tal orientación invertida se mantiene solamente, por ejemplo, por un enchufe epoxi. De manera alternativa, se han utilizado módulos de rotura "A" y "B" donde las parejas de fibras tienen su orientación invertida (también referida como "flipped") en el módulo "B" con relación a la orientación en el módulo "A".

Típicamente, las parejas de transmisión / recepción de fibras dentro de un conector del tipo de serie, tal como un conector MTP® están dispuestas de tal manera que las dos fibras de una pareja dada están inmediatamente
30 adacentes entre sí dentro del conector. La polaridad de las fibras es direccionada organizando y/o invirtiendo las conexiones de fibras individuales en el otro extremo del conjunto de conector MTP®. Las parejas de fibras inmediatas son encaminadas de esta manera a conectores de fibras múltiples o a conectores de fibras individuales. En un sistema que utiliza una aproximación de módulo de tipo "A" y "B", las fibras dentro de cada parte de transmisión / recepción del módulo "B" están invertidas con respecto a las dispuestas en el módulo "A" para
35 direccionar o bien para corregir la polaridad de las fibras.

Los conectores MTP® tienen cuñas que se extienden desde una superficie lateral para guiar la orientación cuando
35 se acoplan con otro elemento, tal como otro conector MTP®. Además, los conectores MTP® o bien tienen clavijas u orificios para recibir clavijas dispuestos en la superficie donde las fibras terminan para la alineación precisa de las fibras. Convencionalmente, cuando se acoplan dos conectores MTP®, se acopla la cuña arriba con la cuña abajo, utilizando un conector MTP® con clavijas y otro conector con orificios.

40 La patente U. S. Nº 6.758.600 describe módulos de interconexión óptica y conjuntos relacionados que proporcionan ciertas mejoras útiles en las estructuras anteriores. Por ejemplo, la patente describe un módulo de interconexión óptica, en el que parejas de fibras, que se extienden desde un conector de estilo de serie, están dispuestas de manera que se forma al menos una pareja de transmisión / recepción de fibras no inmediatamente adyacentes entre sí dentro del conector de estilo de serie. Además, se describen conjuntos en los que las posiciones de las cuñas no
45 están invertidas (o bien ambas arriba o ambas abajo) a través de conectores, sino que en los que las trayectorias de las fibras se mantienen a través de los conjuntos.

Aunque los dispositivos y conjuntos de la patente U. S. Nº 6.758.600 funcionan bien para sus aplicaciones pretendidas, las partes de acoplamiento múltiples de los conjuntos y sistemas requieren mantener varias piezas en existencias. Por lo tanto, para algunas aplicaciones, sería útil tener conjuntos y sistemas que tengan menos piezas y
50 piezas más uniformes.

Sumario

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un conjunto de cables ópticos de acuerdo con la reivindicación 1.

Se conoce una técnica anterior adicional a partir de los documentos US 2004/052472 A1, US 2003/017741 A1, US-

A-5 166 995, US 2004/0037534 y US 2004/0062498 A1. Todos los conjuntos de cables mostrados en la técnica anterior enseñan un grupo de fibras que está conectado con un conector individual. Por lo tanto, los conjuntos de la técnica anterior se pueden acoplar con otro conjunto, no mostrado directamente sino mostrado a través de cables de línea principal, pero no se pueden auto acoplar, debido a que solamente incluyen un conector.

- 5 La pluralidad de fibras ópticas están identificadas con preferencia por números 1 a X, donde X es el número total de las fibras ópticas conectadas a las primeras y a la segundas cabezas de los conectores, y las fibras ópticas están fijadas a las primeras y a las segundas cabezas de los conectores en orden numérico desde 1 hasta X y están emparejadas para conexión externa; 1 a X, 2 y X-1, etc. hasta que todas las fibras están emparejadas.

- 10 Además, la invención proporciona un conjunto de montaje de cables ópticos auto acoplables, como se define en la reivindicación 6.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de un conjunto de cables ópticos de acuerdo con ciertos aspectos de la presente invención.

- 15 La figura 2 es una vista esquemática de una configuración posible de fibras y conectores útiles para el conjunto de la figura 1.

La figura 3 es una vista esquemática de otra configuración posible de fibras y conectores útiles para el conjunto de la figura 1.

La figura 4 es una vista esquemática de dos conjuntos de cables como en la figura 1 conectados a través de adaptadores.

20 Descripción detallada

A continuación se hará una referencia detallada a los dibujos, en los que se muestran ejemplos que incorporan la presente invención. La descripción detallada utiliza designaciones numéricas y letras para referirse a características en los dibujos. Las designaciones iguales o similares en los dibujos y en la descripción se han utilizado para referirse a partes iguales o similares de la invención.

