

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 883 221**

51 Int. Cl.:

G02B 6/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2010 PCT/EP2010/068196**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2012 WO12069084**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2010 E 10782610 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.05.2021 EP 2643726**

54 Título: **Caja óptica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.12.2021

73 Titular/es:
PRYSMIAN S.P.A. (100.0%)
Via Chiese, 6
20126 Milano, IT

72 Inventor/es:
FERRARI, ALBERTO;
GRIFFITHS, IAN JAMES y
LE DISSEZ, ARNAUD

74 Agente/Representante:
PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 883 221 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

Caja óptica

5 Campo técnico

[0001] La presente invención se refiere al campo de aparatos para instalar redes de acceso óptico. En particular, la presente invención se refiere a una caja óptica adecuada para alojar la conexión óptica entre un primer cable óptico (por ejemplo, pero no exclusivamente, un cable de una red óptica de transporte) y un segundo cable óptico (por ejemplo, pero no exclusivamente, un cable de subida de una red de acceso óptico).

Antecedentes de la técnica

[0002] Una red FTTH («fibra en el hogar (*Fiber To The Home*)») es una red de acceso óptico que proporciona a varios usuarios finales servicios de comunicación de banda ancha, es decir, servicios que requieren transmisión de datos a una velocidad de unos cientos de Mbit/s o más.

[0003] Típicamente, una red FTTH comprende un gabinete de distribución que coopera con una red de transporte (por ejemplo, una red central metropolitana) y que típicamente se encuentra en el sótano de un edificio donde residen los usuarios finales. Un cable óptico, que se denominará en lo sucesivo en esta invención «cable de subida», sale del gabinete de distribución y recorre verticalmente el edificio desde el sótano hasta todos los pisos del edificio.

[0004] En el gabinete de distribución, el cable de subida está conectado ópticamente a un cable óptico de la red de transporte, que se denominará posteriormente en esta invención «cable de transporte». La conexión óptica entre el cable de subida y el cable de transporte se dispone típicamente en una caja óptica adecuada, que se denominará posteriormente en esta invención «caja de distribución».

[0005] En cada piso del edificio, el cable de subida puede conectarse ópticamente a uno o más cables ópticos, denominados en lo sucesivo en esta invención «cables de bajada». En cada piso, la conexión o conexiones ópticas entre el cable de subida y el uno o más cables de bajada se disponen típicamente en una denominada «caja de subida».

[0006] Cada cable de bajada típicamente termina en su extremo más alejado por una caja de terminación respectiva ubicada dentro o cerca del apartamento u oficina de un usuario final.

[0007] El documento WO 2010/040256 describe un terminal de fibra óptica configurado para realizar conexiones ópticas entre una o más fibras ópticas proporcionadas por un cable del lado de la red y un cable del lado del abonado. El terminal de fibra óptica comprende una base, una cubierta fijada de forma articulada a la base y un panel de transición dispuesto dentro de la cavidad interior de la base y que puede girar con respecto a la base entre una posición replegada y una posición desplegada. En la posición replegada, el panel de transición divide la cavidad interior de la base en un área de gestión de fibra inferior y un área de gestión de fibra superior. El panel de transición está dotado de un módulo adaptador que contiene o soporta una pluralidad de adaptadores de fibra óptica. Se proporcionan una o más fibras del lado de la red en el área de gestión inferior de la base y se empalman en los latiguillos de entrada respectivos. Cada latiguillo de entrada se enruta en torno a una o más guías de enrutamiento de fibra al lado inferior del panel de transición a un adaptador de fibra óptica de entrada del módulo adaptador. Además, se proporcionan una o más fibras del lado del abonado en el área de gestión de fibra inferior de la base y se empalman en los latiguillos de salida respectivos. Cada latiguillo de salida se enruta en torno a una o más guías de enrutamiento de fibra al lado inferior del panel de transición a un adaptador de fibra óptica de salida del módulo adaptador. A continuación, un técnico puede cerrar el panel de transición para cerrar el área de gestión de fibra inferior y hacer cualquier conexión óptica deseada en el área de gestión de fibra superior a través de conexiones ópticas usando una fibra de acoplamiento o fibras de entrada y salida entre los adaptadores de fibra de entrada y de salida.

[0008] En el terminal de fibra óptica del documento WO 2010/040256, tanto los latiguillos de entrada de la fibra del lado de la red como los latiguillos de salida de las fibras del lado del abonado se fijan a un mismo lado (es decir, el lado inferior) del panel de transición. El lado superior del panel de transición se usa solo para conectar ópticamente los latiguillos de entrada a los latiguillos de salida respectivos por medio de fibras de acoplamiento. Esto no permite una gestión separada de los latiguillos de entrada y los latiguillos de salida, cuya gestión separada facilitaría las operaciones de manipulación y acceso a los latiguillos (y a continuación a las fibras).

[0009] Además, los latiguillos de entrada de las fibras del lado de la red y los latiguillos de salida de las fibras del lado del abonado se enrutan individualmente desde el área de gestión de fibra inferior de la base al lado inferior del panel de transición, y su exceso de longitud se enrolla en un área dedicada del lado inferior del panel ubicada junto al módulo adaptador.

[0010] El enrutamiento individual de los latiguillos conduce desfavorablemente a una disposición desordenada de los latiguillos entre la base y el lado inferior del panel de transición. En particular, la longitud enrollada de los latiguillos puede superponerse recíprocamente y, como consecuencia, puede sufrir tensiones mecánicas que induzcan pérdidas adicionales ópticas no deseadas. Además, la superposición de los latiguillos dificulta las operaciones de acceso y manipulación de los latiguillos individuales.

[0011] Además, la necesidad de proporcionar un área dedicada para enrollar el exceso de longitud de los latiguillos en el lado inferior del panel de transición implica un aumento del tamaño del panel y, por consiguiente, un aumento del tamaño de todo el terminal. La publicación EP 2 159 617 A2 divulga una caja óptica adicional de particular interés.

