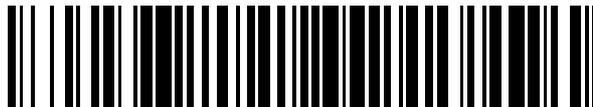


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 893**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2005** **E 14185753 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017** **EP 2843453**

54 Título: **Cabecera de cable modular para redes ópticas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.08.2017**

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY  
(100.0%)  
3M Center  
Saint Paul, MN 55144, US**

72 Inventor/es:

**NAUDIN, THIERRY;  
BRUNET, HERVE y  
LAMBERT, MICHEL**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 629 893 T3**

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).

**DESCRIPCIÓN**

Cabecera de cable modular para redes ópticas

**5 Campo técnico**

La invención se refiere a una cabecera de cable modular para usar en distribuidores en redes de telecomunicaciones ópticas.

**10 Antecedentes**

En el campo de las telecomunicaciones, los cables de cobre convencionales están siendo sustituidos en su mayor parte por líneas de transmisión que emplean fibras ópticas. Es necesario, en este caso, en el que se transmiten señales ópticas en lugar de señales eléctricas, proporcionar un medio de distribución y organización para los cables de fibra óptica en ubicaciones adecuadas en centralitas dentro de las compañías de telecomunicaciones, edificios de oficinas o en instalaciones situadas en las aceras. Estos medios, conocidos como marcos de distribución o distribuidores, agrupan conjuntamente una pluralidad de puntos terminales o de acceso en la red óptica que permiten la conexión de dispositivos o abonados a varios servicios proporcionados en la red, así como la conexión entre ellos. Un distribuidor típico se compone de varias cabeceras de cable, que son estructuras para montar módulos de conexión óptica, dispositivos ópticos y que también contienen medios para la manipulación de cables, por ejemplo, individualizadores.

En este sentido, y debido a la gran cantidad de conexiones, es útil permitir la conexión de nuevos abonados o dispositivos o la modificación de las conexiones existentes sin que se alteren otras conexiones existentes proporcionadas en la cabecera del cable. Para ello, las cabeceras de cable están diseñadas generalmente de forma modular y comprenden una pluralidad de módulos de conexión óptica así como dispositivos ópticos.

Cada módulo de conexión óptica tiene como objetivo conectar las fibras ópticas de un cable principal (el denominado cable de red) y/o de los cables de distribución (cables de estación) a los cables que van al dispositivo óptico o del abonado, o también pueden servir para interconectar las fibras ópticas de los cables de distribución. A menudo, los módulos también contienen un espacio de almacenamiento para guardar fibra óptica de repuesto con el fin de poder cortar (escindir) y volver a conectar las conexiones entre las fibras ópticas en una etapa posterior. Es necesario disponer de estos tramos de repuesto ya que, por un lado, una parte de la fibra se pierde durante el proceso de escisión y, por otro lado, el nuevo extremo del cable que se va a conectar se puede colocar a una mayor distancia de donde se realizó la conexión original.

Por otra parte, los dispositivos ópticos realizan funciones dentro de la red, por ejemplo, derivación (dispositivo óptico pasivo) o amplificación (dispositivo óptico activo). De este modo, la cabecera de cable generalmente comprende una caja y casetes soportados por la caja para almacenar la fibra óptica y los empalmes de fibra, o dispositivos ópticos.

Los módulos ópticos del tipo mencionado se describen, por ejemplo, en la patente US-5.093.885. Dichos módulos comprenden una caja, un panel conector y bandejas de empalme insertadas detrás del panel conector en la caja. El panel conector se monta sobre un pivote en la caja, y se puede abrir para permitir el acceso a la parte posterior de los conectores y a las bandejas de empalme. Tras la instalación, el cable de estación o red se pasa a la caja, se individualiza y fija a las bandejas de empalme, donde se empalma a fibras intermedias que van al panel conector. A continuación, los cables de los abonados o dispositivos ópticos se conectan al panel conector mediante los conectores adecuados, tales como latiguillos.

La patente EP 0 538 164 describe, por ejemplo, una cabecera de distribución para cables de fibra óptica que emplea un sistema modular para alojar módulos de conexión óptica. Comprende una pluralidad de organizadores de empalmes y una placa de soporte de conexión fijadas en lugares separados pero cerca unos de otros en el mismo soporte en forma de cajón, que se monta a modo de pivote en la caja de la cabecera de distribución. Por lo tanto, es posible girar sobre un pivote el soporte fuera de la caja a una posición abierta y realizar la instalación y las tareas de mantenimiento. Los organizadores de empalmes también se pueden abrir individualmente y recibir cables de fibra óptica parcialmente individualizados de la red principal, que se empalman en su interior a fibras intermedias que van a la placa de soporte de conexión, donde los cables de fibra óptica de los dispositivos o abonados se fijan a través de conectores, tales como latiguillos, a las fibras intermedias.

Aunque esta disposición permite, hasta cierto punto, la manipulación individual de las conexiones sin alterar las ya existentes, la necesidad de montar sobre un pivote todo el soporte que lleva varios organizadores de empalmes y la placa de soporte de conexión lo hace inadecuado en lugares donde el espacio es limitado. Además, para acceder a una conexión o fibra individual, es necesario mover todas las fibras ópticas montadas en la cabecera de cable, y desplazar uno o más de los organizadores de empalmes, por lo que la instalación o las tareas de mantenimiento son más lentas y más propensas a producir errores.