- 25 Los dibujos y la descripción detallada proporcionan una descripción completa y escrita de la invención, y de la manera y el proceso de realizarla y utilizarla, para permitir a un técnico en la materia pertinente hacerla y usarla, así como el mejor modo de realización de la invención. No obstante, los ejemplos indicados en los dibujos y en la descripción detallada se proporcionan a modo de explicación de la invención y no significan ninguna limitación de la invención. Por lo tanto, la presente invención incluye modificaciones y variaciones de los ejemplos siguientes que caen dentro del alcance de las reivindicaciones anexas y sus equivalentes. Además, las formas de realización siguientes, o aspectos de las formas de realización, se pueden combinar para conseguir otras formas de realización, todas dentro del alcance de la presente invención.

- 35 Como se muestra en general en la figura 1, un conjunto de cables ópticos 10 incluye una pluralidad de fibras ópticas dispuestas dentro del cable de fibras ópticas 12 y al menos dos cabezas de conectores 14 y 16 dispuestas en un extremo de las fibras ópticas. Como se muestra, las fibras ópticas están divididas en dos grupos, cada uno de los cuales está dispuesto dentro de un cable 18 y 20 respectivo que, como se muestra, pueden comprender cables de cintas. También puede estar presente un conjunto de abanico 22.

- 40 Como se muestra, las cabezas de conectores 14 y 16 son conectores MTP®, aunque podrían emplearse otros conectores de estilo de serie, tales como conectores MPO u otros. Además, las cabezas de conectores 14 y 16 podrían comprender cabezas de conectores del tipo de matriz que incluyen una pluralidad de series de fibras apiladas. De acuerdo con ello, las descripciones realizadas aquí de conectores de estilo de serie pueden incluir los conectores de estilo de matriz, donde sea relevante. Las fibras dentro de las cabezas de conectores 14 y 16 terminan en dos series 24 y 26 a lo largo de superficies extremas 28 y 30 de las cabezas. La estructura coincidente está prevista para ayudar a acoplar cabezas de conectores 14 y 16 juntas. Como se muestra, la estructura coincidente puede comprender clavijas 32 que se extienden desde la cabeza de conectores 14 y orificios 34 correspondientes que se extienden dentro de la cabeza de conectores 16. En tales conectores MTP®, las clavijas y los orificios proporcionan una alineación precisa de las fibras dentro de las series 24 y 26 cuando se conectan. Las cuñas 36 y 38 se pueden extender desde las cabezas de conectores 14 y 16 para ayudar adicionalmente en la orientación y la conexión de las cabezas. Como se describe más adelante, también se pueden utilizar adaptadores y otras estructuras de enchufe para ayudar a alinear las fibras y las cabezas de conectores, en general. Debería entenderse que, aunque se ilustran conectores MTP® con cuñas, clavijas y orificios en la figura 1, la presente invención se puede utilizar con cualquier tipo de conector de estilo de serie acoplable, incluyendo conectores de estilo de matriz que tienen series múltiples.

Como se muestra en la figura 1, el conjunto de cables ópticos 10 puede incluir uno o más conectores individuales o multifibras 40 fijados a un segundo extremo de las fibras dentro del cable 12. Como se ilustra, se utilizan cuatro conectores de fibras dobles MT-RJ, cuatro conectores de fibras individuales SC y cuatro conectores de fibras individuales de la marcha ST®, pero el tipo y número de conectores dependen de la aplicación última. También se podrían utilizar uno o más conectores del estilo de serie. Se puede prever un equipo de abanico 42 para separar las fibras del cable 12 para conexión al (los) conector(es) respectivo(s) 40.

Como se muestra, las cabezas de conectores 14 y 16 están conectadas para coincidir entre sí (auto-acoplables), aunque tal uso puede no ser típico en todas las aplicaciones. Otro uso posible para el conjunto de la figura 1 con cabezas 14 y 16 auto-acoplables consiste en acoplar la estructura a otro conjunto idéntico. Por lo tanto, la cabeza de conectores 14 de un conjunto debería acoplarse con la cabeza de conectores 16 de otro conjunto y viceversa. Tal uso permite establecer una conexión utilizando dos conjuntos idénticos 10, en oposición a dos conjuntos diferentes (por ejemplo, uno con clavijas y uno sin clavijas, donde los cables 18 y 20 están formados en un cable individual que entra en una cabeza de conector individual). Por lo tanto, dividiendo las fibras en dos cables 18 y 20, cada uno de ellos fijado a una cabeza de conector 14 y 16, acoplables entre sí se permite un uso eficiente de menos partes para establecer conexiones en ciertas aplicaciones.