Resumen de la invención

[0012] En vista de lo anterior, el Solicitante ha abordado el problema de proporcionar una caja óptica (a modo de ejemplo no limitativo, una caja de distribución o una caja vertical) adecuada para alojar una conexión óptica entre un primer cable óptico y un segundo cable óptico que supere los inconvenientes mencionados anteriormente.

[0013] En particular, el Solicitante ha abordado el problema de proporcionar una caja óptica adecuada para alojar una conexión óptica entre un primer cable óptico y un segundo cable óptico que sea lo más compacta posible (de modo que pueda instalarse en espacios muy angostos) y en la que las fibras pueden disponerse de forma ordenada, de modo que sufran tensiones mecánicas insignificantes y sean de fácil acceso y manipulación.

[0014] Según realizaciones de la presente invención, dichos problemas se resuelven mediante una caja óptica adecuada para alojar una conexión óptica entre un primer cable óptico y un segundo cable óptico, que comprende una base y un panel fijado de forma giratoria a una pared lateral de la base. La base comprende una parte inferior que tiene un área de recepción de fibra adecuada para recibir un extremo del primer cable óptico. El panel comprende un módulo adaptador que comprende a su vez una serie de adaptadores de fibra óptica que proporcionan conexión óptica entre las fibras ópticas del primer cable y las fibras ópticas del segundo cable, y un elemento de guiado configurado para enrutar la fibra o fibras ópticas del primer cable óptico en el panel. El elemento de guiado comprende una porción de una superficie cilíndrica que tiene un eje paralelo al propio panel y también a la parte inferior de la base.

[0015] El elemento de guiado según la presente invención se extiende sustancialmente en una dirección perpendicular al propio panel y, por consiguiente, aprovecha la profundidad de la caja, por lo que no requiere ningún aumento de anchura o altura de la caja. Por lo tanto, la caja resultante es ventajosamente muy compacta y puede instalarse en espacios muy angostos.

[0016] Además, dado que la ruta de enrutamiento seguida por las fibras ópticas del primer cable óptico dentro de la concavidad del elemento de guiado es perpendicular al propio panel, las fibras ópticas pueden reunirse en un haz y disponerse todas juntas en el elemento de guiado, sin causar sustancialmente superposiciones que induzcan tensiones mecánicas en las fibras y que reduzcan su accesibilidad por parte de un operador.

[0017] Según un primer aspecto, la presente invención proporciona una caja óptica adecuada para alojar una conexión óptica entre un primer cable óptico y un segundo cable óptico, comprendiendo la caja óptica:

- 45 - una base que comprende una parte inferior que tiene un área de recepción de fibra adecuada para recibir un extremo del primer cable; y
- un panel conectado a la base, comprendiendo el panel un módulo adaptador que comprende a su vez una serie de adaptadores de fibra óptica adecuados para proporcionar conexión óptica entre las fibras ópticas de dicho primer cable y las fibras ópticas de dicho segundo cable, y un elemento de guiado configurado para enrutar en al menos una fibra óptica del primer cable óptico entre una primera área del panel y una segunda área del panel, estando el panel fijado de forma giratoria a una pared lateral de la base,

en la que el elemento de guiado comprende una porción de una superficie cilíndrica que tiene un eje paralelo al panel y a la parte inferior de la base y en la que el panel tiene un primer borde y un segundo borde opuesto, estando el panel conectado a la base en el primer borde, estando el elemento de guiado proporcionado en el segundo borde opuesto.

[0018] Preferentemente, el panel es giratorio entre una posición cerrada en la que cubre, al menos parcialmente, la base y una posición abierta en la que deja libre acceso a la base, formando la porción de la superficie cilíndrica una concavidad que está orientada hacia la base cuando el panel se hace girar en la posición cerrada.

[0019] De manera rentable, el panel comprende al menos un elemento de retención de fibra configurado para retener al menos una fibra óptica del primer cable óptico cerca de la superficie cilíndrica.

[0020] Más preferentemente, el panel tiene una abertura y el módulo adaptador se acopla de forma extraíble a la abertura.

[0021] Preferentemente, cada uno de los adaptadores de fibra óptica tiene dos extremos opuestos, siendo los dos extremos opuestos accesibles desde superficies opuestas del panel.

5 [0022] De manera rentable, los adaptadores de fibra óptica se inclinan con respecto al panel.

[0023] Según variantes ventajosas, el módulo adaptador comprende al menos una pared divisoria, estando la al menos una pared divisoria dispuesta paralela a los adaptadores de fibra óptica.

10 [0024] Preferentemente, el panel comprende un primer canal de guiado ubicado junto al módulo adaptador.

[0025] Preferentemente, el elemento de guiado está configurado para enrutar la al menos una fibra óptica del primer cable óptico entre el primer canal de guiado y el módulo adaptador.

15 [0026] Preferentemente, la base comprende un segundo canal de guiado dispuesto en el área de recepción de fibra, formando el primer canal de guiado y el segundo canal de guiado una trayectoria de guiado continua a través de la base y el panel.

20 [0027] Preferentemente, el segundo canal de guiado está inclinado para levantar la al menos una fibra óptica del primer cable óptico desde la base hasta el panel.

[0028] Preferentemente, la base comprende un área periférica que rodea el área de recepción de fibra en la que está dispuesta una pestaña de fijación, siendo la pestaña de fijación adecuada para fijar el primer cable óptico a la base.

