

CAJA DE DISTRIBUCIÓN ÓPTICA DE OCHO Y DIECISÉIS PUERTOS

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se enmarca en el campo de las telecomunicaciones, particularmente en el campo de la fibra óptica y el desarrollo de cajas de distribución ópticas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las cajas de distribución ópticas son un componente clave en las redes de fibra óptica.

La tecnología relacionada con las cajas de distribución y terminales ópticas ha evolucionado rápidamente en los últimos años. Sin embargo, las cajas convencionales presentan varias desventajas pues son costosas, requieren de un tiempo mayor para su instalación y algunas de sus partes, como las cubiertas o tapas, se necesitan desensamblar con el fin de manipular las partes internas. Además, este tipo de cajas solo cumplen con una normativa de protección respecto al ingreso de materiales extraños: IP54, IP65 y en algunos casos IP68.

En el estado de la técnica se han identificado algunas tecnologías como las siguientes:

En el documento de patente No. 2016079359A1, publicado en la Oficina Europea de Patentes, se divulga una caja terminal óptica modular para conexión de fibra óptica que comprende: una primera parte con uno o más accesos para cables de fibra óptica, proporcionados por al menos un operador y al menos una bandeja de empalme y un alojamiento para un divisor óptico; un panel de conectores situado entre dos espacios, con el segundo espacio teniendo al menos una abertura en una de sus paredes, de forma que desde el exterior de la caja pueden conectarse cables de fibra óptica al panel de conectores.

El documento de patente No. 2717081A1, publicado en la Oficina Europea de Patentes, describe una bandeja para empalme de cable de fibra en forma de 8, por medio de dos óvalos en la parte superior y que tiene ganchos para sujetar el cableado. Divulga también de la forma en cómo esta sujeta en la base, el tamaño de la bandeja y el número de estas por ensamble por medio de ganchos en los extremos de las salientes que tiene.

El documento de patente No. 2655511T3, publicado en España, se divulga un conjunto de caja de transición óptica que comprende de una caja de transición

óptica, que contiene una base y una tapa, en la que dicha base abarca dos paredes laterales, teniendo cada una de las paredes laterales una primera abertura que permite que una porción de un cable óptico en línea, extraído de un conducto del cable en línea colocado junto a la base y dispuesto de manera que el cable en línea salga y entre en el conducto a través de al menos una ventana prevista en este conducto, para entrar en la base y salir de esta.

El conjunto de caja de transición óptica divulgado en dicho documento comprende además una cubierta de protección del cable que se puede aplicar de manera retirable a la base y, cuando está aplicada, es adecuada para cubrir una longitud de la porción del cable en línea, estando la longitud expuesta entre al menos una ventana del conducto y primera rendija de una de las dos paredes laterales.

Las invenciones anteriormente indicadas proporcionan información de cajas terminales y protección de fibra óptica que contienen una configuración e instalación en donde todavía es necesario retirar todos o algunos componentes.

Por otro lado, el modelo de distribución de las bandejas y cómo están enganchadas, no indica si están protegidas internamente, solo enuncian cómo van instaladas. La mayoría de estas cajas cuentan con sus componentes internos instalados en la base por lo que, en caso de daño, requieren el cambio de toda la caja o al menos un componente externo.

Estos documentos no indican si las cajas cumplen con la normativa actual, por ejemplo, la norma IP68 de cumplimiento de hermeticidad, y tampoco se menciona si esta permite la instalación en diferentes medios.

Por lo anterior, sigue existiendo la necesidad de crear una caja de distribución óptica que permita una manipulación fácil y ergonómica, sin suplir elementos importantes; que cuente con el suficiente espacio para la manipulación y cambio de piezas, sin la necesidad de remover partes externas de la misma, y se pueda implementar en un espacio aéreo o subterráneo.

OBJETO DE LA INVENCION

Un objeto de esta invención consiste en dar solución a la problemática de poseer una distribución de fibra óptica completa, que cumpla con todos los requerimientos de los usuarios.

Otro objeto de la invención es suministrar una caja de distribución óptica de manipulación ergonómica que, al contar con el espacio interno idóneo y sus

componentes, permita al operario realizar empalmes y demás trabajos de manera rápida y eficaz sin llegar a maltratar la fibra óptica.

Aún otro objeto de la invención es permitir un fácil manejo en montajes aéreos o subterráneos, proveyendo una caja dieléctrica.

Otro objeto de la invención es proporcionar una caja que cuente con empaques con memoria, diseñados para utilizarse con diferentes diámetros de cableado para facilitar el trabajo del operario y así no tener la necesidad de portar varios de estos empaques.

LISTADO DE ELEMENTOS DE LA INVENCION

El siguiente listado corresponde al conjunto de elementos que hacen parte de la presente invención. Al frente de cada elemento se indica el código de referencia incluido en el juego de figuras para su fácil identificación.