Además, debería entenderse que se podría utilizar cualquier número par de cabezas de conectores 14 y 16 dentro del alcance de la invención. Por lo tanto, podrían utilizarse cuatro, seis, ocho, etc. cabezas, siendo la mitad de las cabezas de un estilo y la otra mitad de un estilo acoplable con la primera mitad. Si es así, el cable 12 podría comprender cualquier tipo de cable con fibras suficientes, incluyendo cables de cinta con 16, 24 o más fibras, y diseños de cables de cintas apilados. Por lo tanto, la invención no está limitada a los conjuntos mostrados en la figura 1 que tienen solamente dos cabezas de conectores 14 y 16. Además, debería entenderse que de acuerdo con ciertos aspectos, la invención incluye conjuntos que comprenden dos o más conjuntos de cables ópticos idénticos, tales como el conjunto 10 u otros, como se describe aquí. En tal situación, el uso de una pluralidad de conjuntos auto-acoplables proporciona varias ventajas en ciertas aplicaciones.

La figura 2 muestra una disposición posible de conexión de fibras para un conjunto tal como el conjunto 10 de la figura 1. Como se muestra, el conjunto de cables 1 y el conjunto de cables 2 están en el formato mostrado para el conjunto 10 en la figura 1 y son idénticos entre sí. Cada uno de los dos conjuntos de cables 1 y 2 tiene dos cabezas de conectores MTP® (1A, 1B y 2A, 2B, respectivamente, que corresponden a cabezas de conectores 14 y 16). Los conectores 1A y 2A tienen una primera estructura de acoplamiento, tal como clavijas 32, y los conectores 1B y 2B tienen una segunda estructura de acoplamiento, tal como los orificios 34, de manera que las cabezas se acoplan de la siguiente manera: 1A-2B y 1B-2A. Las fibras dentro de los conjuntos están numeradas 1-16, en correspondencia con las posiciones 1-16 respectivas, en las que cada fibra reside dentro de las series en los extremos de las cabezas de conectores. Como se muestra, las cabezas 1A y 2A incluyen posiciones 1-8 y las cabezas 1B-2B incluyen posiciones 9-16, siendo utilizadas 16 fibras (es decir, que todas las posiciones 1-16 tienen una fibra presente en la figura 2). Las fibras en cada uno de los conjuntos de cables están organizadas en parejas de transmisión / recepción (1)-(8). Cada pareja tiene uno o dos conectores (conector de fibras dobles MT-RJ, conector de fibra individual SC, o conector de fibra individual de la marca ST®), como se indica.

Las fibras 1-16 están encaminadas a parejas de transmisión y recepción (1)-(8) correspondientes para conseguir la polaridad adecuada a través de los conjuntos de cables 1 y 2 una vez montados. Como se indica aquí, una disposición posible es para identificar la pluralidad de fibras óptimas por números 1 a X, donde X es el número total de fibras ópticas conectadas a la primera y a la segunda cabeza de conectores, y las fibras ópticas están fijadas a la primera y a la segunda cabeza de conectores en orden numérico de 1 a X y están emparejadas para conexión externa: 1 y x, 2 y X-1, etc. hasta que todas las fibras están emparejadas. Como se muestra en la figura 2, la pareja (1) incluye las fibras 1 y 16, la pareja (2) incluye las fibras 2 y 15, etc. hasta la pareja (8), que incluye las fibras 8 y 9. Tal disposición podría extenderse a través de más de dos cabezas de conectores en un conjunto dado, si se desea, como se describe anteriormente. Cuando se conectan los conjuntos de cables 1 y 2, las cabezas de acoplamiento (1A-2B y 1B-2A) se pueden fijar utilizando una orientación convencional de la cuña de arriba hacia la cuña de abajo, utilizando un adaptador convencional opcional, si se desea. Cada fibra, ya sea una fibra de transmisión (Tx1 – Tx8) o una fibra de recepción (Rx1 – Rx8), es acoplada de forma automática con su fibra correspondiente adecuada, como se puede determinar por las siguientes trayectorias de las fibras. De nuevo, las trayectorias de las fibras y la con actividad se determinan correctamente de forma automática con tal que se conecten las cabezas de conectores apropiadas. Por lo tanto, el uso de dos conjuntos de este tipo proporciona un conjunto fiable que es fácil de usar para conectar numerosas fibras ópticas. Además, un usuario solamente tiene que almacenar un modelo de conjunto, puesto que se pueden utilizar conjuntos múltiples en una aplicación si se compara con el caso en el que cada conjunto tiene solamente un conector de estilo de serie, como se ha descrito anteriormente. Finalmente, puesto que se utilizan 16 fibras con 16 posiciones, la numeración de las fibras (como se muestra) coincide con la numeración de la posición.

