

"CAJA ÓPTICA DE DERIVACIÓN O TERMINACIÓN DE UN CABLE ÓPTICO EN UNA RED DE FIBRA ÓPTICA"

Campo de la invención

[001] La presente invención se refiere a una caja de derivación óptica o terminación, de construcción hermética, de un tipo que tiene una carcasa provista de una abertura de acceso que es cerrada por una tapa sellada y provista de un adaptador de entrada que tiene un extremo externo conectado a un cable de distribución óptico, formado por una o más fibras ópticas, y un extremo interno por el cual una fibra o división de fibra óptica del cable de distribución se conecta a un dispositivo divisor balanceado y/o desbalanceado, la tapa está provista de adaptadores de salida, cada uno de los cuales tiene un extremo interno, conectado por medio de un dispositivo divisor, a una fibra o división de fibra del cable de distribución óptico, y un extremo externo adaptado para recibir un conector de un cable óptico terminal respectivo de un usuario.

Técnica anterior

[002] Una caja de terminación óptica está descrita en la solicitud de patente BR 10 2016 029000-7, del mismo solicitante, con múltiples salidas para conectar múltiples cables ópticos terminales de usuario d un cable óptico de distribución que se recibirá en dicha caja óptica.

[003] En esta construcción anterior, la única o cada una de las múltiples fibras ópticas del cable óptico de distribución recibido en la caja de terminación óptica están conectadas a un adaptador de salida respectivo montado en una tapa de la caja, por medio de tramos de la fibra óptica del propio cable de distribución o por divisores de por lo menos una fibra óptica del cable de distribución que puede

ser, por ejemplo, del tipo de "baja fricción".

[004] La construcción anterior está diseñada para recibir y retener, sin riesgo de que se salga, el cable óptico de distribución de múltiples fibras o "baja fricción" (con apenas una fibra) y también permite las operaciones de conexión de la o las fibras del cable óptico de distribución, con los adaptadores de salida de la tapa de la caja, ejecutadas por el operador de instalación fuera del sitio de instalación de la caja de terminación y antes de que la tapa se cierre contra la caja, evitándose el movimiento de los elementos internos que alojan los tramos de fibra óptica en el interior de la caja de terminación y el movimiento de los componentes ópticos como consecuencia de vibraciones o impactos.

[005] A pesar de las ventajas constructivas y operativas logradas con la caja óptica de terminación desarrollada por el solicitante y descrita en la solicitud de patente BR 10 2016 029000-7, el solicitante ha desarrollado una nueva solución de construcción, que es objeto de la solicitud de patente BR 10 2018 075693-1 y según la cual la caja óptica puede estar provista de medios que le permitan operar no solo como una caja de terminación óptica, sino también como una caja de derivación óptica, con capacidad de recibir un cable o cableado de distribución, que contiene una o múltiples fibras ópticas, con salidas balanceadas o desbalanceadas, o parte de las múltiples fibras ópticas del cable de distribución, que terminen dentro de la caja, de modo que cada fibra o división de fibra terminada en la caja pueda conectarse a un respectivo cable terminal de usuario, en tanto el resto de las divisiones de la fibra o las demás fibras ópticas del cable de distribución, no terminan en el interior de la caja, saliendo a través de un respectivo adaptador de salida, para dirigirse a otra de derivación y/o

de terminación óptica por medio de un cable o cableado de continuación.

[006] De acuerdo con la construcción propuesta en la solicitud de patente BR 10 2018 075693-1, es posible también usar la caja óptica de terminación, que presenta las características ventajosas descritas en la solicitud de patente anterior BR 10 2016 029000-7, como caja de derivación óptica, permitiendo, en caso de resultar deseable y conveniente, derivar, en cada caja óptica de una red, parte de la potencia óptica de entrada, según las necesidades de cada aplicación y hasta que no haya más fibras a derivar o que no haya suficiente potencia para una nueva derivación de la señal óptica de la última caja, que pasa a funcionar como caja óptica de terminación.

[007] La caja óptica objeto de la solicitud BR 10 2018 075693-1 por lo tanto, goza de los aspectos ventajosos de versatilidad de aplicación como caja de derivación y/o caja de terminación para ser utilizada en una red de fibra óptica con cables conectorizados, preferiblemente pre-conectorizados, permitiendo que las operaciones de montaje del adaptador de entrada, los adaptadores de salida y la tapa de la carcasa se realicen en fábrica para que la caja óptica sea recibida por el instalador, ya en la condición sellada y probada, impidiendo el acceso a su interior durante la instalación de la caja en la red de fibra óptica, bastando que los instaladores conecten los conectores extremos de los cables ópticos de distribución, continuación y terminación a sus adaptadores montados previamente en las regiones terminales opuestas de la carcasa de la caja óptica.