25

Breve descripción de los dibujos

[0029] La presente invención se volverá completamente clara tras la lectura de la siguiente descripción detallada, dada a modo de ejemplo y no de limitación, que se leerá haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

30

- La figura 1 es una vista en perspectiva de una caja óptica según una realización preferida de la presente invención, con el panel en posición cerrada;

- la figura 2 es una vista en perspectiva de la caja óptica de la figura 1, con el panel en posición abierta;

35 - la figura 3 es una vista lateral de la caja óptica de la figura 1, con el panel en posición cerrada; y

- la figura 4 es una vista lateral de la caja óptica de la figura 1, con el panel en posición abierta.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

40 [0030] Con referencia a las figuras 1 a 4, se describirá en detalle una caja óptica 1 según una realización preferida de la presente invención. Las figuras no están a escala.

[0031] La caja óptica 1 es una caja de distribución adecuada para alojar la conexión óptica entre un cable de transporte de una red óptica de transporte y un cable de subida de una red óptica de acceso.

45

[0032] La caja óptica 1 comprende una base 2 y un panel 3.

[0033] La base 2 comprende una parte inferior 20 y tres paredes laterales 21, 22 y 23.

50 [0034] La parte inferior 20 es sustancialmente rectangular. La parte inferior 20 puede tener al menos un orificio (no mostrado en los dibujos) adecuado para permitir la fijación de la base 2 a una superficie vertical, por ejemplo, una porción de una pared.

[0035] Las paredes laterales 21, 22 y 23 son sustancialmente perpendiculares a la parte inferior 20. Se disponen dos paredes laterales 21 y 22 paralelas a los lados largos opuestos de la parte inferior 20, mientras que la tercera pared lateral 23 se dispone paralela a uno de los lados cortos de la parte inferior 20, de modo que la tercera pared lateral 23 es perpendicular a las paredes laterales 21 y 22. La tercera pared lateral 23 se une preferentemente a las paredes laterales 21, 22 en una posición intermedia de las mismas (o, en otras palabras, las paredes laterales 21, 22 y 23 se disponen según una configuración en «H»). De esta manera, las paredes laterales 21, 22 y 23 definen básicamente en la parte inferior 20 dos áreas adyacentes: un área de recepción de fibra más grande y un área de recepción de panel más pequeña.

60

[0036] La porción de una de las paredes laterales paralelas a los lados largos de la parte inferior 20 (por ejemplo, la pared lateral 21 en las figuras) que delimita el área de recepción de panel forma preferentemente una proyección 211 con una ventana 212.

65

[0037] Las paredes laterales 21, 22 y 23 se colocan a una determinada distancia de los bordes de la parte inferior 20, de modo que se define un área periférica que rodea el área de recepción de fibra y el área de recepción de panel.

5

[0038] La base 2 comprende también una pared de guiado exterior 24 que, junto con las paredes laterales 21, 22 y 23, delimita el área de recepción de fibra. La pared de guiado exterior 24 tiene preferentemente una abertura 25 adecuada para permitir que las fibras ópticas pasen desde el área periférica al área de recepción de fibra. La pared de guiado exterior 24 puede tener porciones rectas y/o porciones curvadas. Las porciones curvas tienen un radio mayor que un radio de curvatura mínimo que depende del tipo de fibra óptica recibida en la caja óptica 1. Para fibras ópticas del tipo definido por la Recomendación UIT-T G.657A1, el radio de curvatura mínimo que proporciona pérdidas por flexión insignificantes es de 20 mm.

10

[0039] La base 2 puede comprender además elementos de guiado dispuestos en el área de recepción de fibra delimitada por las paredes laterales 21, 22, 23 y la pared de guiado exterior 24. Por ejemplo, la base 2 puede comprender un peine 26, uno o mandriles 27, uno o más salientes que forman canales de guiado y pestañas de retención adecuadas para evitar que las fibras ópticas dispuestas en el área de recepción de fibra se alejen de la parte inferior 20 cuando la base 2 está fijada a una superficie vertical. Uno de los canales de guiado formados en el área de recepción de fibra (indicado por el número de referencia 28 en la figura 2 y denominado posteriormente en esta invención «primer canal de guiado») está preferentemente inclinado con respecto a la parte inferior 20 y básicamente actúa como un deslizador que guía las fibras ópticas hacia el panel 3 y, al mismo tiempo, las levanta gradualmente de la superficie de la parte inferior 20.

15

20

[0040] La base 2 también comprende preferentemente una pestaña de fijación 29. La pestaña de fijación 29 está dispuesta en el área periférica de la parte inferior 20 cerca de la abertura 25 de la pared de guiado exterior 24. La pestaña de fijación 29 tiene al menos dos pares de orificios adecuados para recibir los extremos de bandas o cordones, como se describirá en detalle a continuación en esta invención. La pestaña de fijación 29 puede fijarse de forma extraíble a la parte inferior 20, por ejemplo, por medio de elementos roscados (tornillos, pernos o similares).

25

[0041] El panel 3 está fijado de forma articulada a la tercera pared lateral 23 de la base 2. Más específicamente, el panel 3 puede girar entre una posición cerrada (mostrada en las figuras 1 y 3) y una posición abierta (mostrada en las figuras 2 y 4). Cuando el panel 3 está en la posición cerrada, cubre sustancialmente el área de recepción de fibra de la base 2 encerrada por las paredes laterales 21, 22 y 23 y la pared de guiado exterior 24. Cuando el panel 3 está en la posición abierta, gira sustancialmente en 90° con respecto a la base 2, dejando así libre acceso al área de recepción de fibra de la base 2.

30

35

[0042] El panel 3 comprende una placa 30 que tiene una forma sustancialmente rectangular. La placa 30 tiene dos superficies opuestas: una superficie interior (que está orientada hacia la base 2 cuando la placa 30 está en la posición cerrada) y una superficie exterior (que está orientada alejada de la base 2 cuando el panel 3 está en la posición cerrada).