Tapa protectora	(1)
Bisagras	(1.1)
Espacio para marcación de logo	(1.2)
Espacio para cierre	(1.3)
Identificador de puertos y posición	(1.4)
Soportes para mordazas	(1.5)
Agujeros para tornillos	(1.6)
Base	(2)
Ejes	(2.1)
Agujeros para tornillos	(2.2)
Puertos para adaptadores bayoneta	(2.3)
Puertos de derivación	(2.4)
Puerto de sangrado	(2.5)
Ranura espacial para empaque	(2.6)
Ganchos de soporte de levas	(2.7)
Bandeja de reserva	(3)
Agujeros para ensamble de <i>pin</i> es fastener	(3.1)
Riel de paso a la fibra óptica	(3.2)
Agujeros para ensamble de <i>pin</i> es fastener	(3.3)
Agujeros para sujeción de soporte de bandeja	(3.4)
Ajustadores para el paso del <i>splitter</i>	(3.5)
Aletas de retención del Buffer	(3.6)

Soporte de bandeja	(4)
Agujeros de posicionamiento de pines	(4.1)
Pasadores de paso y organización de la fibra	(4.2)
Soportes de pestañas	(4.3, 4.4)
Agujeros de posicionamiento de pines	(4.5)
Pasadores para ensamble a bandeja de reserva	(4.6)
Aletas de retención para casete <i>splitter</i>	(4.7)
 Bandejas	 (5)
Pestañas	(5.1)
Ganchos para sostener las colas del <i>splitter</i>	(5.2)
Agarres para sujeción de tapa de bandeja	(5.3)
Pestañas para sujeción del soporte de bandeja	(5.4)
Ranuras para el amarre de la fibra	(5.5)
Óvalos para reserva del <i>splitter</i>	(5.6)
Espacios de ensamble para <i>splitter</i>	(5.7)
Pestañas para fusiones apilables	(5.8)
 Tapa de bandeja	 (6)
Pestañas para asegurar la bandeja	(6.1, 6.2)
 Mordazas	
Leva móvil	(7)
Ranuras de la leva móvil	(7.1)
Leva fija	(8)
Ranuras de la leva fija	(8.1)
 Tornillo M6 x 22	 (9)
 Adaptadores bayoneta	 (10)
 Derivadores	 (11)
Prenso estopa	(11.1)
Anillo en “O”	(11.3)
Cuerpo derivador	(11.4)
Chapa anti-tracción	(11.5)
 Accesorios de sangrado interior superior	 (12)
Rosca M6	(12.1)
 Accesorio de sangrado interior inferior	 (13)
Alojamiento para tuerca	(13.1)

Aleta de retención	(13.2)
Rosca M6	(13.3)
Alojamiento pasante para tornillo	(13.4)
Empaque de sangrado	(14)
Entradas para cable de sangrado	(14.1)
Ranuras de fácil acceso cable de sangrado	(14.2)
Accesorios de sangrado exterior inferior	(15)
Guía tornillo m6x55	(15.1)
Prensa antideslizante	(15.2)
Accesorios de sangrado exterior superior	(16)
Guía tornillo M6x55	(16.1)
Tornillo M6x55	(17)
Herramienta de ajuste	(18)
Pin <i>fastener</i>	(19)
Accesorio de amarre a poste	(20)
Agujeros de sujeción a base	(20.1)
Agujeros de cinta	(20.2)
Empaque rectangular	(21)
Pasadores	(22,23)

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La caja de distribución óptica de acuerdo con la presente invención posee un cierre con mejoras, alcanzado por medio de mordazas compuestas por dos levas y tornillos M6 con cabeza especial unidos a la base. Dentro de la caja existe un soporte de sujeción a las bandejas con forma escalonada, lo cual facilita la apertura y diferentes puntos de posición. Esta caja se encuentra diseñada con un soporte a muro plástico, buscando economía, pero manteniendo la resistencia del conjunto.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las figuras ilustran dos modalidades preferidas en donde la tapa de cada una de ellas se presenta como si correspondieran a la vista superior, pero en la realidad de

la instalación del invento corresponden a la vista frontal. Asimismo, el respaldo de la base de cada una de las modalidades se presenta en las figuras como si estuviera en la vista inferior, pero cuando está instalado, corresponde con la vista posterior.

La figura 1 presenta una vista isométrica de la caja terminal óptica ensamblada, en modalidad de dieciséis puertos y con todas las piezas esenciales visibles exteriormente.

La figura 2 presenta una vista isométrica de la caja de distribución óptica ensamblada, en modalidad de ocho puertos y con todas sus piezas esenciales visibles exteriormente.

La figura 3 muestra una vista explosionada de la caja de distribución óptica con los elementos estructurales principales que la conforman, en una modalidad de caja que posee ocho puertos.

La figura 4 presenta la vista superior interna de la caja de distribución óptica con los elementos que conforman este ensamble.

La figura 5 presenta la vista superior interna de la caja de distribución óptica sin presencia de las bandejas (5) y las tapas de bandeja (6).

La figura 6 presenta la vista superior interna de la caja de distribución óptica con el ensamble de los derivadores (11), adaptadores bayoneta (10) y la bandeja de reserva (3) dentro de la base (2).

La figura 7 presenta la vista isométrica de la tapa protectora (1) que forma parte de la invención.

Las figuras 8 y 8A ilustran vistas isométricas de la base (2) en una modalidad de la caja que presenta dieciséis puertos y en otra modalidad de ocho puertos, respectivamente.

La figura 9 presenta la vista isométrica de la bandeja de reserva (3) que forma parte de la invención.

Las figuras 10 y 10A ilustran vistas isométricas del soporte de bandejas (4) que forma parte de una modalidad de ocho puertos y de otra modalidad de dieciséis puertos, respectivamente.

Las figuras 11 y 11A presentan vistas isométricas de una bandeja (5) en vista superior e inferior, respectivamente.