[008] A pesar de los aspectos ventajosos mencionados anteriormente, la caja óptica objeto de la solicitud de patente BR 10 2018 075693-1 todavía tiene su carcasa provista de dos aberturas terminales opuestas, a ser selladas

herméticamente, una para recibir el cable de distribución o continuación a través de un adaptador de entrada y la otra para ser cerrada por la tapa sellada que lleva los adaptadores de salida y (si corresponde) de continuación. Esta construcción, además de exigir los componentes necesarios para los dos cierres terminales y tiempos de soldadura por fusión o de curado adhesivo, con los correspondientes costos de fabricación y montaje, dificulta el procesamiento y la productividad de esta solución.

[009] Otro aspecto para tener en cuenta en las cajas objeto de la solicitud de patente BR 10 2018 075693-1 se refiere al hecho de que la tapa se sella definitivamente a la carcasa por fusión o adhesivo, lo que no permite su posterior extracción de la carcasa incluso durante la fase de producción de la caja óptica. Si la prueba de la caja, después del ensamblaje de sus conexiones internas y su cierre final, resulta en una falla, ya no será posible reutilizar la tapa y la carcasa, lo que requiere volver a ensamblar todos los elementos internos que llevan estas dos partes que son destruidas.

Sumario de la invención

[010] En vista de las limitaciones de aplicación precedentes y con el objeto de construir una caja sellada con extremos opuestos que requieren adaptadores montados herméticamente, la presente invención tiene como objetivo proporcionar una caja óptica de construcción simple y robusta con relativamente pocos componentes, que presenta una carcasa provista de una única abertura de acceso a ser sellada herméticamente por una tapa mecánicamente sellada y reutilizable, dicha caja óptica está provista además de medios para su funcionamiento no solo como una caja de terminación óptica, pero también como caja de derivación

óptica, con capacidad de recibir un cable o cableado de distribución, que contiene una o múltiples fibras ópticas, con salidas balanceadas o desbalanceadas, o parte de las múltiples fibras ópticas del cable de distribución, que terminen dentro de la caja, de modo que cada fibra o división de fibra terminada en la caja pueda conectarse a un respectivo cable terminal de usuario, en tanto el resto de las divisiones de la fibra o las demás fibras ópticas del cable de distribución, no terminan en el interior de la caja, saliendo a través de un respectivo adaptador de salida, para dirigirse a otra de derivación y/o de terminación óptica por medio de un cable o cableado de continuación.

[011] De acuerdo con la invención, la caja óptica se puede usar como una caja de derivación óptica, permitiendo, si se desea y conveniente, derivar, en cada caja óptica de una red, parte de la potencia óptica de entrada, de acuerdo con las necesidades de cada aplicación y hasta que no haya más fibras ópticas para derivar o hasta que no haya suficiente potencia para derivar la señal óptica de la última caja, que solo funcionará como una caja de terminación óptica.

Breve descripción de los dibujos

[012] La invención será descripta a continuación a título ejemplificativo con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

[013] La Figura 1 es una vista en perspectiva ampliada de una caja óptica, que funciona como una caja de derivación;

[014] La Figura 2 representa una vista en planta inferior del conjunto ampliado ilustrado en la figura 1 que recibe, por medio de un adaptador de entrada, un cable óptico de distribución formado, en este ejemplo, por una única fibra óptica que dividida en fibras ópticas de usuario, que

terminan en la caja óptica, a ser conectadas, cada una, con un respectivo cable terminal de usuario, y una fibra óptica de continuación, que no termina en el interior de la caja, saliendo de ésta última a través de un respectivo adaptador de continuación, para ser dirigida a otra caja de derivación y/o de terminación óptica, por medio de un cable o cableado de continuación;

[015] La Figura 3 ilustra una vista en perspectiva de la caja óptica de la figura 1 montada y en sección longitudinal por el centro;

[016] La Figura 4 ilustra una vista en perspectiva de la caja óptica de las figuras 1 y 3, en condición montada y observada por el extremo cerrado por la tapa;

[017] La Figura 5 representa una vista en sección longitudinal por el centro de la caja óptica ilustrada en la figura 3;

[018] La Figura 5A representa un detalle ampliado de la figura 5 para ilustrar de una mejor manera cómo la tapa del extremo está apoyada, retenida y sellada por acción de un anillo de retención contra el extremo abierto de la carcasa de la caja óptica;

[019] La Figura 6 representa una vista anterior de la tapa de la caja óptica de las figuras 1, 3 y 5;

[020] La Figura 7 representa una vista en planta del lado interno del anillo de retención de la tapa en la carcasa de la caja óptica; y

[021] La Figura 8 es una vista en perspectiva ampliada del conjunto definido por la carcasa tubular, la placa de la tapa y el anillo de retención, que ilustra los elementos de bloqueo rotacional de la placa en el extremo abierto de la carcasa tubular.