40

[0043] La placa 30 tiene una abertura central 301 que tiene una forma sustancialmente rectangular. En la superficie interior, la placa 30 tiene preferentemente un segundo canal de guiado 302. El segundo canal de guiado 302 tiene preferentemente forma de L con una esquina redondeada. La esquina redondeada tiene un radio mayor que el radio de curvatura mínimo mencionado anteriormente. El segundo canal de guiado 302 discurre a lo largo de la abertura central 301 desde el borde de la placa 30 articulada a la pared lateral 23 hasta el borde opuesto de la placa 30. El segundo canal de guiado 302 está dotado preferentemente de pestañas de retención. Cuando el panel 3 está en la posición cerrada, el primer canal de guiado 28 de la base 2 y el segundo canal de guiado 302 del panel 3 forman básicamente una trayectoria de guiado en forma de U.

45

50

[0044] El borde de la placa 30 opuesto al borde articulado está curvado para formar un elemento de guiado 303. El elemento de guiado 303 comprende una porción de una superficie cilíndrica que tiene su eje X paralelo a la placa 30 (véanse las figuras 3 y 4) y que tiene su concavidad en la superficie interior de la placa 30. El elemento de guiado 303 tiene un radio mayor que el radio de curvatura mínimo descrito anteriormente.

55

[0045] La placa 30 también comprende preferentemente al menos un elemento de retención 304 dispuesto en la concavidad del elemento de guiado 303.

[0046] La placa 30 también comprende preferentemente un primer elemento de separación 305 dispuesto en la superficie interior entre el elemento de guiado 303 y la abertura central 301.

60

[0047] En la superficie exterior, la placa 30 tiene preferentemente un tercer canal de guiado 306. El tercer canal de guiado 306 se proyecta externamente al borde articulado de la placa 30 y es paralelo a este. El tercer canal de guiado 306 es recto y tiene un extremo curvado. El extremo curvado tiene un radio mayor que el radio de curvatura mínimo descrito anteriormente. El tercer canal de guiado 306 tiene preferentemente pestañas de retención 306a.

65

[0048] La placa 30 también comprende preferentemente un segundo elemento de separación 307 dispuesto en la superficie exterior entre el borde articulado y el tercer canal de guiado 306.

5 **[0049]** El panel 3 también comprende un módulo adaptador 31 configurado para acoplar de forma extraíble la abertura central 301 de la placa 30.

[0050] El módulo adaptador 31 comprende varios adaptadores de fibra óptica 311 y un marco de soporte 312 configurado para soportar los adaptadores de fibra óptica 311. Más específicamente, el marco de soporte 312 es
10 rectangular, con una forma y tamaño que coinciden sustancialmente con la forma y el tamaño de la abertura central 301 de la placa 30. El marco de soporte 312 comprende medios de fijación (no mostrados en las figuras) configurados para fijar de forma extraíble el marco de soporte 312 a los bordes de la abertura central 301. El marco de soporte 312 comprende además varias ranuras configuradas para recibir los adaptadores de fibra óptica 311. En la realización mostrada en las figuras, el marco de soporte 312 comprende tres ranuras, estando cada ranura configurada para
15 recibir varios (a modo de ejemplo, doce) adaptadores de fibra óptica 311.

[0051] Los adaptadores de fibra óptica 311 pueden ser de cualquier tipo conocido. Preferentemente, los adaptadores de fibra óptica 311 son del tipo SC-SC. Los adaptadores de fibra óptica 311 pueden fijarse al marco de soporte 312, por ejemplo, por medio de adhesivo.
20

[0052] Se sabe que un adaptador de fibra óptica tiene dos extremos opuestos adecuados para recibir los extremos enchufables o trenzados de dos fibras ópticas, proporcionando así una conexión óptica entre las dos fibras ópticas. Los adaptadores de fibra óptica 311 se fijan preferentemente al marco de soporte 312 de modo que, cuando el marco de soporte 312 se acopla a la abertura central 301 de la placa 30, sus extremos opuestos se proyectan en
25 las superficies opuestas (concretamente, la superficie interior y la superficie exterior) de la placa 30.

[0053] Los adaptadores de fibra óptica 311 están preferentemente inclinados con respecto a la placa 30. En particular, un primer extremo de los adaptadores de fibra óptica 311 sobresale sobre la superficie interior de la placa 30 hacia los primeros elementos de separación 305, mientras que el segundo extremo opuesto de los adaptadores de
30 fibra óptica 311 se proyecta sobre la superficie exterior de la placa 30 hacia los segundos elementos de separación 307.

[0054] El módulo adaptador 31 también comprende preferentemente una o más paredes divisorias 313 adecuadas para separar los diversos adaptadores de fibra óptica 311 soportados por el marco de soporte 312 y para
35 proteger los conectores instalados en los adaptadores de fibra óptica 311 de flexiones y otras tensiones mecánicas. Además, las paredes divisorias 313 se fijan preferentemente al marco de soporte 312 de modo que, cuando el marco de soporte 312 se acopla con la abertura central 301 de la placa 30, se proyectan en ambas superficies opuestas de la placa 30. Además, las paredes divisorias 313 están dispuestas preferentemente en paralelo a los adaptadores de fibra óptica 311 y, por consiguiente, están inclinadas con respecto a la placa 30.
40

[0055] Cada uno de la base 2, la placa 30 del panel 3, el marco de soporte 312 del panel 3 y la cubierta es una pieza moldeada integralmente hecha de un material termoplástico. El material termoplástico comprende preferentemente un polímero de ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno).

45 **[0056]** Preferentemente, la anchura de la caja óptica 1 está comprendida entre aproximadamente 150 mm y 250 mm, y más preferentemente es igual a aproximadamente 200 mm. Preferentemente, la altura de la caja óptica 1 está comprendida entre aproximadamente 240 mm y 340 mm, y más preferentemente es igual a aproximadamente 290 mm. Preferentemente, la profundidad de la caja óptica 1 (medida cuando el panel 3 está en la posición cerrada) está comprendida entre aproximadamente 70 mm y 110 mm, y más preferentemente es igual a aproximadamente
50 90 mm.