Las figuras 12 y 12A presentan vistas isométricas de una tapa de bandeja (6) en vista superior e inferior, respectivamente.

La figura 13 presenta una vista isométrica de la leva móvil (7) que hace parte de la invención.

La figura 14 presenta la vista isométrica de la leva fija (8) que hace parte de la invención.

La figura 15 presenta la vista isométrica de un tornillo preferido, que es un tornillo (9) cabeza tipo M6 X 22mm como parte de una modalidad de la invención.

La figura 16 presenta una vista isométrica del derivador (11).

Las figuras 17 y 17A presentan la vista isométrica del accesorio de sangrado interior superior (12).

Las figuras 18 y 18A presentan vistas isométricas del accesorio de sangrado interior inferior (13).

Las figuras 19 y 19A presentan la vista frontal y lateral del empaque de sangrado (14).

Las figuras 20 y 20A presentan vistas isométricas del accesorio de sangrado exterior inferior (15).

Las figuras 21 y 21A presentan vistas isométricas del accesorio de sangrado exterior superior (16).

La figura 22 presenta la vista isométrica de tornillo cabeza M6 X 55mm (17) que hace parte de una modalidad de la invención.

La figura 23 presenta la vista isométrica de una herramienta de ajuste (18) para tornillos de cabeza que forma parte de la invención.

La figura 24 presenta una vista isométrica del pin *fastener* (19).

Las figuras 25 y 25A presentan la vista frontal y posterior del accesorio a poste (20).

La figura 26 presenta la vista isométrica del empaque rectangular (21).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Esta divulgación corresponde a la explicación detallada de algunas de las modalidades de la invención y no implica la limitación del alcance de la invención definida en las reivindicaciones.

A continuación, se definen algunos términos incluidos en el documento, los cuales son importantes en la comprensión de la invención:

El término “*pin fastener*” hace referencia a un sujetador de tipo pasador, que será el punto de unión de piezas.

El término “*conectorizar*” hace referencia a la acción de ensamblar, organizar y conectar el cableado dentro de los productos.

El término “*buffer*” hace referencia al rollo de cable de fibra que se deja dentro de la caja.

El término “*fast conect*” hace referencia al tipo de conexión rápida de un solo ajuste.

Para una comprensión más completa de la presente invención, ahora se hace referencia a la siguiente descripción de un modo ilustrativo y no limitativo de la misma, tomada en conjunto con los dibujos acompañantes en los cuales los números de referencia indican elementos idénticos o semejantes en los dibujos correspondientes.

En términos generales y de acuerdo con las figuras 1 a 6, la invención consiste en una caja de distribución óptica, dieléctrica, preferiblemente plástica en su totalidad, la cual comprende una tapa protectora (1) conectada a una base (2).

En la parte interna, la invención cuenta con: -una bandeja de reserva (3) unida sobre la base (2); -un soporte de bandeja (4) conectado sobre la bandeja de reserva (3) por medio de los pines *fastener* (19); -un conjunto de bandejas (5) conectadas sobre el soporte de bandeja (4) y cubiertas por tapa de bandeja (6) ensamblada con opción de apilar 3 o 5 bandejas dependiendo de la modalidad preferida de la base (2) en cajas de ocho o dieciséis puertos, respectivamente; y -unos accesorios de sangrado internos (12, 13).

En la figura 1 se observa que las piezas exteriores de la caja son: la base (2) con los dieciséis adaptadores bayoneta (10), unos derivadores (11) previamente instalados, los accesorios de sangrado para exterior inferior (15) y exterior superior (16); además se ilustra el cierre de la caja por medio de la tapa (1) con los tornillos

m6x22 (9), sus respectivas levas móviles (7) y levas fijas (8) que guían la posición de la llave de ajuste.

En la figura 2, de igual modo que en la figura 1, se ilustra una vista isométrica de la caja de distribución óptica de ocho puertos totalmente ensamblada, con todas sus piezas exteriores como lo son: la base (2), ocho adaptadores bayoneta (10), dos derivadores (11) previamente instalados, los accesorios de sangrado exterior inferior (15) y exterior superior (16), la tapa (1) cerrada con los tornillos m6x22 (9) y las respectivas levas móviles (7) y levas fijas (8) que guían la posición de ajuste.

En la figura 4 se muestra la vista superior e interna de la presente invención. Se observa cómo están ensamblados los distintos componentes del interior de la base (2); se observan las bandejas de reserva (3), el soporte de bandejas (4), la tapa de bandeja (6), los adaptadores bayoneta (10), los derivadores (11) y el accesorio de sangrado interior superior (12).

En la figura 5 se ilustra una vista superior interna de la caja de distribución óptica ensamblada internamente sin las bandejas (5) ni las tapas de bandeja (6).

De otra parte, la figura 6 permite apreciar la vista superior interna de la caja de distribución óptica con la bandeja de reserva (3) dentro de la base (2) y con el ensamble de los derivadores (11) y los adaptadores bayoneta (10).

La invención cuenta con empaques de sello hermético provisto de perforaciones que permiten el ingreso del cable para generar un sello.