65

Una solución más eficaz en términos de espacio se proporciona con la patente US-5.740.299, en la que en lugar de tener organizadores de empalmes y conectores montados sobre un pivote en una sola base de soporte, los casetes individuales se soportan sobre un pivote mediante elementos de enrutamiento que, a su vez, están conectados conjuntamente formando una unidad en forma de pila alineada. Los cables de estación o red entrantes y salientes, o los cables de los dispositivos ópticos, se introducen a través de los elementos de enrutamiento en los casetes individuales, en los que sus fibras ópticas se empalman conjuntamente y se almacena el tramo sobrante de cable.

En este caso, los casetes no proporcionan conectores tales como latiguillos, sino que las conexiones se tienen que realizar empalmado dentro de cada casete montado sobre un pivote, y tanto las fibras entrantes como las salientes se introducen en el casete a través de los mismos conductos en el elemento de enrutamiento y a través de un conducto flexible adjunto necesario para proteger las fibras de los daños debidos a una flexión excesiva. Esto significa que, debido al ahorro de espacio de la unidad, el establecimiento y modificación de las conexiones desde la red o estación a los abonados o a los dispositivos, o entre estos últimos, requiere un tiempo y un esfuerzo considerables, y se tiene que realizar en un espacio relativamente pequeño.

La patente US-5.100.221 A describe un sistema de soporte adaptable y cuadro de distribución que incluye cajas con estantes móviles que pueden adaptarse para contener empalmes de fibra óptica, conectores de fibra óptica o bobinas de almacenamiento de fibra óptica.

## Sumario de la invención

La invención que se describe a continuación proporciona una cabecera de cable modular mejorada para usar con distribuidores en redes de telecomunicaciones ópticas, que consigue una mayor flexibilidad, facilidad de uso y ahorro de tiempo asociados con la instalación, manipulación y mantenimiento de conexiones de fibra óptica dentro de los módulos y/o dispositivos de la cabecera de cable. Esto se consigue, en primer lugar, mediante un concepto modular de la cabecera, que permite el equipamiento de la cabecera de un módulo óptico a otro, según las necesidades de conexión del equipo o de los abonados y, en segundo lugar, proporcionando módulos extraíbles, de modo que la instalación de fibra óptica de un módulo a otro se puede realizar de un modo eficaz e independientemente, sin alterar los otros módulos y sus conexiones. El problema se resuelve mediante una cabecera de cable modular según la reivindicación 1.

La cabecera de cable modular se puede proporcionar en cualquier tipo de distribuidor en el campo de las telecomunicaciones ópticas, por ejemplo un cuadro de distribución principal situado en la oficina central de la compañía de telecomunicaciones, cualquier tipo de cuadro de distribución intermedio, un punto de distribución exterior como, por ejemplo, una caja situada en un lado de la acera o un punto de distribución proporcionado en un edificio, como un edificio de oficinas o en un suelo determinado de un edificio de oficinas.

La cabecera de cable modular según la presente invención tiene, generalmente, una estructura abierta en forma de cuadro y comprende una estructura de montaje para recibir una pluralidad de módulos de telecomunicaciones ópticos. La estructura de montaje también se puede denominar bastidor de montaje, y está previsto que incluya cualquier estructura o unidad que permita el montaje de los módulos de telecomunicaciones ópticos en la misma. Una parte del bastidor de montaje sirve como parte de enrutamiento para enrutar cables de fibra óptica desde los módulos de telecomunicaciones ópticos y hasta los mismos. En sí, la parte de enrutamiento puede estar formada íntegramente con el bastidor de montaje o como una estructura aparte que se proporciona en el bastidor de montaje. La forma de la parte de enrutamiento se adapta para sujetar una pluralidad de cables de fibra óptica de modo que respete su radio de curvatura mínimo y los guíe desde el punto de acceso del cable de estación o red, como una unidad secundaria propagadora, a los módulos de telecomunicaciones ópticos en el bastidor de montaje y viceversa. De este modo, la parte de enrutamiento puede tener forma de placa e incluir soportes o medios para sujetar adecuadamente los cables de fibra óptica, como clips para cables, ganchos u otros salientes adecuados conocidos en la técnica. De forma adicional, se pueden proporcionar medios de guía o conductos adecuados en la parte de enrutamiento para guiar los cables o grupos de cables.

La estructura de montaje comprende una pluralidad de placas, que están soportadas sobre un pivote en la estructura de montaje de modo que proporcionan acceso individual a las placas, girándolas desde su posición cerrada a una de entre diversas posiciones abiertas posibles. Una posición cerrada significa una posición en la que una placa está situada en cierta medida dentro de la estructura de montaje para guardar y operar los elementos de telecomunicaciones ópticos, cables de fibra óptica y/o dispositivos, y una posición abierta es una posición en la que una placa individual permite un acceso sin obstáculos a la misma, por ejemplo, para la instalación o intervención. En este contexto, una placa es un elemento similar a una lámina fina con dos superficies principales en las que se pueden montar módulos de telecomunicaciones ópticos, cables y/o dispositivos de fibra óptica. Se entiende que, dentro de la definición utilizada en la presente solicitud, una placa puede tener huecos, aberturas o salientes fuera del plano de la placa necesarios con fines constructivos u otros fines funcionales.