[0057] A continuación, en esta invención, se describirá en detalle un procedimiento de instalación de la caja óptica 1.

55 **[0058]** Se supone que la caja óptica 1 (que, como se ha mencionado anteriormente, es una caja de distribución) se instalará en el sótano de un edificio para realizar la conexión óptica entre un cable de transporte de una red de transporte óptica (por ejemplo, una red central metropolitana) y un cable de subida de una red de acceso óptico (por ejemplo, una red FTTH).

60 **[0059]** El cable de transporte comprende varias fibras ópticas y el cable de subida comprende el mismo número de fibras ópticas. Tanto en el cable de transporte como en el cable de subida, las fibras ópticas pueden disponerse según cualquier disposición conocida. Por ejemplo, las fibras ópticas pueden estar dispuestas holgadamente en la envoltura del cable, o pueden agruparse en cintas, módulos, micromódulos, etc. Las fibras ópticas comprendidas en el cable de transporte se denominarán posteriormente en esta invención «fibras de transporte», mientras que las fibras
65 ópticas comprendidas en el cable de subida se denominarán posteriormente en esta invención «fibras de subida».

- [0060]** Tanto el cable de transporte como el cable de subida tienen un extremo que llega al sótano del edificio. En estos extremos, cada una de las fibras de transporte y las fibras de subida tiene una longitud libre de envolturas externas, capas externas, etc. Cada fibra de transporte y cada fibra de subida está enchufada o trenzada, es decir, se empalma a un latiguillo que tiene un conector. Todos los conectores son adecuados para instalarse en los adaptadores de fibra óptica 311 del panel 3. Si los adaptadores de fibra óptica 311 son adaptadores SC-SC, los conectores de las fibras de transporte y las fibras de subida son conectores SC.
- [0061]** Para instalar la caja de subida 1, el operador fija en primer lugar la base 2 de la caja óptica 1 (con el adaptador 3 articulado de forma giratoria a la misma) a una superficie vertical, tal como, por ejemplo, una porción de una pared en el sótano del edificio. El operador puede fijar la base 2 a la porción de pared por medio de tornillos, pernos o similares. La base 2 se fija con la pared lateral 23 orientada hacia abajo. El panel 3 se lleva en primer lugar a la posición abierta.
- [0062]** Las fibras de subida enchufables se reúnen en un solo haz, que a continuación se apoya en la base 2 y se fija a la pestaña de fijación 29 por medio, por ejemplo, de una o más bandas. Las bandas se pasan en torno al haz de fibras de subida y sus extremos se insertan en los orificios de las pestañas de fijación 29 y se unen firmemente. De esta manera, el haz de fibras de subida se sujeta firmemente contra la superficie de la pestaña de retención 29. En lugar de las bandas, se pueden usar cordones o similares para este propósito.
- [0063]** A continuación, el haz de fibras de subida se lleva a través de la abertura 25 al área de recepción de fibra de la base 2, en la que se pueden disponer las fibras de subida. Los elementos de guiado del área de recepción de fibra (es decir, el peine 26, los mandriles 27 y los canales de guiado) permiten disponer las fibras de subida de una manera bien ordenada, minimizando así el solapamiento entre las fibras de subida.
- [0064]** A continuación, el haz de fibras de subida enchufables se lleva desde el área de recepción de fibra de la base 2 a la superficie interior del panel 3. En particular, el haz de fibras de subida se dispone en el primer canal de guiado 28, que lo guía hacia el borde articulado del panel 3 y al mismo tiempo lo levanta desde la parte inferior 20. A continuación, el haz de fibras de subida se dispone en el segundo canal de guiado 302, de modo que el haz se lleva desde el borde del panel 3 articulado a la base 2 hasta el borde opuesto que forma el elemento de guiado 303. El haz de fibras de subida mantiene firmemente en el segundo canal de guiado 302 mediante las pestañas de retención del segundo canal de guiado 302.
- [0065]** A continuación, el haz de fibras de subida se dobla y se dispone en el elemento de guiado 303. En particular, el haz de fibras de subida se dobla en un ángulo de aproximadamente 180° en torno al eje X paralelo a la superficie interior de la placa 30 y se dispone en la concavidad del elemento de guiado 303. En la concavidad del elemento de guiado 303, las fibras de subida pueden pasar por debajo de los elementos de retención 304, que fuerzan a las fibras de subida a seguir el perfil cóncavo del elemento de guiado 303, evitando así que se doblen en un radio más estrecho que el radio de curvatura mínimo descrito anteriormente.
- [0066]** A continuación, el haz de fibras de subida se puede dividir pasando las fibras de subida a través del primer elemento de separación 305. Los conectores de las diversas fibras de subida se pueden colocar en los extremos de los adaptadores de fibra óptica 311 que se proyectan en la superficie interior de la placa 30.
- [0067]** A continuación, el operador puede girar el panel 3 desde la posición abierta a la posición cerrada.
- [0068]** Además, las fibras de transporte enchufables se reúnen en un solo haz, que a continuación se apoya en la base 2. En particular, el haz de fibras de transporte puede disponerse en el área periférica de la parte inferior 20, es decir, externamente a las paredes laterales 21, 22, 23. Aún más en particular, el haz de fibras de transporte se dispone a lo largo de la pared lateral 21, y a continuación se pasa a través de la ventana 212 del saliente 211 de la pared lateral 21.
- [0069]** A continuación, el haz de fibras de transporte se dispone en el tercer canal de guiado 306 del panel 3. El haz de fibras de transporte se mantiene firmemente en el segundo canal de guiado 306 mediante las pestañas de retención 306a.
- [0070]** A continuación, el haz de fibras de transporte se puede dividir pasando las fibras de transporte a través del segundo elemento de separación 307. Los conectores de las diversas fibras de transporte se pueden colocar en los extremos de los adaptadores de fibra óptica 311 que se proyectan en la superficie exterior de la placa 30. De esta manera, cada fibra de transporte está conectada ópticamente a una fibra de subida respectiva.
- [0071]** La caja óptica 1 tiene varias ventajas.
- [0072]** En primer lugar, la caja óptica 1 es ventajosamente muy compacta. De hecho, mientras que un elemento de guiado (tal como, por ejemplo, un mandril) que permita enrollar las fibras ópticas de modo que descansen sobre la