A continuación, se realiza una caracterización aún más detallada de los elementos esenciales de la invención:

Tapa protectora

En la figura 7 se ilustra la vista isométrica de la tapa protectora (1) que forma parte de la invención, la cual consiste en un cuerpo tridimensional conformado por tres secciones de superficie predominantemente planas: una sección inferior, una sección intermedia y una sección superior, interconectadas entre sí de forma consecutiva a modo escalonado, y en donde la sección intermedia presenta una inclinación en ángulo diferente de 90°.

Uno de los bordes libres de la sección inferior de la tapa protectora (1) cuenta con bisagras (1.1) para interconectar con la base (2) y que permite la rotación hasta 90° conforme a su apertura o cierre. En la superficie superior de la sección inferior, la tapa (1) cuenta con un espacio para marcación de logo (1.2) y unos espacios para

cierre (1.3) en las zonas laterales de dicha sección inferior. En la superficie superior de la sección superior, la tapa (1) cuenta con un identificador de la cantidad de puertos y posición (1.4) y espacios para cierre (1.3) en las zonas laterales de dicha sección superior.

La tapa (1) también se conecta con la base (2) por medio de mordazas que se ajustan en los soportes para mordazas (1.5), y por medio de tornillos insertados a través de unos agujeros para tornillos (1.6). Cada soporte para mordaza (1.5) se encuentra dispuesto preferiblemente uno en cada borde lateral de la sección inferior y de la sección superior. Los agujeros para tornillos (1.6) se encuentran dispuestos a lado y lado de los bordes de la sección inferior justo antes de encontrar conexión con la sección intermedia. Tales agujeros (1.6) para las ubicaciones de los tornillos M6 x 22 mm cabezal especial de plástico, para asegurar la tapa (1) y generar un cierre hermético en conjunto con un empaque rectangular (21) (ver fig. 26).

La tapa (1) se podrá auto sostener a 90° sin ningún efecto adverso como, por ejemplo, caída, desensamble o rompimiento del material.

Base

En las figuras 8 y 8A se ilustran vistas isométricas de una modalidad de dieciséis puertos y otra de ocho puertos de la base (2), respectivamente.

La base (2) es un elemento que cumple la función de soportar y proteger todas las demás partes del invento. Es un cuerpo tridimensional irregular hueco con forma predominante de prisma hueco y abierto, con una superficie posterior cuadrangular cerrada y una superficie frontal abierta. La base (2) posee las paredes superior e inferior con forma cuadrilátera, pero no son de dimensiones idénticas, sino que la pared superior es de menor área superficial que la inferior. La base (2) también posee dos paredes laterales de superficie irregular que poseen una porción de superficie elevada con respecto a la otra porción de superficie, todo ello debido a la forma tridimensional de la tapa protectora (1) la cual debe encajar a modo escalonado con los bordes superiores de la base (2).

La base (2) cuadrangular posee en un borde superior unos ejes (2.1) para ensamble con la tapa protectora (1) a través de conexión con las bisagras (1.1) (ver fig. 7). En los bordes laterales, la base (2) posee unos agujeros para tornillos (2.2) que coinciden en forma y posición con los agujeros para tornillos (1.6) de la tapa (1) para recepción de los tornillos que permiten el ajuste del ensamble tapa (1)-base (2).

En la pared de mayor área superficial que es la inferior, la base (2) posee puertos para adaptadores bayoneta (2.3), puertos de derivación (2.4) y puertos de sangrado (2.5).

A lo largo de todo el borde frontal que circunda la base (2) se encuentra una ranura espacial para empaque (2.6) que contribuye al ensamble hermético con la tapa (1) porque el empaque rectangular (21) es el que se aloja en dicha ranura espacial para empaque (2.6) (ver fig. 3).

El empaque rectangular (21) posee memoria, es moldeable a la posición en la que se disponga.

En las paredes laterales de la base (2) se identifican unos ganchos de soporte de levas (2.7) mediante pasadores (22, 23) (ver fig. 3).

Finalmente, la base (2) también cuenta con unos accesorios de amarre a poste (20), ubicados en la parte posterior de la caja de distribución óptica, para poder situarla en el poste o en la superficie elegida. Una persona normalmente versada en la materia optará por las configuraciones de los accesorios adecuados para la fijación del invento.

Bandeja de reserva

En la figura 9 se ilustra la bandeja de reserva (3) preferida que forma parte de la invención. En la figura 3 se aprecia que, en la parte interna de la base (2) se encuentra alojada dicha bandeja de reserva (3), la cual permite reservar buffer de 2 m de cable de fibra óptica y a su vez sirve como soporte para el soporte de bandejas (4) dispuesto encima de dicha bandeja de reserva (3).

La bandeja de reserva (3) es un armazón de dos láminas delgadas unidas entre sí perpendicularmente y dobladas en forma de "U" para identificar una lámina interior y una lámina exterior. La lámina interior presenta unos agujeros (3.1) y la lámina exterior presenta unos agujeros (3.3) que en conjunto ayudan al ensamble de los pines *fastener* (19) para conexión sobre la base (2); también presenta un riel de paso a la fibra óptica (3.2), unos agujeros para sujeción de soporte de bandeja (3.4) en la lámina interior, unas aletas de retención del buffer (3.6) y unos ajustadores (3.5) para el paso del *splitter* también dispuestos en la lámina interior.

En una modalidad preferida, la bandeja reserva (3) cuenta con tres aletas de retención (3.6) situadas en los bordes de la lámina interna, las cuales aletas permiten el aseguramiento del buffer.