Descripción de la invención

[022] Conforme ilustrado en los dibujos adjuntos, la presente invención se aplica a una caja óptica CX hermética, del tipo que presenta una carcasa tubular 10, de sección transversal aproximadamente circular, sin limitarse a esta configuración, y hecha de cualquier material adecuado para la instalación subterránea o al aire libre, por ejemplo, polipropileno, que tiene un extremo cerrado 10a y un extremo abierto 10b, opuesto al primero y de contorno circular, provisto de una rosca externa 11 a ser cerrado por una tapa 20, preferentemente construida en una placa 21 de cualquier polímero adecuado, de contorno sustancialmente circular y que presenta un cara externa 20a y un lado interno 20b que puede apoyarse y fijarse contra el extremo abierto 10b de la carcasa tubular 10.

[023] La placa 21 incorpora, en el lado interno 20b de la tapa 20, una proyección tubular 22, de contorno circular y con un diámetro exterior dimensionado para permitir su ajuste telescópico dentro del extremo abierto 10b de la carcasa 10.

[024] La placa 21 presenta una región periférica 23, radialmente externa a la proyección tubular 22 y que incorpora, en el lado interno 20b de la tapa 20, un nervio circunferencial 23a que se apoya contra el extremo abierto 10b de la carcasa 10, al cerrar la tapa 20 en la carcasa 10

[025] Conforme ilustrado en la figura 8, la región periférica 23 de la placa 21 está provista de por lo menos un elemento de avance 24, configurado para ser acoplado a un respectivo elemento de bloqueo 14 provisto en el extremo abierto 10b de la carcasa tubular 10, permitiendo que la placa 21 se bloquee rotacionalmente contra la carcasa tubular 10 cuando se apoya, y se hace avanzar, contra el extremo abierto 10b de la carcasa tubular 10.

[026] En la construcción ilustrada, el elemento de

avance 24 toma la forma de un resalto axial 24a, de ancho reducido, incorporado en el nervio circunferencial 23a de la región periférica 23 de la placa 21, estando el elemento de bloqueo 14 definido por un respectivo recorte axial 14a provisto en el extremo abierto 10b de la carcasa tubular 10, para recibir el resalto axial 24a de la placa 21, bloqueando rotacionalmente ésta última en una posición avanzada al apoyarse contra el extremo abierto 10b de la carcasa tubular 10.

[027] La proyección tubular 22 lleva, externamente, por lo menos un anillo de sellado 30, elastomérico, que está radialmente comprimido contra el interior del extremo abierto 10b de la carcasa 10, garantizando la estanqueidad de la unión tapa 20 - carcasa 10.

[028] La fijación de la tapa 20 en la carcasa 10 se logra mediante un anillo de retención 50 provisto de una rosca interna 51 a ser acoplada a la rosca externa 11 del extremo abierto 10b de la carcasa 10 e incorporando, radial e internamente, una pestaña radial externa 52 que está apoyada axialmente contra la placa 21, en la cara externa 20a de la tapa 20.

[029] De esta forma, cuando el anillo de retención 50 se gira en la dirección de apriete, con su rosca interna 51 acoplada a la rosca externa 11 de la carcasa 10, la pestaña radial externa 52, del anillo de retención 50, empuja la placa 21 contra la carcasa 10, provocando el anclaje telescópico de la proyección tubular 22 en el interior del extremo abierto 10b de la carcasa 10, conforme mejor se ilustra en las figuras 5 y 5a y también el encaje del resalto axial 24a en el recorte axial 14a del extremo abierto 10b de la carcasa tubular 10, bloqueando rotacionalmente la placa 21 en la carcasa tubular 10.