superficie del panel requerirá un aumento de la anchura y/o altura del panel 3, el elemento de guiado 303 se extiende sustancialmente en una dirección perpendicular al propio panel 3 y, por consiguiente, aprovecha la profundidad de la caja 1. Como se muestra en la figura 3, la profundidad del elemento de guiado 303 (que depende del radio de curvatura mínimo) es mucho menor que la profundidad de los demás elementos de la caja, en particular del módulo adaptador 5 31. Por lo tanto, el elemento de guiado 303 se puede proporcionar en la caja 1 sin necesidad de aumentar su tamaño. Por consiguiente, la caja óptica 1 es muy compacta y puede instalarse en espacios muy angostos.

[0073] Además, dado que la ruta de enrutamiento seguida por las fibras de subida dentro de la concavidad del elemento de guiado 303 es perpendicular al propio panel 3, las fibras de subida pueden reunirse en un haz y disponerse 10 todas juntas en el elemento de guiado 303, sin causar sustancialmente superposiciones que induzcan tensiones mecánicas en las fibras de subida y que reduzcan su accesibilidad por parte del operador.

[0074] Además, las fibras de transporte y las fibras de subida se encuentran en superficies opuestas de la placa 30. Por consiguiente, las fibras de subida y las fibras de transporte pueden gestionarse por separado. Esto facilita aún 15 más las operaciones de acceso y manipulación de las fibras.

[0075] En la descripción detallada anterior, se ha hecho referencia a una caja de distribución. Sin embargo, más generalmente, el principio de proporcionar un panel con un elemento de guiado que comprenda una porción de una superficie cilíndrica que tenga su eje paralelo a la superficie del panel se puede aplicar a otros tipos de cajas 20 ópticas, tales como, por ejemplo, las cajas de subida que alojan conexiones ópticas entre el cable de subida y el cable o cables de bajada.

REIVINDICACIONES

1. Una caja óptica (1) adecuada para alojar una conexión óptica entre un primer cable óptico y un segundo cable óptico, comprendiendo dicha caja óptica (1)
- 5 - una base (2) que comprende una parte inferior (20) que tiene un área de recepción de fibra adecuada para recibir un extremo de dicho primer cable; y
 - un panel (3) conectado a dicha base (2), comprendiendo dicho panel (3) un módulo adaptador (31) que a su vez comprende una serie de adaptadores de fibra óptica (311) adecuados para proporcionar conexión óptica entre
 10 fibras ópticas de dicho primer cable y fibras ópticas de dicho segundo cable, y un elemento de guiado (303) configurado para enrutar al menos una fibra óptica de dicho primer cable óptico entre una primera área de dicho panel (3) y una segunda área de dicho panel (3), estando dicho panel (3) fijado de forma giratoria a una pared lateral (23) de dicha base (2),
- 15 en la que dicho elemento de guiado (303) comprende una porción de una superficie cilíndrica que tiene un eje (X) paralelo a dicho panel (3) y a dicha parte inferior (20) de dicha base (2) y en la que dicho panel (3) tiene un primer borde y un segundo borde opuesto, estando dicho panel (3) conectado a dicha base (2) en dicho primer borde, estando dicho elemento de guiado (303) proporcionado en dicho segundo borde opuesto.
- 20 2. La caja óptica (1) según la reivindicación 1, en la que dicho panel (3) es giratorio entre una posición cerrada en la que cubre, al menos parcialmente, dicha base (2) y una posición abierta en la que deja libre acceso a dicha base (2), formando dicha porción de dicha superficie cilíndrica una concavidad que está orientada a dicha base (2) cuando dicho panel (3) se hace girar en dicha posición cerrada.
- 25 3. La caja óptica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho panel (3) comprende al menos un elemento de retención de fibra (304) configurado para retener dicha al menos una fibra óptica de dicho primer cable óptico cerca de dicha superficie cilíndrica.
4. La caja óptica (1) según la reivindicación 1, en la que dicho panel (3) tiene una abertura (301), en la que
 30 dicho módulo adaptador (31) se acopla de forma extraíble a dicha abertura (301).
5. La caja óptica (1) según la reivindicación 1 o 4, en la que cada uno de dichos adaptadores de fibra óptica (311) tiene dos extremos opuestos, siendo dichos dos extremos opuestos accesibles desde superficies opuestas de dicho panel (3).
- 35 6. La caja óptica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos adaptadores de fibra óptica (311) están inclinados con respecto a dicho panel (3).
7. La caja óptica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho módulo adaptador
 40 (31) comprende al menos una pared divisoria (313), estando dicha al menos una pared divisoria (313) dispuesta paralela a dichos adaptadores de fibra óptica (311).
8. La caja óptica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho panel (3) comprende un primer canal de guiado (302) situado junto a dicho módulo adaptador (31).
- 45 9. La caja óptica (1) según la reivindicación 8, en la que dicho elemento de guiado (303) está configurado para enrutar dicha al menos una fibra óptica de dicho primer cable óptico entre dicho primer canal de guiado (302) y dicho módulo adaptador (31).
- 50 10. La caja óptica (1) según la reivindicación 9, en la que dicha base (2) comprende un segundo canal de guiado (28) dispuesto en dicha área de recepción de fibra, formando dicho primer canal de guiado (302) y dicho segundo canal de guiado (28) una trayectoria de guiado continuo a través de dicha base (2) y dicho panel (3).
11. La caja óptica (1) según la reivindicación 10, en la que dicho segundo canal de guiado (28) está inclinado
 55 para levantar dicha al menos una fibra óptica de dicho primer cable óptico desde dicha base (2) hasta dicho panel (3).
12. La caja óptica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha base (2) comprende un área periférica que rodea dicha área de recepción de fibra, en la que se dispone una pestaña de fijación (29), siendo dicha pestaña de fijación (29) adecuada para fijar dicho primer cable óptico a dicha base (2).