La figura 3 muestra una versión ligeramente modificada del esquema de la figura 2. La figura 3 muestra que pueden existir más posiciones (1-24) en las cabezas que fibras (1-16). Esto puede resultar de un tamaño de cabeza estándar mayor, como se muestra, o también del uso de un número menor de fibras con el mismo tamaño de

5 cabeza (no mostrado). Si es así, como se muestra, las posiciones centrales (por ejemplo, 3-10 y 15-22) se pueden utilizar con posiciones exteriores dejadas sin fibras. Las mismas trayectorias de conectividad y ventajas de polaridad se pueden obtener encaminando correctamente las fibras, como se muestra en la figura 3. De manera alternativa, podrían utilizarse otros patrones de posiciones simétricas de las fibras en lugar de utilizar solamente posiciones
10 centrales. Por lo tanto, debería entenderse que la presente invención incluye números diferentes de fibras o ranuras de cabezas que los mostrados aquí, como se desea para ciertas aplicaciones. En particular, el uso de rutas adecuadas de las fibras y de partes normalizadas puede reducir los costes en ciertas situaciones, en lugar de diseñar particularmente cabezas de conectores (por ejemplo, si fuera necesario un número no normalizado de fibras, tal como 28). El sistema de conexión de las fibras descrito anteriormente con respecto a la figura 2 (por ejemplo 1 y X, 2 y X-1) debería seguirse esencialmente si no se utilizasen todas las posiciones. No obstante, las posiciones de las fibras acopladas deberían ser las de las fibras que ocupan la posición más baja y la posición más alta, la segunda posición más baja y la segunda posición más alta, etc., hasta que se acoplen todas. Naturalmente, las propias fibras deberían numerarse por 1 a X y debería seguirse el mismo sistema, siendo la numeración de
15 identificación de las fibras diferente de la numeración de la posición de la cabeza de conectores. En la figura 3, las fibras son numeradas de acuerdo con la posición correspondiente de la cabeza, en lugar de 1-16, sólo para simplicidad de ilustración, de manera que se pueden ilustrar mejor las trayectorias conectadas a través de los conjuntos.

20 La figura 4 ilustra de forma esquemática un ejemplo sencillo de dos conjuntos de cables 1 y 2, unidos con adaptadores 3 convencionales. Como se muestra, las cuñas 36 y 38 están acopladas la cuña de arriba con la cuña de abajo en cada pareja acoplada (se muestran las cuñas 38 sobre las superficies superiores de las cabezas 1B y 2B, pero no se muestran las cuñas 36 sobre las superficies inferiores de las cabezas 1A y 2A, por claridad). Debería tenerse en cuenta que no es necesario utilizar adaptadores y/o se pueden sustituir otras estructuras intermedias, dentro del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1.- Un conjunto de cables ópticos (10) que comprende lo siguiente:

una pluralidad de fibras ópticas (12), cada una de las cuales tiene un primer extremo y un segundo extremo, incluyendo la pluralidad de fibras ópticas (12) un primer grupo (18) de fibras ópticas y un segundo grupo (20) de fibras ópticas;

una primera cabeza de conector (14) que tiene una primera cuña (36), estando fijada la primera cabeza de conector (14) al primer extremo del primer grupo (18) de fibras ópticas, terminando el primer grupo de fibras ópticas en una serie (24) en una superficie (28) dispuesta en la primera cabeza de conector, incluyendo la primera cabeza de conector (14) una primera estructura de acoplamiento (32);

una segunda cabeza de conector (16) que tiene una segunda cuña (38), estando fijada la segunda cabeza de conector (16) al primer extremo del segundo grupo (20) de fibras ópticas, terminando el segundo grupo de fibras ópticas en una serie (26) en una superficie (30) dispuesta sobre la segunda cabeza de conector, incluyendo la segunda cabeza de conector (16) una segunda estructura de acoplamiento (34) que se puede acoplar con la primera estructura de acoplamiento (32), de manera que el conjunto de cables ópticos está configurado para poder acoplarse con otro conjunto de cables ópticos idéntico, de manera que la polaridad se mantiene en cada una de la pluralidad de fibras ópticas a través de los conjuntos de cables ópticos;