[030] El anillo de retención 50 tiene por lo menos un

elemento de bloqueo 55 que se acopla con un elemento receptor de bloqueo 25 provisto en la tapa 20, bloqueando definitiva y rotacionalmente el anillo de retención 50 en la placa 21 y, en consecuencia, en la carcasa 10, cuando presiona por completo la tapa 20 contra la carcasa 10 el enroscarse el anillo de retención 50 sobre el extremo externo 10b de la carcasa tubular 10.

[031] En la construcción ilustrada en las figuras 6 y 7, se proveen múltiples elementos receptores de bloqueo 25 que adoptan la forma de una alineación circular de resaltos 25a incorporados en la placa 21, en una cara externa 20a de la tapa 20, mientras que los respectivos elementos de bloqueo 55 adoptan la forma de una alineación similar de recortes 55a provistos de la pestaña radial externa 52 del anillo de retención 50, en su cara opuesta a la tapa 20, los recortes 55a están dimensionados para recibir, cada uno, un respectivo resalto 25a de la placa 21 al terminar de apretarse el anillo de retención 50. Con esta construcción, al instalar los resaltos 25 de la placa 21 en los recortes 45 del anillo de retención 50, estando el resalto axial 24a de la placa 21 ya insertado en el respectivo recorte axial 14a de la carcasa tubular 10, el anillo de retención 50 ya no se puede girar libremente hacia la liberación de acoplamiento de su rosca interna 51 en relación con la rosca externa 11 de la carcasa 10.

[032] Si bien el anillo de retención 50 funciona como un sello a prueba de manipulaciones de la caja óptica CX, está construido con al menos una región radial debilitada 56 (figuras 4 e 7), para permitir que se pueda romper en esta región, para abrir la caja óptica ya terminada, si se detecta alguna falla o irregularidad en su fabricación y montaje. De esta manera, se puede usar la carcasa 10, la tapa 20 y los elementos internos ya instalados dentro de la carcasa.

[033] Conforme se ha mencionado, la caja óptica CX ilustrada está construida para funcionar simultáneamente como una caja de derivación y una caja de terminación, con su placa 21 provista de un orificio de entrada FE, una pluralidad de orificios de salida FS, un orificio de continuación FC y un puerto de presurización OP, cuyas funciones se describirán a continuación.

[034] El orificio de entrada FE está montado de un modo estanco en un adaptador de entrada AE que tiene un extremo externo al que se puede acoplar un conector de entrada CE, preferiblemente por pre-conectorización, al extremo de un CD de cable óptico de distribución que puede estar formado por una sola fibra óptica o múltiples fibras ópticas.

[035] En un extremo interno del adaptador de entrada AE se acopla un conector de enlace CL, preferentemente a través de pre-conectorización, de al menos un tramo de fibra óptica EFO que puede estar representado por un tramo de fibra óptica única de un cable de distribución CD "monofibra", conforme lo ilustrado, o un tramo de una de las fibras ópticas de un cable de distribución CD "multifibras", dicho cable de distribución CD proporciona una potencia óptica predeterminada.

1. El tramo de fibra óptica EFO es conducido, por el interior de la carcasa tubular 10, a un respectivo dispositivo divisor de entrada DE, donde se divide en una fibra de continuidad FC y una fibra óptica de terminación FT, con potencias ópticas desbalanceadas, siendo la fibra óptica de terminación FT conducida, con o sin empalme por fusión EF de cableados intermedios, a un dispositivo divisor de salida DS, donde se divide en múltiples fibras ópticas de usuario FU, cada una de ellas es selectivamente conectable, por conectorización, preferentemente por pre-conectorización, a los respectivos conectores C, en los

extremos internos de los respectivos adaptadores de salida AS, montados, de modo estanco, en los respectivos orificios de salida FS provistos en la placa 21 de la tapa 20, conforme ilustrado, de modo un tanto esquemático, en la figura 2. En los extremos externos de los adaptadores de salida AS se conectan los conectores C, generalmente por pre-conectorización, en los extremos de los respectivos cables terminales de usuario CT. Las fibras ópticas de usuario FU puede tener potencias ópticas iguales o desbalanceadas, para proporcionar diferentes puntos de conexión de usuarios con diferentes demandas de potencia óptica. Entretanto, la fibra óptica de terminación FT generalmente presenta una potencia óptica inferior a aquella de la fibra óptica de continuación FC y se escala de acuerdo con las necesidades de los usuarios que deben satisfacerse y la topología de la red de fibra óptica. Asimismo, generalmente la fibra óptica de terminación (FT), en una caja óptica (CX) de terminación, es una continuación del tramo de fibra óptica (EFO), que tiene la misma potencia óptica que esta última.