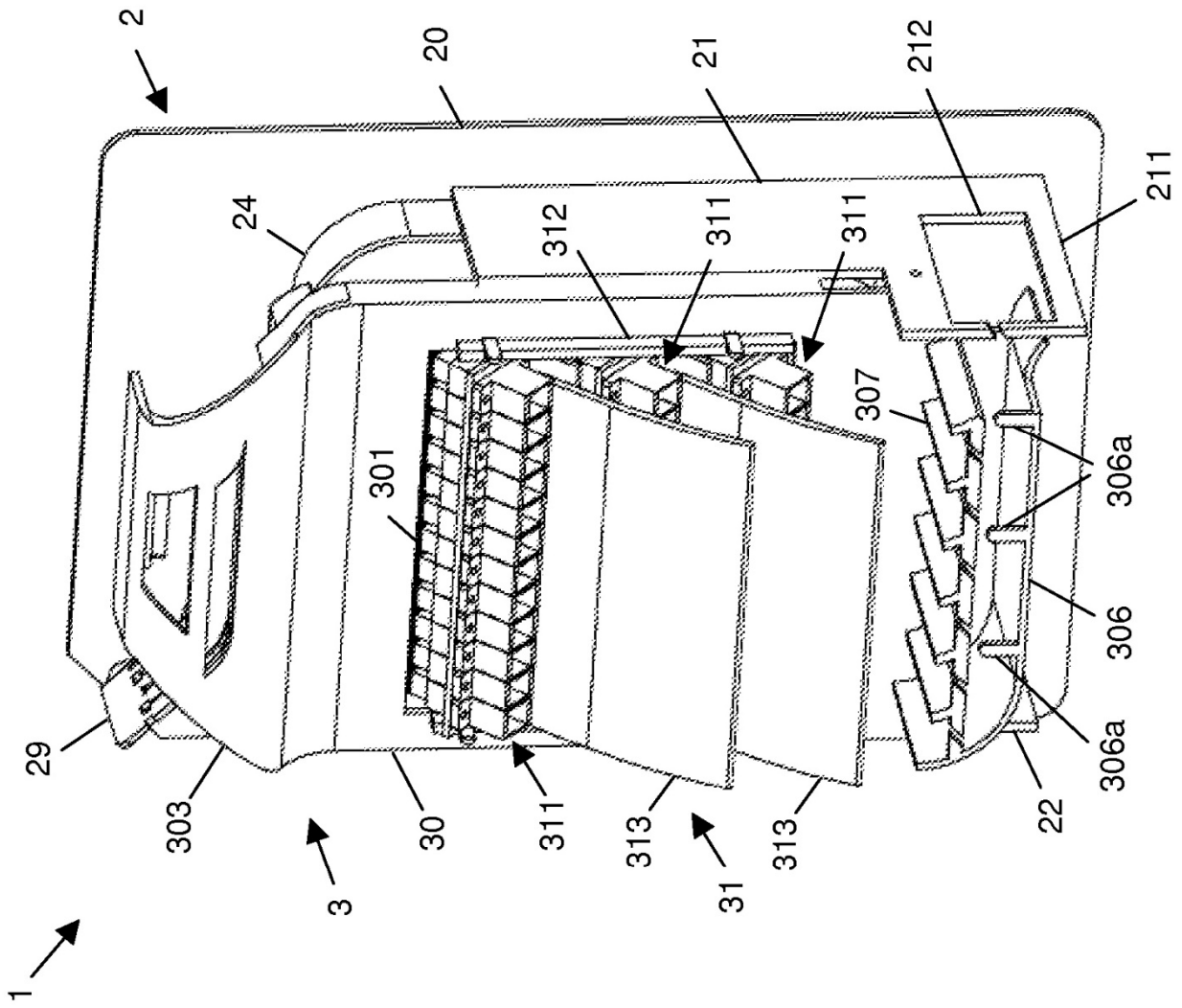


Figura 1

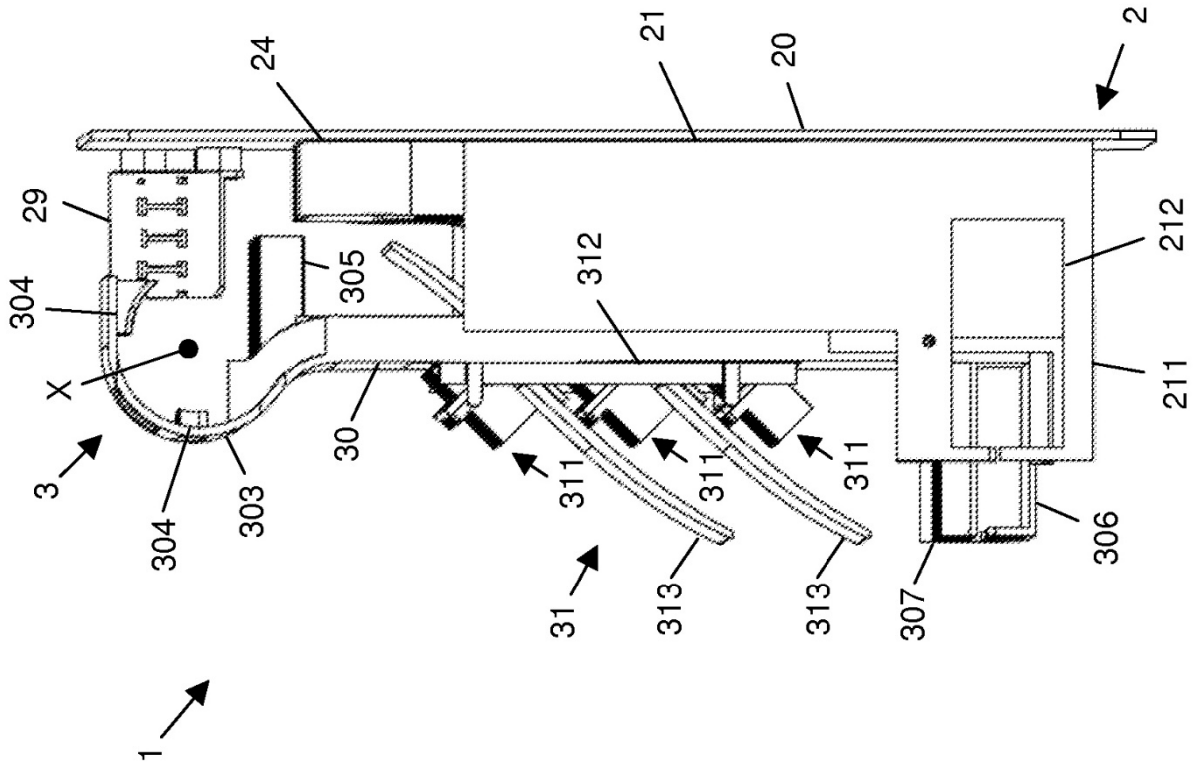