El eje pivotante está preferiblemente dispuesto en un extremo de la placa cerca de una parte accesible del bastidor de montaje, de modo que la placa, cuando se hace girar a una posición abierta, facilita el acceso a las partes de sujeción de los cables y a los tramos sobrantes. Se entiende que el eje pivotante se proporciona

mediante cualquier medio adecuado, como articulaciones, un pasador fijado con tornillos, por ejemplo un pasador de pistón, brazos giratorios o unidades equivalentes. Por lo tanto, se garantiza el acceso individual a cada placa sin necesidad de alterar el estado de las placas restantes, o cualquier otra parte del bastidor de montaje. El ángulo de rotación de las placas soportadas sobre un pivote es preferiblemente inferior a 90° para minimizar el movimiento de las fibras ópticas, aunque si se prefiere puede ser de 90° o superior.

Cada placa comprende una parte de sujeción adaptada para recibir de forma extraíble y sujetar de forma segura al menos un módulo de telecomunicaciones óptico. Aquí, el término “de forma extraíble” indica que un módulo de telecomunicaciones óptico se puede extraer completamente de la placa, de modo que sea espacialmente accesible por separado para la intervención del usuario, y se inserte en la parte de sujeción y se fije de forma segura mediante un medio de retención adecuado una vez que se haya completado el trabajo en el módulo de telecomunicaciones óptico. Esto proporciona una versatilidad mejorada en el proceso de instalación y mantenimiento ya que los cables de fibra óptica se pueden manipular y conectar dentro de un módulo de telecomunicaciones óptico en un lugar más acorde para realizar dicho trabajo, como en un banco cercano o en el equipo de pruebas de un ingeniero, en lugar de tener que trabajar dentro del entorno espacialmente restringido del bastidor de montaje.

La placa comprende una parte para el cable sobrante que tiene unos dispositivos de sujeción o medios para sujetar la parte sobrante de cable de fibra óptica. Por lo tanto, la provisión de una parte para el cable sobrante en cada placa, además del almacenamiento de cable sobrante proporcionado por los módulos ópticos, proporciona una versatilidad mejorada en la disposición y planificación de las conexiones entre las fibras ópticas. Los soportes del cable de fibra óptica pueden comprender medios conocidos, por ejemplo clips para cables o similares, dispuestos de modo que respeten el radio de curvatura mínimo de los cables de fibra óptica que se van a guardar. De forma ventajosa, también están dispuestos de modo que proporcionan varios puntos de entrada o salida para los cables de fibra óptica a la parte para el cable sobrante, por ejemplo hacia la parte de sujeción del módulo de conexión óptico o hacia el elemento de enrutamiento.

Se aconseja colocar preferiblemente la parte de sujeción sustancialmente en el extremo más alejado de las placas con respecto a su eje pivotante, mientras que la parte para el cable sobrante puede estar colocada sustancialmente cerca de dicho eje pivotante. Aunque se ha descubierto que esta disposición es la más práctica, son posibles otras disposiciones, por ejemplo con la parte de sujeción sustancialmente cerca del eje pivotante en la placa, y la parte para el cable sobrante sustancialmente en el extremo más alejado de la placa. También se pueden considerar las disposiciones en las que la parte de sujeción y la parte para el cable sobrante están sustancialmente a la misma distancia del eje pivotante en la placa.

Aunque, en línea con lo anterior, las placas de la cabecera de cable modular pueden tener cualquier forma adecuada para proporcionar las ventajas mencionadas anteriormente, es preferible que estas tengan sustancialmente forma de L, con el eje pivotante pasando perpendicularmente al plano de la “L” a través de una extremidad de una de sus patas, situándose dicha parte de sujeción sobre la otra pata. Se entiende que la forma exacta puede ser diferente de la de una “L”, en función de las necesidades de enrutamiento del cable o del soporte estructural, de modo que determinadas partes de la placa pueden estar hundidas, perforadas o tener protuberancias, según las necesidades específicas de la aplicación.

La placa puede estar preferiblemente adaptada para guiar los cables de fibra óptica que salen de uno de dicha pluralidad de módulos de telecomunicaciones ópticos que están cerca del eje pivotante de dicha placa y hacer que dichos cables de fibra óptica satisfagan un radio de curvatura mínimo predeterminado mientras están sujetos por medios de sujeción en dicha placa. La ventaja de esta disposición es que al hacer girar la placa fuera o dentro de su posición cerrada, los cables de fibra óptica sólo están sujetos a una tensión de tracción mínima, y su radio de curvatura se puede controlar más fácilmente y mantenerse por encima del valor mínimo. Los dispositivos de sujeción mencionados son preferiblemente clips para cables, aunque otros medios, como ganchos o guías, también son adecuados.

Como se ha mencionado anteriormente, los módulos ópticos sirven para establecer conexiones entre diferentes fibras ópticas de transmisión de señales en la red, y es necesario que las conexiones establecidas dentro de cada módulo óptico sean accesibles a la parte exterior del módulo. Por lo tanto, cada módulo óptico comprende una pluralidad de conectores, por ejemplo 12 los denominados latiguillos, que sirven para conectar los extremos de los cables de fibra óptica, y pueden comprender al menos un punto de entrada para que los cables de fibra óptica entren dentro del módulo. De este modo, los conectores se pueden utilizar para fijar abonados o dispositivos al módulo óptico, aunque un punto de entrada puede servir para llevar un cable de estación o red a la disposición de empalme u otro medio de empalme dentro del módulo, que lo conecta internamente a los conectores.

Dentro del módulo óptico, los conectores están provistos de un tramo de fibra óptica, lo que lleva a disposiciones de empalme en el módulo óptico. Para almacenar dicho tramo de fibra óptica de cada módulo, los módulos ópticos comprenden una parte de almacenamiento para el cable sobrante para guardar el tramo de cable sobrante, y una bandeja adaptada para proporcionar empalmes de fibra óptica.