De forma más detallada, la figura 24 muestra la vista isométrica de una modalidad preferida de un pin *fastener* (19) para ajuste de la bandeja de reserva (3) sobre la base (2).

Los pines *fastener* (19) están conformados por una base plana y cuerpo semi circular con un punto de sujeción en la parte final cumpliendo la función de detención de las partes internas de la caja.

Soporte de bandejas

En las figuras 10 y 10A se ilustran vistas isométricas del soporte de bandejas (4) para las modalidades de ocho y dieciséis puertos, respectivamente.

El soporte de bandejas (4) consiste en un armazón laminar tridimensional que posee una base laminar con tres secciones elevadas de forma escalonada para que las bandejas (5) alojadas tengan posiciones a 0° o 90°, según sea la necesidad. En los escalones laterales cuenta con pasadores de paso y organización de la fibra (4.2), y a lado y lado de los bordes inferiores del soporte de bandejas (4) se encuentran unos agujeros (4.1, 4.5). Cuenta con soportes de pestaña (4.3, 4.4) que sujetan las bandejas (5) cuando se ubiquen a 90°, con pasadores (4.6) para ensamble a la bandeja de reserva (3) y con aletas de retención para el cassette del splitter (4.7) en la parte superior del soporte de pestaña (4.4) intermedio.

Dependiendo de la invención se sitúan soportes de pestaña (4.3) de cinco puestos para la modalidad de la invención de dieciséis puertos, o soportes de pestaña (4.4) de tres puestos para una modalidad de la invención de ocho puertos.

Los agujeros (4.1, 4.5) sirven para el posicionamiento de pines *fastener* (19). El soporte de bandeja (4) va fijado a la bandeja de reserva (3) por medio de tales pines *fastener* (19).

Bandejas y tapa de bandejas

En las figuras 11 y 11A se ilustran vistas isométricas de una bandeja (5) de configuración preferida que forma parte de la invención.

Las bandejas (5) son elementos tridimensionales de superficie principal laminar con paredes circundantes y perpendiculares de pequeña altura. Las bandejas (5) están conformadas por pestañas (5.1) laterales para retener velcro, ganchos (5.2) para sostener las colas del *splitter*, dos agarres para sujetar la tapa bandeja (5.3), unas pestañas (5.4) para sujetar el soporte de bandeja (4), ranuras para sujeción de fibra (5.5), óvalos (5.6) para reserva del *splitter*, dos espacios de ensamble para *splitter*

(5.7) y unas pestañas para fusiones apilables (5.8) dispuestas paralelas entre sí y perpendicularmente ascendentes sobre la superficie interior de las bandejas (5) para realizar hasta dieciséis fusiones apilables.

Las bandejas se podrían auto sostener a 90° sin ningún efecto adverso como, por ejemplo, caída, desensamble o rompimiento de material.

La invención incluye una tapa de bandeja (6) que protege tanto al *splitter* como a las fusiones. Dicha tapa de las bandejas (6) va fijada por medio de las pestañas (6.1, 6.2) o de remaches.

En las figuras 12 y 12A se muestran vistas isométricas de una tapa de bandeja (6), la cual es un elemento laminar plano de forma cuadrilátera que en una de sus superficies está conformada por cuatro pestañas (6.1) para asegurar la bandeja (5) con los agarres de tapa de bandeja (5.3) (ver fig. 11A).

Mordazas (levas)

En la figura 13 se ilustra la vista de isométrica de las partes de las mordazas como la leva móvil (7) que cuenta con ranuras (7.1) para el ingreso del pasador (22). En la figura 14 se ilustra la vista de isométrica de la leva fija (8) que cuenta con ranuras (8.1) en los extremos para el posicionamiento del pasador (22) y ensamble a la leva móvil (7) como a su base (2).

Tornillo

En la figura 15 se aprecia una vista isométrica de un tornillo M6 X 22mm (9). En secuencia, la figura 18 muestra la vista isométrica de tornillo M6 X 55mm (17) y en la figura 19 se muestra la vista isométrica de la herramienta de ajuste (18) para sus respectivos tornillos.

Derivadores

En la figura 16 se muestra la vista isométrica de un derivador (11), el cual cuenta con piezas incorporadas como un tornillo preno estopa (11.1) sujeto al cuerpo central (11.4) que contiene anillos en "O" de nitrilo (11.3). Estos derivadores generan un ajuste dentro de la caja y cuenta con chapa anti-tracción (11.5) de fijación a la fibra óptica de entrada.

En una modalidad preferida, la invención está conformada por dos derivadores (11), provisto de dos piezas, una de ellas como función de tuerca (11.4) y otra con rosca (11.1), se ubica en la parte inferior de las bases en sus partes laterales.

Puerto de sangrado

En la figura 17 se ilustra una vista isométrica del accesorio de sangrado interior superior con una rosca media que permite la sujeción del torillo M6x55 (17), complementado por las figuras 18 y 18A que ilustran la vista isométrica de los accesorios de sangrado interior el cual permite el aseguramiento en la base (2) por medio de la aleta (13.2).

El puerto de sangrado está conformado por accesorios de sangrado (12, 13,14, 15, 16) para el ingreso o salida de cable por medio del empaque (14) visto en las figuras 19 y 19A con dimensiones de 8 mm hasta 16 mm de diámetro.