[036] El número de dispositivos divisores de entrada DE y de salida DS puede variar en función de las características constructivas del cable de distribución CD y también del número de adaptadores AS que se proporcionarán a través de la tapa 20 de la caja óptica CX.

[037] Conforme lo ilustrado en forma esquemática en la figura 2, la fibra óptica de continuación FC, liberada del dispositivo divisor de entrada DE, se pre-conectoriza preferiblemente con un conector C que está acoplado a un adaptador de continuación AC provisto en un orificio de continuación FC de la placa 21 de la tapa 20. En un extremo externo del adaptador de continuación AC se conecta un conector C, generalmente por pre-conectorización, al extremo

de un cable de continuación CC a ser conducido a una siguiente caja óptica CX de derivación o de terminación en la red o bus de cajas ópticas.

[038] En el ejemplo de construcción, el adaptador de entrada AE y los adaptadores de salida AS de las cajas ópticas de derivación y terminación y el adaptador de continuación AC de las cajas ópticas de derivación, presentan cualquier construcción adecuada, pasando, de modo estanco, por el respectivo orificio pasante de la placa 21 de la tapa 20. Así, al enroscarse por completo el anillo de retención 50 en el extremo abierto 10b de la carcasa 10, este último queda completamente sellado por la tapa 20, que ya no podrá ser retirada de la carcasa tubular 10, a excepción de la ruptura de la región radial debilitada 56 del anillo de retención 50.

[039] La carcasa tubular 10 está diseñada para operar de modo totalmente hermético luego del montaje de la tapa 20 contra el extremo abierto 10b de la carcasa 10, con la tapa 20 portado el adaptador de entrada AE, los adaptadores de salida AS y el adaptador de continuación AC, estando este último generalmente provisto solo en las cajas ópticas de derivación.

[040] Una vez finalizada la instalación de la caja óptica CX, con la tapa 20 ya sellada contra la carcasa tubular 10, la caja óptica CX, ya herméticamente cerrada, puede presurizarse con un gas adecuado que se introduce en la misma por medio de una válvula de presurización montada a través de un respectivo orificio presurización OP provisto en la placa 21 de la tapa 20, conforme lo ilustrado en las figuras 1, 5 y 6.

[041] La caja óptica de la presente es del tipo que comprende además una bandeja 40, hecha de un material no conductor de la electricidad, para alojar fibra óptica EFO,

fibras ópticas de terminación FT, fibras ópticas de usuario FU, fibra óptica de continuación FC y los dispositivos divisores de entrada DE y de salida DS en el interior de la caja óptica CX, estando la bandeja 40 alojada en el interior de la carcasa tubular 10 cuando ésta última se fija a la tapa 20. La bandeja 40 tiene un primer extremo 41, a ser apoyado internamente contra el extremo cerrado 10a de la carcasa tubular 10, y un segundo extremo 42 montado sobre el lado interno 20b de la tapa 20, para que se desplace al sellar la tapa 20 en el extremo abierto 10b de la carcasa tubular 10.

[042] Conforme se ha mencionado, cuando la caja óptica CX se utiliza como caja óptica de terminación, la placa 21 de la tapa 20 se puede construir solo con "n+1" orificios pasantes, siendo los orificios "n" orificios de salida FS, cada uno de los cuales recibe y retiene un respectivo adaptador de salida AS para cada cable óptico terminal CT de usuario y un orificio de entrada FE para recibir y retener el adaptador de entrada AE. En este caso, no es necesario que la tapa 20 tenga el orificio de continuación FC.

[043] Sin embargo, para las cajas ópticas CX con función de derivación, la placa 21 de la tapa 20 presenta "n+2" orificios, para montar "n" adaptadores de salida AS, del adaptador de entrada AE y de un adaptador de continuación AC en un respectivo orificio de continuación FC, en tanto en el extremo externo del adaptador de continuación AC se acopla un cable óptico de continuación CC.

[044] Debe entenderse que el número "n" de adaptadores de salida AS en la tapa 20 puede variar dependiendo de la construcción de los dispositivos divisores de salida DS y además de la topología de red en la que se instalarán las cajas ópticas CX y las limitaciones dimensionales de la tapa 20 de dichas cajas ópticas CX.

[045] Si bien se ha descrito una forma de realización de la invención, debe entenderse que podrán introducirse modificaciones en cuanto a la forma y disposición de las distintas partes componentes de la caja óptica, involucradas en la derivación y terminación de las fibras ópticas de un cable óptico de distribución, todo ello dentro del alcance definido por las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria descriptiva.