La propia bandeja puede alojar una determinada cantidad de fibra almacenada además de los empalmes de fibra. En este sentido, es ventajoso que la bandeja se soporte sobre un pivote en el módulo óptico o se pueda extraer para facilitar el acceso a la parte de almacenamiento para el cable sobrante, además de facilitar la instalación al separar el espacio de almacenamiento principal del espacio de empalme.

Aunque la descripción anterior estaba centrada en una cabecera de cable modular que tenía placas para recibir y sujetar módulos ópticos, también se considera la posibilidad de proporcionar placas adaptadas para recibir al menos un dispositivo óptico. Aquí, los dispositivos ópticos pueden comprender dispositivos ópticos pasivos como bifurcadores o dispositivos ópticos activos como amplificadores. La disposición descrita de las placas facilita la conexión de dichos dispositivos y permite su fácil inclusión en una cabecera de cable modular según se requiera.

Tal como se desprende de lo descrito anteriormente, se puede proporcionar un distribuidor para redes ópticas con una versatilidad mejorada y facilidad de uso si se utiliza, al menos, una cabecera de cable modular en una de las combinaciones de características descritas anteriormente y, al menos, un módulo de telecomunicaciones óptico para permitir la conexión flexible de fibras ópticas que proporcionan servicios de datos y telecomunicaciones a los abonados y dispositivos en la red y entre los mismos.

### Breve descripción de los dibujos

A continuación, la invención se describirá mediante un ejemplo no limitativo de la misma en referencia a los siguientes dibujos, en los que:

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de la cabecera de cable modular según la realización de la presente invención, con todos los módulos ópticos desmontados.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una placa de la cabecera de cable modular según la realización de la presente invención, en la que se introduce un módulo de telecomunicaciones óptico (que en lo sucesivo se denominará simplemente módulo óptico).

La Figura 3 muestra una vista superior de un módulo óptico según la realización de la invención, con a) la bandeja abierta, y b) la bandeja cerrada.

### Descripción de una realización preferida de la invención

En la realización de la presente invención, descrita ahora en referencia a las Figuras 1 y 2, la cabecera 1 de cable modular por lo general comprende un bastidor 10 de montaje y placas 20 montadas en el mismo, como se describe a continuación. El bastidor de montaje se compone de superficies 11, 12 de soporte superiores e inferiores que tienen una forma alargada y están conectadas en sus extremos por barras 13, 14 de soporte laterales, y de una pared lateral que constituye la parte 16 de enrutamiento. Una barra 13 está fijada de cualquier modo que sea adecuado (por ejemplo plegada, atornillada o soldada) a las superficies de soporte y se proporciona con salientes o rebordes (que no se muestran), de modo que toda la cabecera 1 de cable modular se pueda montar y fijar a las ranuras correspondientes en un bastidor de distribución (que no se muestra). La otra barra 14, por ejemplo un pasador de pistón, tiene una forma cilíndrica y está fijada a las superficies de soporte mediante tornillos 15.

La parte 16 de enrutamiento se extiende entre las superficies 13, 14 de soporte y está conectada a sus bordes largos mediante una soldadura, pliegue u otro medio adecuado. De este modo, el bastidor de montaje define una estructura en forma de caja poco profunda, relativamente abierta, delimitada por las superficies 13, 14 y 16 y las barras laterales 13 y 14, en las que se reciben las placas 20, al menos parcialmente, cuando están en su posición cerrada, como se describirá a continuación. La totalidad o cualquier combinación del bastidor de montaje que se acaba de describir se pueden formar, no obstante, como partes integrales.

Cada placa 20 se compone de una lámina de material, como un plástico o metal adecuado, y tiene sustancialmente forma de L. En el extremo de una pata de cada placa, se fija un tubo cilíndrico 23 que sirve como bisagra alrededor de la cual la placa 20 se gira sobre un pivote dentro y fuera del bastidor 1 de montaje (en un plano perpendicular al plano de la Figura 1). Por lo tanto, la barra cilíndrica 14 pasa a través del interior hueco del tubo cilíndrico 23, de modo que la placa 20 puede girar alrededor del eje definido por dicha barra cilíndrica 14. Los diámetros del hueco interior y la barra cilíndrica 14 son tales que permiten un giro fácil y sin serpienteo de la placa 20. Las placas 20 están montadas en la barra 14 de manera que quedan apiladas separadas por la distancia dada por la longitud del tubo cilíndrico 23, de modo que la cabecera 1 de cable modular puede comprender, por ejemplo, ocho placas 20, dispuestas verticalmente, y que se pueden girar en un plano horizontal, para montar ocho módulos ópticos 30, o más, si una placa 20 está configurada para recibir más de un módulo óptico 30. La disposición vertical de las placas no se debe interpretar de forma limitativa, y es posible imaginar el montaje del bastidor de montaje con su barra 13 de soporte lateral en horizontal, de modo que las placas queden dispuestas secuencialmente en una dirección horizontal y montadas sobre un pivote en un plano vertical.

Debido a la forma en L de la placa, sólo una parte 21 de la pata es recibida dentro del bastidor 10 de montaje y queda colocada en posición adyacente a la parte 16 de enrutamiento, cuando la placa se gira a la posición cerrada, mientras que la otra parte 22 de la pata se extiende perpendicularmente lejos del plano de la parte 16 de enrutamiento del bastidor 10 de montaje. Teniendo esto en cuenta, la parte 22 de la pata se define como la parte de sujeción, que recibe el módulo óptico 30 que se montará en la misma, y la otra parte 21 de la pata se define como la parte para el cable sobrante, que recibe la parte sobrante de cables de fibra óptica que van al módulo óptico 30. De este modo, en un estado cerrado, el tramo de cable que sobra se guarda en el bastidor 10 de montaje.