Cada accesorio de sangrado (12,13,15,16) cuenta con un empaque (14) para evitar el ingreso de partículas y fluidos, sujetado por un tornillo M6 X 55 mm (17) cabeza especial de plástico.

Todos los tornillos se podrán asegurar o apretar con la herramienta de ajuste o llave plástica (18) compuesta de una cabeza con aletas y perforación con su geometría específica en su otro costado.

Un accesorio de sangrado está compuesto por una pieza interior superior (12), una pieza interior inferior (13), una pieza exterior superior (15), una pieza exterior inferior (16), un empaque de sangrado (14) y un tornillo m6x55 (17) (ver fig. 17). La pieza interior superior (12) en conexión con la pieza interior inferior (13), y la pieza exterior superior (15) ensamblada con la pieza exterior inferior (16) en contacto con el tornillo (17).

Ensamble

La caja de distribución óptica de acuerdo con la invención se ensambla de la siguiente manera:

1. Instalar la tapa (1) en la base (2), por medio de las bisagras (1.1) en los ejes (2.1).
2. Posicionar los adaptadores bayoneta (10) situados en la base (2) por medio de la rosca; se sujetan por los puertos en la parte inferior de la caja.
3. Insertar los accesorios de sangrado internos (12, 13) en su respectivo puerto; se fijan a la base por medio de una tuerca y un tornillo M5 x 16mm; seguido se coloca el empaque (14), se procede a colocar los accesorios de sangrado externos (15, 16), asegurados por medio de un tornillo M6 (17).

4. Insertar los derivadores (11) guiados con los alojamientos de las tuercas que los retienen a la base (2), seguido se colocan los tornillos M5 X 16 para retener los derivadores a la base.
5. Ensamblar la bandeja de reserva (3) con respecto a la base (2) por medio de los pines *fastener* (19).
6. Sobre la bandeja de reserva (3) se pondrá un soporte de bandeja (4) anclada con los pines *fastener* (19); dos de tales pines retiene el soporte (4) respecto a la bandeja de reserva (3).
7. Teniendo el soporte de bandejas (4) ya ensamblado, se procede a ensamblar las bandejas (5); estas bandejas están conformadas por medio de pines en la cola de la bandeja, se encajan respectivamente en los escalones del soporte de bandejas (4).
8. Proceso de conectorizar: se utiliza un *splitter* de chaqueta amarilla; esta chaqueta se deja por fuera de la bandeja (5), se lleva la chaqueta por debajo de la bandeja de reserva (3) y se ensamblan los conectores SC/APC en los adaptadores bayoneta "*fast conect*" (10) según el código de colores.
9. Colocar la tapa de bandeja (6) en la bandeja (5); la tapa irá incrustada por medio de ganchos ubicados en una de sus caras; se ensambla en ranuras de la bandeja (5).
10. Ensamblar el empaque de tal manera que no existan sobrantes y sus puntas queden unidas en la parte inferior de la base.
11. Ensamblar las levas de las mordazas por medio de un pin; una vez ensambladas se deben instalar en la base de la caja en los ganchos designados .
12. Por último, se realiza un cierre, roscando los tornillos M6 X 22mm, dejando por completo la caja sellada, cumpliendo así un grado de protección IP68.

La invención posee dos métodos de cierre: uno se presenta en la tapa con cuatro mordazas (levas) (7, 8) las cuales están compuestas por dos levas unidas por un pin plástico o pasador (22, 23); cumplen la función de ejercer presión en la tapa (1) para retener el empaque interno de este (2), al mismo tiempo el segundo cierre consiste en que posee tres tornillos M6 de poliamida y refuerzo con fibra, los cuales añaden retención en la tapa (1).

Efectos técnicos

La presente invención presenta los siguientes efectos inesperados o ventajas técnicas:

La caja de distribución óptica se encuentra diseñada con el 95% de sus elementos plásticos. Gracias a que los materiales son resistentes a la degradación del medio ambiente, esta brinda mayor durabilidad y busca poder ser implementada en varias regiones del continente.

La invención es una caja diseñada para cumplir con un grado de protección IP68 (protección al ingreso de polvo y agua) e IP65, dedicada a proteger los cables de fibra óptica. Al mismo tiempo cuenta con pruebas de la norma ITU L.201, esta norma especifica pruebas técnicas realizadas en la caja de distribución óptica.

Prueba 1. Hermeticidad.

La prueba se realizó en el laboratorio de desempeño de productos de la empresa Silver S.A.S. Esta prueba se realizó bajo la norma ITU L.201 (A.1.1).

La prueba consiste en sumergir la caja de distribución óptica inventada a 1m de profundidad durante 12 horas. Una vez superada, se realiza otra prueba que consiste en presurizar la caja por 30 minutos cada vez que se aumente la presión hasta llegar al fallo.

En la prueba que se realizó sumergida por 12 horas, se observa que no se filtra ningún tipo de fluido o partículas al interior de la invención.

Posteriormente, se realizó la misma prueba por un tiempo de 72 horas y al sacar la caja del tanque se observa que el interior sigue sin rastro de fluidos o de partículas, dando como resultado satisfactorio que la caja de distribución óptica supera la prueba de hermeticidad.

Una vez se terminó la prueba se procedió a presurizarla cada 1800 segundos, dando como resultado una resistencia de 5 pascal (Pa).