Figura 3

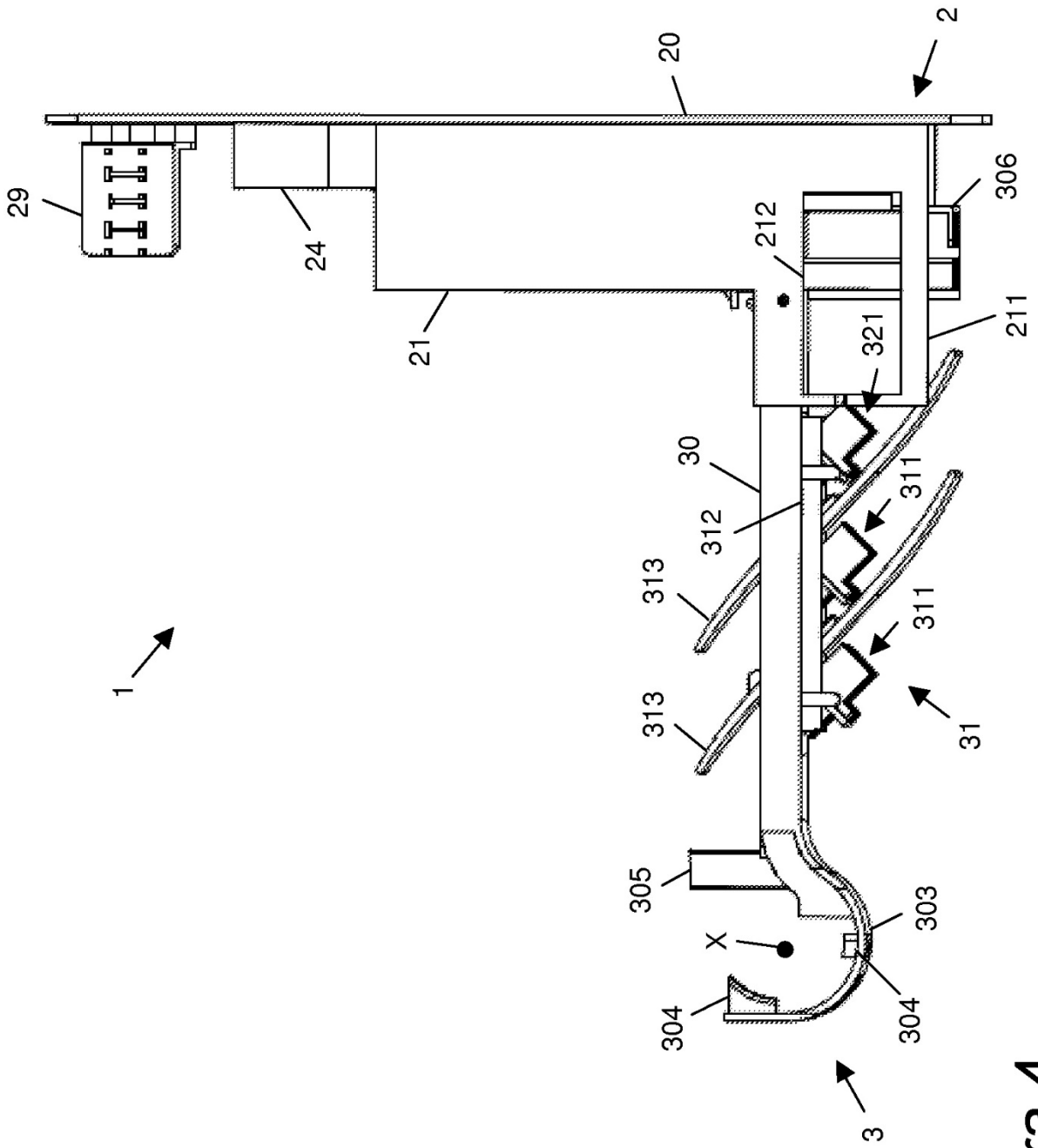


Figura 4