La profundidad de la parte 22 de sujeción (la anchura de la pata de la "L", en una dirección paralela a la otra pata) puede ser tal que contacte y soporte sólo parte del módulo óptico que se montará en la misma. Por lo tanto, para sujetar de forma segura el módulo óptico, se forman unos rebordes 24 en la parte 22 de sujeción, que encajan de forma segura con los huecos 34 correspondientes en la caja del módulo óptico 30 cuando se introduce. Por otra parte, los rebordes 24 se pueden desacoplar, por ejemplo mediante un destornillador, para sacar el módulo óptico 30 de la placa 20 para realizar la instalación o trabajos de mantenimiento. Se pueden formar aberturas 26 en la parte 22 de sujeción de la placa 20 para proporcionar acceso al módulo óptico 30 desde abajo para realizar pruebas, sin necesidad de abrir el módulo o quitarlo de la parte 22 de sujeción.

La parte 21 para el cable sobrante comprende orificios 29 en los que se introducen medios de sujeción adecuados, como clips 25 para cables, para guiar y almacenar el tramo de cable que sobra. Los orificios 29 y los medios 25 de sujeción se pueden proporcionar en cualquier posición que se desee en la placa y que sea adecuada para guiar los cables de fibra óptica respetando su radio de curvatura mínimo. Por ejemplo, los orificios se pueden disponer de modo que sujeten y guíen los cables en bucles u ochos dentro de la parte 21 para el cable sobrante.

Después de haber descrito detalladamente la estructura de la cabecera 1 de cable modular, se describirá brevemente la ruta del cable que la atraviesa, antes de explicar la conexión dentro de los módulos ópticos 30. Volviendo a la parte 16 de enrutamiento, esta comprende salientes 18 en forma de gancho para sujetar y guiar los cables de fibra óptica entrantes a lo largo de su superficie interior, además de orificios 19 para recibir medios de sujeción como clips para cables (que no se muestran) en su superficie exterior. Se puede elegir que estos orificios y clips para cables sean idénticos a los orificios 29 y clips 25 para cables, respectivamente, en la parte 21 para el cable sobrante. En esta realización, el cable entrante, recibido por la parte 21 para el cable sobrante, procede, por ejemplo, de una unidad secundaria propagadora de red (que no se muestra), y es guiado por los ganchos 18 en el interior de la parte 16 de enrutamiento hacia la barra cilíndrica 14 (el eje pivotante), desde donde se guía al medio 25 de sujeción de la parte 21 para el cable sobrante. Como se ha descrito anteriormente, el cable entrante se guarda en la parte 21 para el cable sobrante en bucles y/u ochos. Desde allí se dirige hacia un punto 31 de entrada en el lado del módulo óptico 30. Aunque el cable de red entrante pasa cerca del eje pivotante de la placa, sólo se aplica un poco de movimiento y prácticamente ninguna tensión de tracción al cable.

Por otra parte, los cables salientes que proceden de los conectores 32 en el lado delantero del módulo óptico 30 se fijan a la placa mediante una abrazadera 27, de modo que no se transmite ningún movimiento de los cables o tensión de tracción debido a la rotación a los conectores ópticos 32 del módulo óptico 30. Desde la abrazadera, los cables salientes se dirigen hacia la parte 16 de enrutamiento y, de forma adicional, cada placa 20 comprende rebordes 28, que sirven para guiar de forma segura los cables de fibra óptica salientes en el espacio entre estos y el tubo cilíndrico 23 alrededor del eje pivotante, de modo que no pueden salirse de la placa 20 cuando se muevan al girar la placa. Esto limita todavía más que se transmita movimiento o tensión de tracción a los conectores 32 del módulo óptico 30. A medida que los cables se pasan alrededor del eje pivotante y dejan la placa 20, son recibidos en la parte exterior de la parte 16 de enrutamiento por los soportes como, por ejemplo, los clips para cables introducidos en los orificios 19. Desde allí los cables salientes son conducidos a los abonados u otros dispositivos.

A continuación, se describirá brevemente la disposición de las fibras ópticas y sus conexiones dentro de un módulo óptico en relación con las Figuras 3a y 3b. El módulo óptico 30 tiene una forma sustancialmente similar a un casete y puede tener, como en esta realización, una forma sustancialmente rectangular con dos bordes redondeados. Comprende una placa base 41 rodeada por tres lados por una pared exterior 42. En el cuarto lado, una pared delantera tiene los conectores 32 montados en la misma. La pared exterior 42 deja al menos una abertura en un lado que sirve como punto 31 de entrada para el cable 65 de red entrante. En el lado interior de la pared delantera, las fibras 60 ópticas intermedias se fijan a los conectores y se guardan en la placa base al enrollarse alrededor de los elementos 43 que sirven de guía y que tienen forma de arco. En la pared posterior del módulo óptico se fija una bandeja 50 a través de las bisagras 49, de modo que se pueda abrir o cerrar de forma pivotante en la placa base 41 con el tramo de fibras 60 ópticas intermedias guardado. Una vez que se han enrollado las fibras 60 ópticas intermedias y se han guardado, sus extremos, que se encuentran frente a los extremos del conector, se pasan a la parte posterior del módulo óptico y, como se puede ver en la Fig. 3b, se fijan mediante una abrazadera 51 a la parte superior de la bandeja 50, que se hace bajar a una posición cerrada que cubre la placa base y las fibras 60 que se han guardado. El cable 65 de red entrante se introduce en el módulo óptico 30 en el punto 31 de entrada, y se fija a la bandeja 50 mediante una abrazadera 64. A continuación, se quitan las abrazaderas 51 y 64, las fundas de las fibras ópticas de las fibras intermedias 60 y el cable 65 de red, y las fibras peladas 61 y 66 se enrollan alrededor del elemento 53 de guía y se llevan a la disposición 54 de

empalme. En la disposición 54 de empalme, los extremos de las fibras 61 intermedias peladas se empalman conjuntamente con los extremos de las fibras 66 de red peladas, y se establece una conexión óptica entre ellos. El empalme se puede realizar con cualquier medio conocido en la técnica, como empalme de fusión o empalme con epoxi.