al menos cada una de dos de las primeras cabezas de conectores (14) tiene una primera cuña (36), estando fijada cada una de las al menos dos primeras cabezas de conectores a una porción respectiva del primer grupo (18) de fibras ópticas y cada una de las al menos dos de las segundas cabezas de conectores (16) tiene una segunda cuña (38), estando fijada cada una de las al menos dos segundas cabezas de conectores a una porción respectiva del segundo grupo (20) de fibras ópticas, en el que

las cuñas están dispuestas para hacer coincidir la cuña de arriba con la cuña de abajo en cada pareja coincidente de cabezas de conectores para ayudar en la orientación y conexión de las cabezas de conectores.

2.- El conjunto de cables ópticos de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de fibras ópticas incluye al menos un cable de fibras ópticas.

3.- El conjunto de cables ópticos de la reivindicación 2, en el que el al menos un cable de fibras múltiples incluye un primer cable que con tiene el primer grupo (18) de fibras ópticas y un segundo cable que contiene el segundo grupo (20) de fibras ópticas.

4.- El conjunto de cables ópticos de la reivindicación 1, que incluye, además, al menos un adaptador que se puede fijar a una de las primera y segunda cabezas de conectores (14, 16) para conectar una cabeza de conector a otro dispositivo óptico.

5.- El conjunto de cables ópticos de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de fibras ópticas están identificadas por los números 1 a X, donde X es el número total de fibras ópticas conectadas a la primera y a la segunda cabeza de conector (14, 16), y las fibras ópticas están fijadas a la primera y a la segunda cabeza de conector (14, 16) en orden numérico desde 1 hasta X y están emparejadas para conexión externa: 1 y X, 2 y X-1, etc. hasta que todas las fibras están emparejadas.

6.- Un conjunto montaje de cables ópticos auto-acoplables que comprende:

una pluralidad de conjuntos de cables ópticos (10), incluyendo cada conjunto de cables ópticos:

una pluralidad de fibras ópticas (12), cada una de las cuales tiene un primer extremo y un segundo extremo, incluyendo la pluralidad de fibras ópticas un primer grupo (18) de fibras ópticas y un segundo grupo (20) de fibras ópticas;

una primera cabeza de conectores (14) que tiene una primera cuña (36), estando fijada la primera cabeza de conectores (14) al primer extremo del primer grupo (18) de fibras ópticas, terminando el primer grupo de fibras ópticas en una serie (24) en una superficie (28) dispuesta sobre la primera cabeza de conectores, incluyendo la primera cabeza de conectores (14) una primera estructura de acoplamiento (32); y

una segunda cabeza de conectores (16) que tiene una segunda cuña (38), estando fijada la segunda cabeza de conectores (16) al primer extremo del segundo grupo (20) de fibras ópticas, terminando el segundo grupo de fibras ópticas en una serie (26) en una superficie (30) dispuesta sobre la segunda cabeza de conductores, incluyendo la segunda cabeza de conectores (16) una segunda estructura coincidente (34);

cada uno de la pluralidad de conjuntos de cables ópticos (10) es adaptable a otro de los conjuntos de cables ópticos (10) conectando la primera estructura coincidente (32) de la primera cabeza de conectores (14) de