Prueba 2. Tensión axial

La prueba fue realizada en el laboratorio de desempeño de producto de Silver S.A.S. Esta prueba se realizó bajo la norma ITU L.201 (B.1.1).

La prueba consiste en situar una carga en los cables de salida del derivador, teniendo en cuenta la fórmula $20 \times D$ (D: diámetro del cable donde se va a colocar la carga). La carga se colocó a 0.4m del punto de salida de la caja de distribución óptica, para determinar si la resistencia de la fijación del cable es la adecuada.

Se tomó un promedio de las medidas del cable a utilizar en la caja de distribución óptica, tomando así un cable de 0.012m. Se observó que soporta 40 kg por cable, superando así la prueba de tensión axial.

Prueba 3. Impacto

La prueba se ejecutó en el laboratorio de pruebas de Silver S.A.S. Esta prueba se hizo bajo la norma ITU L.201 (B.1.4.)

La prueba consistió en dejar caer un peso de 1 kg a una altura de 2 m. Para esta prueba colgó una masa metálica de 2 kg en una grúa que está a un poco más de 2 m del punto de impacto, se dejó caer la masa.

Se pudo observar que no hubo ningún daño, por lo que se procedió a realizar más pruebas con un mayor peso llegando al fallo del producto, donde se observó que la invención resistió hasta el impacto de una masa de 6,6 kg.

Prueba 4. Carga estática

La prueba se realizó en el laboratorio de pruebas en la empresa Silver S.A.S. Esta prueba se realizó bajo la norma ITU L.201 (B.1.5.).

La prueba consistió en aplicar cargas hasta 1 kN en una superficie circular de 0.0025 m², durante 10 minutos.

En la prueba se suministró peso hasta llegar a 1 kN, donde se observó que no hubo daño alguno en la superficie de la caja de distribución óptica.

Fabricación y materiales

En esta invención la mayoría de los componentes son fabricados en plástico; los componentes internos se ensamblan por medio de pines *fastener* (19), lo cual ayuda a no depender de tornillería para el ensamble de los componentes.

En una modalidad preferida de la invención, la caja de distribución óptica cuenta con todos los componentes plásticos, por ejemplo, los tornillos externos de poliamida con refuerzo de fibra de vidrio buscando mayor durabilidad y prolongación en el tiempo; cuenta con accesorios de sangrado (12, 13, 15, 16) fabricados en poliamida y refuerzo de fibra de vidrio, las cuales van ensambladas junto a un empaque de sellado fabricado en gel para la hermeticidad de la caja (14). Este material cuenta con memoria y obtiene la forma del alojamiento donde se encuentra colocado, además de que cuenta con toda la protección ambiental.

La caja de distribución óptica permite proteger y distribuir la fibra óptica, dependiendo la modalidad en distribución de 8 o 16 puertos, por medio de adaptadores tipo “fast conect” o bayoneta, permitiendo la conexión de fibra externa e interna; permite 16 fusiones de fibra óptica en cada bandeja, bien sea en capa simple o doble capa; dependiendo la modalidad, permite splitter de 1x8 900um,

splitter 1x16 900um o splitter 1x8 250um; permite alojamiento de splitter tipo casete con dimensiones 0.1m de ancho, 0.045m de alto y 0.01m de espesor.

Respecto a la fabricación e instalación de la invención, cualquier persona normalmente versada en la materia comprenderá que esto podrá llevarse a cabo considerando sus conocimientos generales y el contenido aquí presentado.

Montaje

La última forma de montaje es a un poste por medio de los accesorios de amarre a poste (20) (ver figs. 25 y 25A), que se instalan en la parte posterior de la caja de distribución óptica y se sujetan; seguido se en línea la cinta para amarrar la caja al poste.

La invención presenta la ventaja de que se puede colocar de tres maneras: las dos primeras formas es por medio de los agujeros laterales para colocar en muro o en mensajero. A muro, se hacen las perforaciones a la pared y se atornilla la caja terminal óptica; para el montaje en mensajero, se utilizan los agujeros laterales colocando dos ganchos con tornillo y tuerca de seguridad.

* * * * *

RESUMEN

La caja de distribución óptica es una invención diseñada para llevar la fibra óptica a todas las viviendas, utilizando productos totalmente plásticos, buscando una caja con la ventaja de perdurar en el tiempo, gracias a estos materiales. Por otro lado, el diseño de esta caja ofrece amplio manejo y comodidad .

Esta caja comprende de una tapa (1) con bisagras giratorias de hasta 120° autosostenibles, una solución de bandejas (5) que cuenta con modos de dos posicionamientos a 0° y 90°, agilizando el trabajo de un operario en cualquier medio; este ejemplar tiene la facilidad de ser ensamblado por medio de pines *fastener* (19) en el soporte de bandeja (4) y la bandeja de reserva (3), cuyas bandejas se encuentran fijadas a la base (2) por medio de los pines *fastener* (19) sin disponer el uso de tornillos. Adicional cuenta con accesorios de sangrado (12, 13, 15, 16) que con su método de ensamble permite el fácil acceso del buffer (ver figs. 19, 19A, 20, 20A, 21, 21A).

Esta caja en su diseño propone un material con memoria utilizado como empaque que le permite a la invención cubrir todas las partes y superficies, evita la entrada de fluidos o partículas en su interior; ya que esta caja de distribución óptica permite un cierre hermético puede instalarse en varios medios, bien sea : subterráneo, muro, mensajero o a poste, por medio de accesorios de amarre a poste (25).