5 Se entiende que, en la cabecera 1 de cable modular según la invención que se acaba de describir, se puede montar un dispositivo óptico en lugar de un módulo óptico 30 en las placas 20 mencionadas anteriormente. Por consiguiente, la posición de los conectores y el enrutamiento del cable pueden ser diferentes a los que se han mencionado anteriormente.

10 Finalmente, en relación con los materiales utilizados, el bastidor 10 de montaje, la parte 16 de enrutamiento y las placas 20 pueden ser de metal. Las placas 20, en particular, pueden ser de metal laminado, aunque también de un plástico convenientemente rígido. Las barras 13 y 14 pueden estar fabricadas con metal extruido como, por ejemplo, aluminio. Los conectores, medios de sujeción, y la caja y el interior del módulo óptico (placa base 41, paredes 42, bandeja 50) pueden ser de plástico.

**REIVINDICACIONES**

1. Cabecera (1) de cable modular que comprende
- 5
- una pluralidad de módulos (30) de telecomunicaciones ópticos, comprendiendo cada uno una pluralidad de conectores (32) para conectar extremos de cables (60) de fibra óptica, comprendiendo una parte de almacenamiento de cable sobrante para guardar un tramo de cable sobrante y una bandeja adaptada para proporcionar empalmes de fibra óptica, y
  - 10 - un bastidor (10) de montaje para recibir la pluralidad de módulos (30) de telecomunicaciones ópticos,
- 15
- teniendo el bastidor de montaje una parte (16) de enrutamiento para enrutar cables de fibra óptica hacia y desde los módulos de telecomunicaciones, en donde el bastidor de montaje comprende una pluralidad de placas (20) que están, cada una, soportada de forma pivotante para proporcionar acceso individual a dichas placas,
- 20
- y que comprenden una parte (21) para el cable sobrante provista de medios (25) de sujeción para sujetar el tramo sobrante de cable de fibra óptica,
- 25
- teniendo cada placa una parte (22) de sujeción adaptada para recibir y sujetar, de forma extraíble, al menos uno de dicha pluralidad de módulos de telecomunicaciones ópticos, de tal manera que el módulo de telecomunicaciones óptico puede desprenderse completamente de la placa, de manera que sea espacial e independientemente accesible para una intervención por parte de un usuario y pueda introducirse en la parte de sujeción y sujetarse allí de forma segura mediante medios de retención adecuados.
- 30
2. Cabecera de cable modular según la reivindicación 1, en donde dicha parte (22) de sujeción está sustancialmente en el extremo más alejado de dichas placas (20) con respecto al eje pivotante de la misma.
- 35
3. Cabecera de cable modular según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde dicha placa (20) tiene sustancialmente forma de L, pasando el eje pivotante perpendicularmente al plano de la "L" a través de una extremidad de una pata, y situándose dicha parte (22) de sujeción en la otra pata.
- 40
4. Cabecera de cable modular según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 3, en donde los cables de fibra óptica que salen de uno de dicha pluralidad de módulos (30) de telecomunicaciones ópticos pasan cerca del eje pivotante de dicha placa (20) y satisfacen un radio de curvatura mínimo predeterminado de dichos cables de fibra óptica mientras se sujetan por medios (25) de sujeción en dicha placa.
- 45
5. Cabecera de cable modular según las reivindicaciones 1 o 4, en donde los medios de sujeción son clips (25) para cables.
- 50
6. Cabecera de cable modular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dichos módulos (30) de telecomunicaciones ópticos comprenden, al menos, un punto (31) de entrada para cables de fibra óptica.
7. Cabecera de cable modular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha parte (22) de sujeción de al menos una de dichas placas (20) se adapta para recibir y sujetar, de forma extraíble, al menos un dispositivo óptico.
8. Cabecera de cable modular según la reivindicación 7, en donde el dispositivo óptico es un dispositivo óptico pasivo o activo.
9. Cabecera de cable modular según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los conectores son latiguillos (32).
- 55
10. Cabecera de cable modular según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada módulo (30) de telecomunicaciones óptico comprende, al menos, un punto (31) de entrada para que los cables de fibra óptica entren dentro del módulo.
- 60
11. Cabecera de cable modular según la reivindicación 1, en donde el medio de retención es un reborde (24) formado en la parte (22) de sujeción, adaptado para encajar de forma segura con un hueco (34) correspondiente en la caja del módulo (30) de telecomunicaciones óptico.