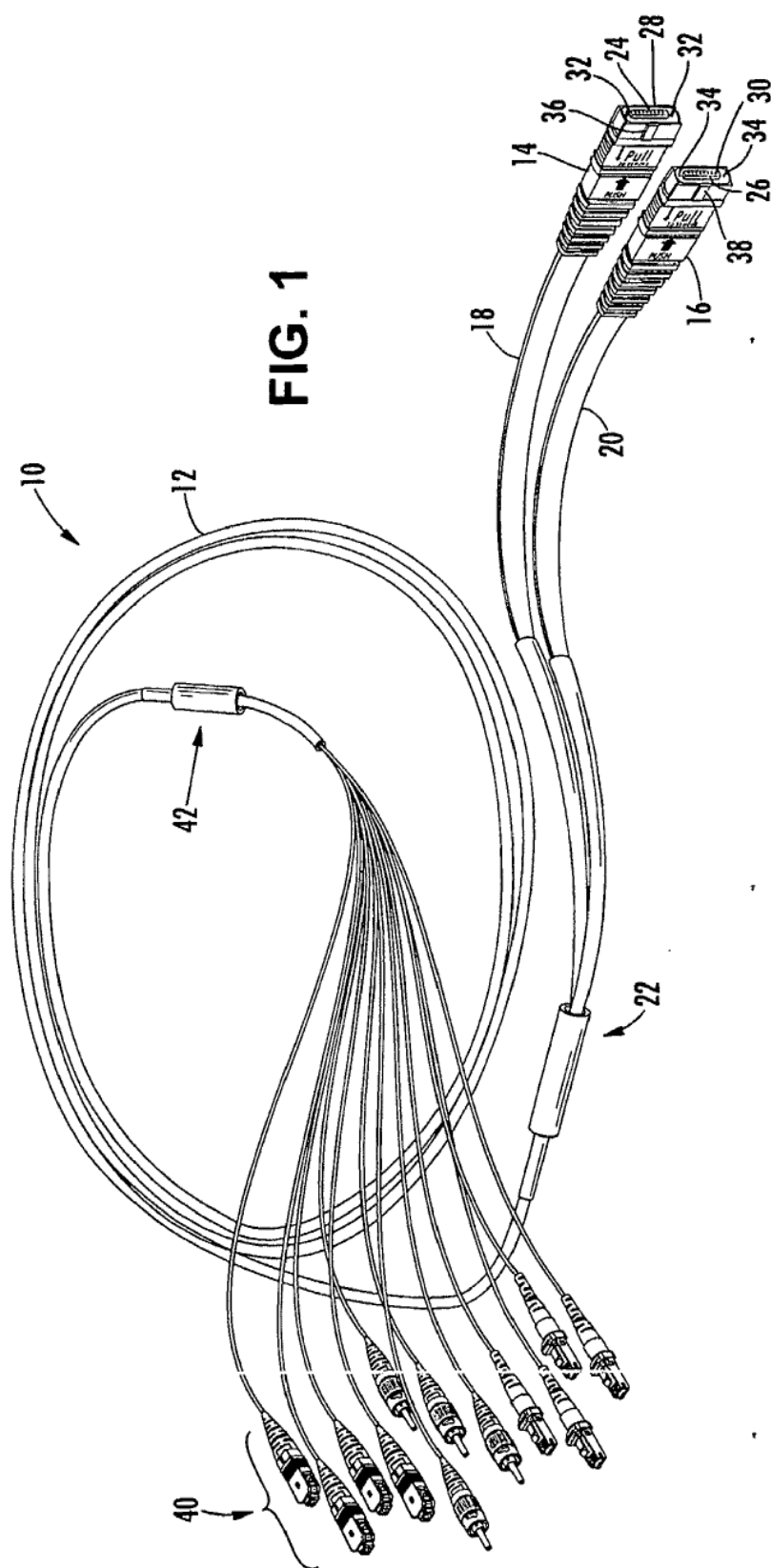
cada conjunto con la segunda estructura coincidente (34) de la segunda cabeza de conectores (16) del otro conjunto de cables ópticos;

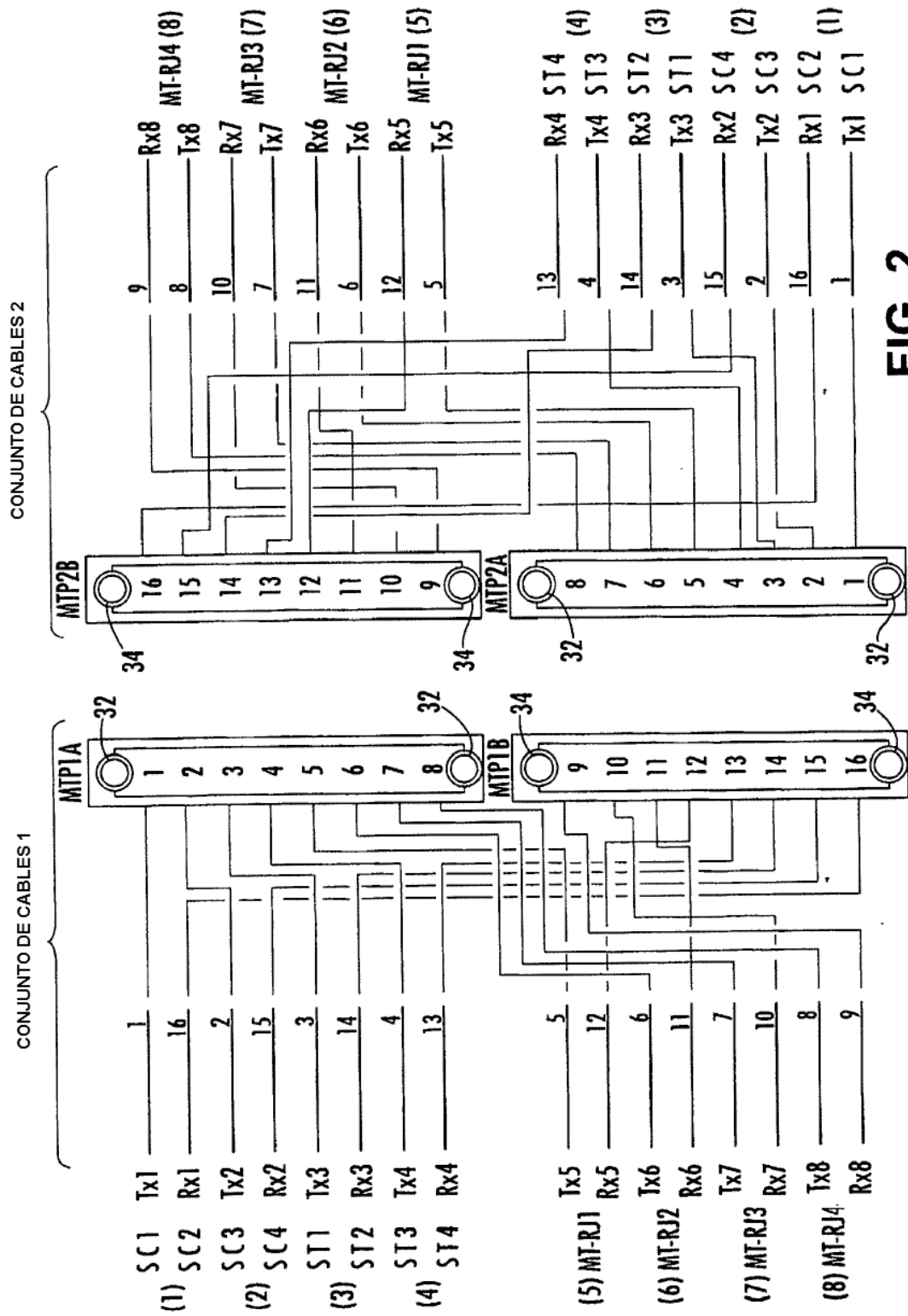
5 en el que cada uno de los conjuntos de cables ópticos (10) incluye al menos dos de las primeras cabezas de conectores (14), estando fijada cada una de las al menos dos primeras cabezas de conectores a una porción respectiva del primer grupo (18) de fibras ópticas, y en el que cada uno de los conjuntos de cables ópticos incluye al menos dos de las segundas cabezas de conectores (16), estando fijada cada una de las al menos dos segundas cabezas de conectores a una porción respectiva del segundo grupo (20) de fibras ópticas;