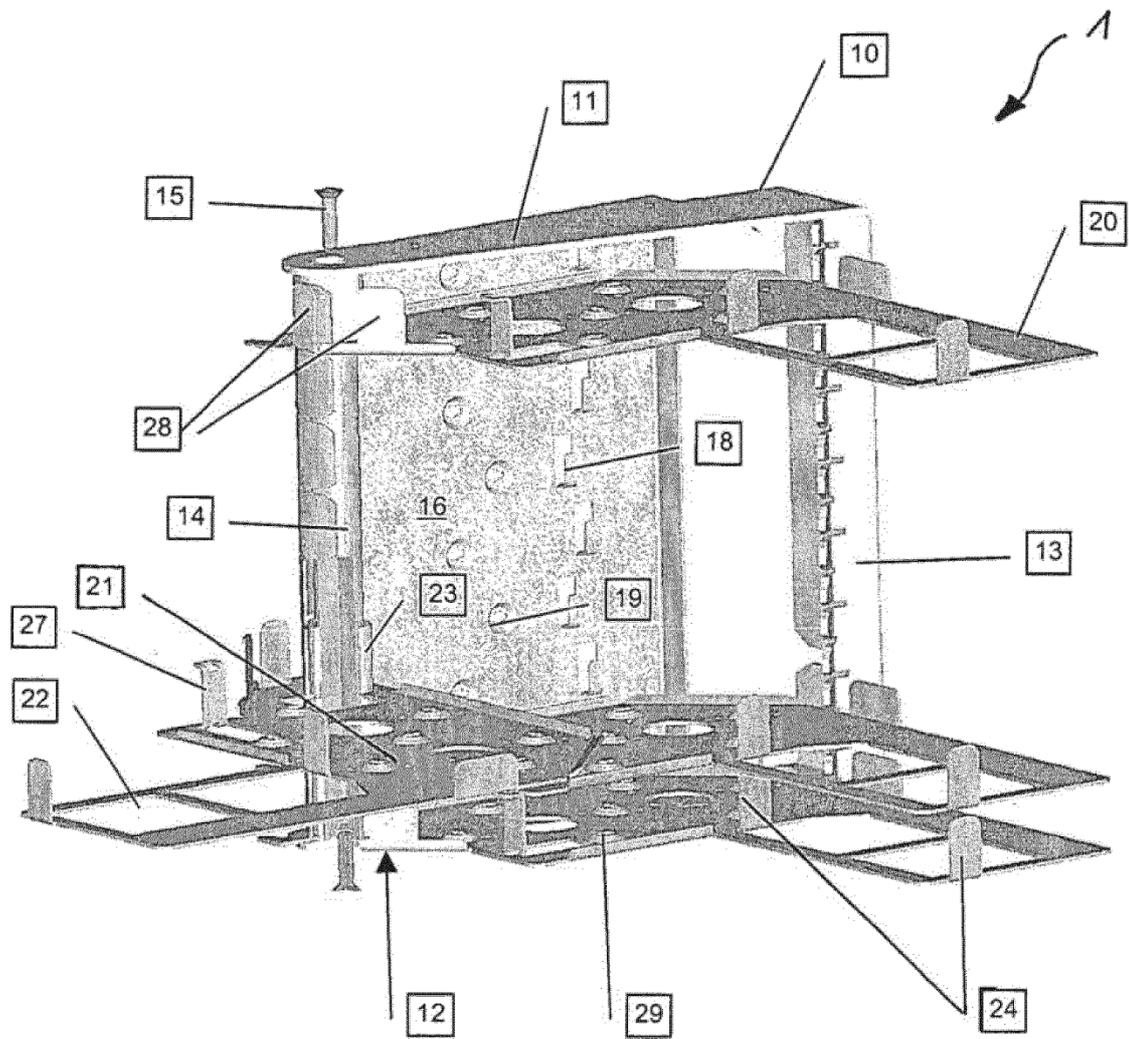


Fig. 1

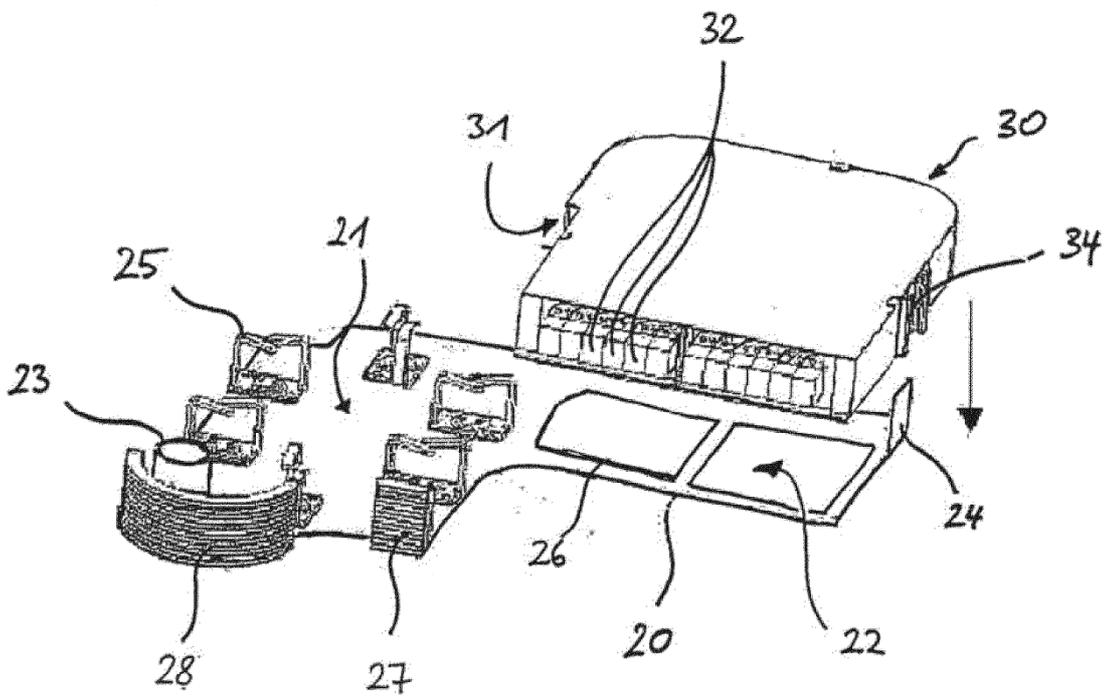


Fig. 2

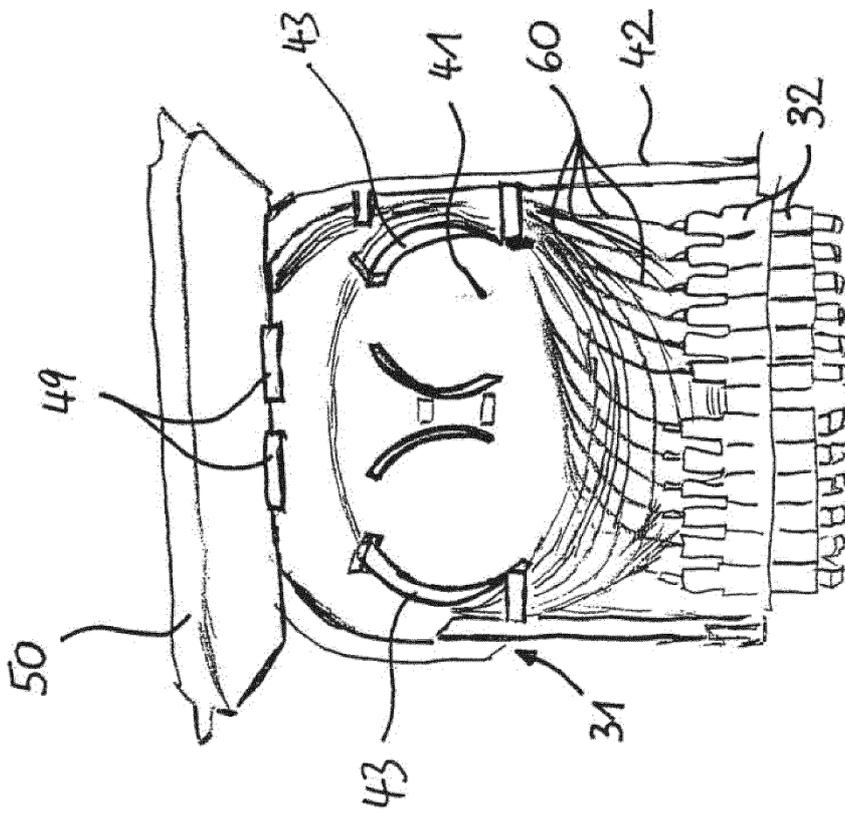


Fig. 3a)

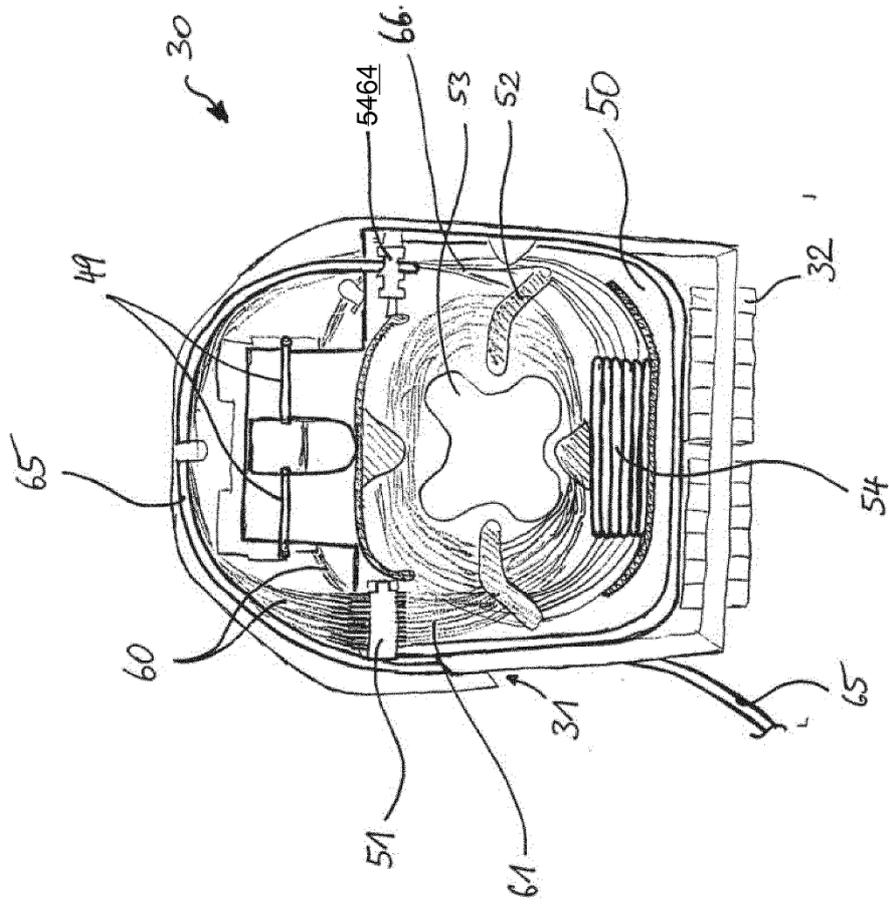


Fig. 3b)