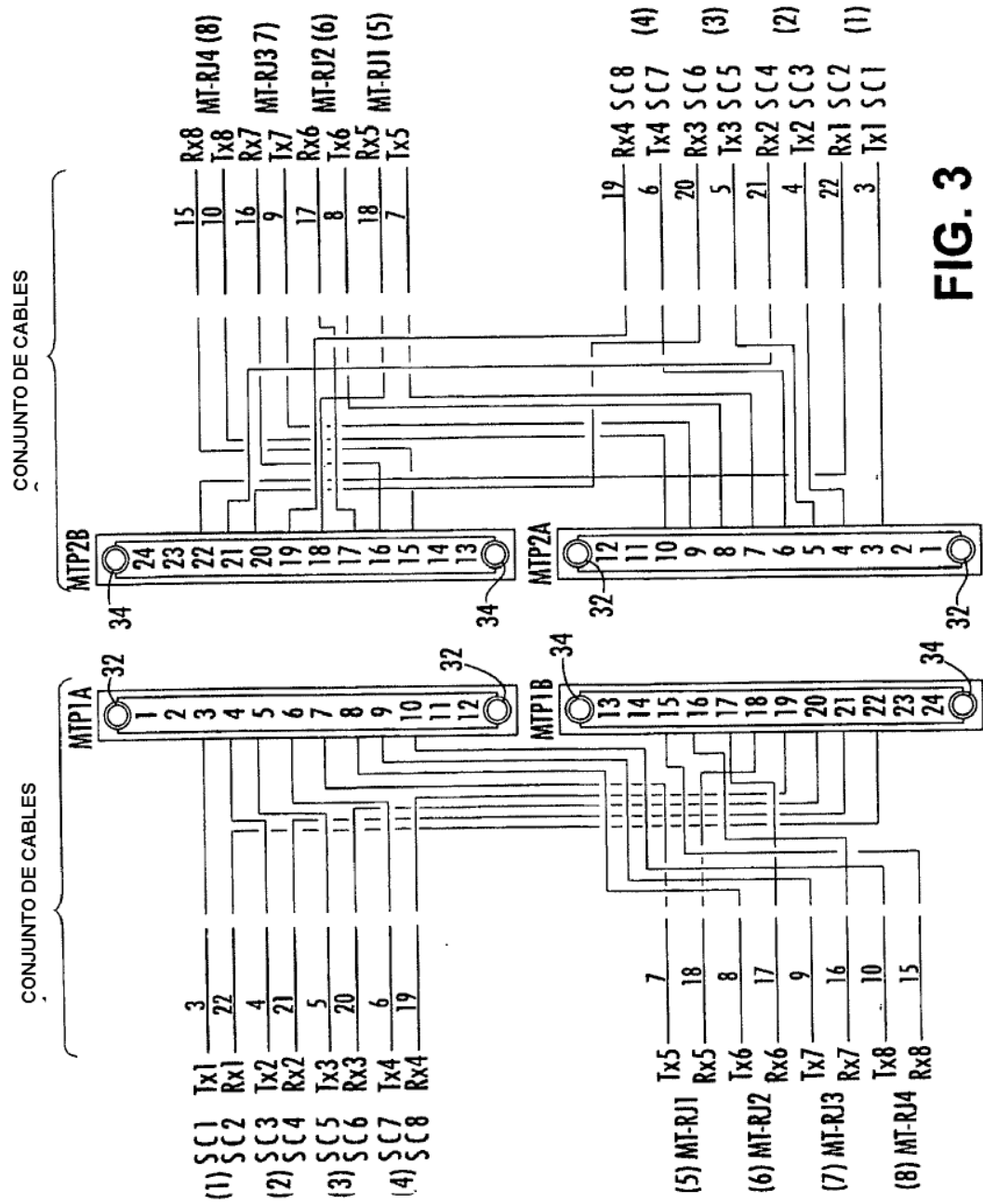
10 en el que el primero y el segundo grupo de fibras ópticas están fijados a la primera y a la segunda cabeza respectiva de conectores (14, 16) en un orden predeterminado, de manera que se mantiene la polaridad en cada una de la pluralidad de fibras ópticas a través de los conjuntos de conexión, y en el que

las cuñas están dispuestas para hacer coincidir la cuña de arriba con la cuña de abajo en cada pareja coincidente de cabezas de conectores para ayudar en la orientación y conexión de las cabezas de conectores.

15 7.- El conjunto de montaje de cables ópticos auto-acoplables de la reivindicación 6, en el que la pluralidad de fibras ópticas en cada conjunto de cables ópticos son identificadas por números 1 a X, donde X es el número total de fibras ópticas conectadas a la primera y a la segunda cabeza de conectores (14, 16), y las fibras ópticas están conectadas a la primera y a la segunda cabeza de conectores (14, 16) en orden numérico desde 1 hasta X y están emparejadas para conexión externa: 1 y X, 2 y X-1, etc. hasta que todas las fibras están emparejadas.







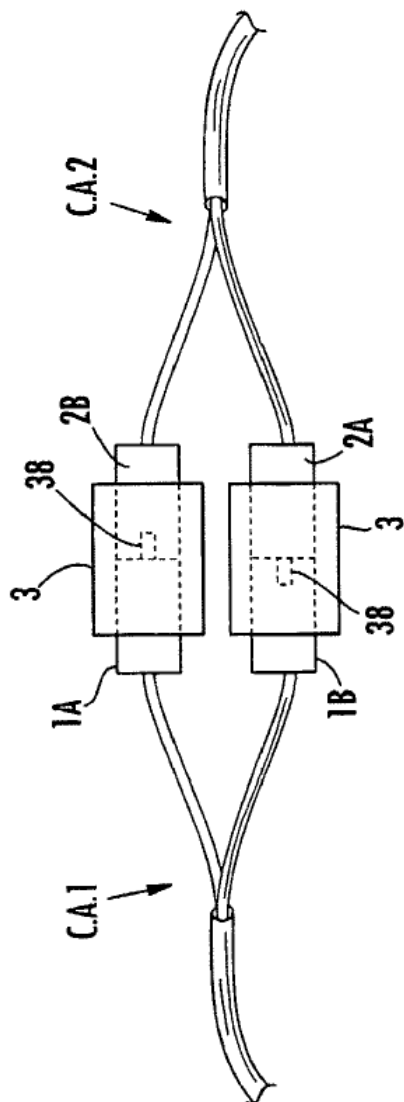


FIG. 4