* * * * *

REIVINDICACIONES

1. Una caja de distribución óptica y dieléctrica, **que comprende:**

una tapa protectora (1) conectada a una base (2) con cierre hermético entre ambas partes;

dicha base (2) internamente incluye: -una bandeja de reserva (3) unida sobre dicha base (2); -un soporte de bandeja (4) conectado sobre dicha bandeja de reserva (3); -un conjunto de bandejas (5) apiladas y unidas sobre el soporte de bandeja (4), -una tapa de bandejas (6) unida al conjunto de bandejas (5), y -unos accesorios de sangrado internos (12, 13) dispuestos en contacto con la pared inferior de la base (2).

2. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde además dicha base (2) externamente posee: -mecanismos laterales de cierre de la caja por medio de tornillos (9) y mordazas conformadas por levas móviles (7) y levas fijas (8); -unos adaptadores bayoneta (10), unos derivadores (11), unos accesorios de sangrado exteriores (15, 16) y un tornillo (17), todos ellos ensamblados en la pared inferior de dicha base (2).

3. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la tapa protectora (1) es un cuerpo tridimensional conformado por tres secciones de superficie principal plana: una sección inferior, una sección intermedia y una sección superior, interconectadas entre sí de forma consecutiva a modo escalonado, y en donde la sección intermedia presenta una inclinación en ángulo diferente de 90°.

4. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde uno de los bordes libres de la sección inferior de la tapa protectora (1) cuenta con bisagras (1.1) para interconectar con la base (2); en la superficie superior de la sección inferior, la tapa (1) cuenta con un espacio para marcación de logo (1.2) y unos espacios para cierre (1.3) en las zonas laterales de dicha sección inferior; en la superficie superior de la sección superior, la tapa (1) cuenta con un identificador de la cantidad de puertos y posición (1.4) y espacios para cierre (1.3) en las zonas laterales de dicha sección superior.

5. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la tapa (1) también está conectada con la base (2) por medio de mordazas ajustadas en soportes para mordazas (1.5), y por medio de tornillos insertados a través de unos agujeros para tornillos (1.6); cada mordaza se encuentra dispuesta una en cada borde lateral de la sección inferior y de la sección superior y los agujeros para tornillos

- (1.6) se encuentran dispuestos a lado y lado de los bordes de la sección inferior justo antes de encontrar conexión con la sección intermedia.
6. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la base (2) es un cuerpo tridimensional irregular hueco con forma predominante de prisma hueco y abierto, con una superficie inferior cuadrangular cerrada y superficie superior abierta; con dos paredes enfrentadas con forma cuadrilátera y dos paredes laterales de superficie irregular con una superficie de forma escalonada para encajar a modo escalonado con los bordes superiores de la base (2).
 7. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la base (2) cuadrangular posee en un borde superior abierto unos ejes (2.1) para ensamble con la tapa protectora (1) a través de conexión con las bisagras (1.1); en los bordes laterales, la base (2) posee unos agujeros para tornillos (2.2) que coinciden en forma y posición con los agujeros para tornillos (1.6) de la tapa (1) para recepción de los tornillos que permiten el ajuste del ensamble tapa (1)-base (2).
 8. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde en la pared inferior, la base (2) posee puertos para adaptadores bayoneta (2.3), puertos de derivación (2.4) y puertos de sangrado (2.5); y a lo largo de todo el borde frontal que circunda la base (2) se encuentra una ranura espacial para empaque (2.6) que aloja el empaque rectangular (21) para el ensamble hermético con la tapa (1); en la parte exterior posterior de la base (2) cuenta con unos accesorios de amarre a poste (20) y en las paredes laterales de la base (2) se identifican unos ganchos de soporte de levas (2.7) mediante pasadores (22, 23).
 9. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la bandeja de reserva (3) es un armazón laminar en forma general de "U", que posee unos agujeros (3.1) (3.3) para el ensamble de los pines fastener (19); también presenta un riel (3.2) de paso a la fibra óptica, unos agujeros para sujeción de soporte de bandeja (3.4), unos ajustadores (3.5) para el paso del *splitter* y unas aletas de retención del buffer (3.6).
 10. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el soporte de bandejas (4) consiste en un armazón laminar tridimensional que posee tres secciones de forma escalonada para que las bandejas (5) alojadas tengan posiciones a 0° o 90°; en los escalones laterales cuenta con pasadores de paso y organización de la fibra (4.2), y a lado y lado de los bordes inferiores del soporte de bandejas (4) se encuentran unos agujeros (4.1, 4.5); con soportes de pestaña (4.3, 4.4) que sujetan las bandejas (5) cuando se ubiquen a 90°, con pasadores (4.6) para ensamble a la bandeja de reserva (3) y con aletas de retención para el cassette del *splitter* (4.7) en la parte superior del soporte de pestaña (4.4) intermedio.

11. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las bandejas (5) son elementos tridimensionales de superficie principal laminar conformadas por pestañas (5.1) laterales para retener velcro, ganchos (5.2) para sostener las colas del splitter, dos agarres para sujetar la tapa bandeja (5.3), unas pestañas (5.4) para sujetar el soporte de bandeja (4), ranuras para fusión de fibra (5.5), óvalos (5.6) para reserva del splitter, dos espacios de ensamble para splitter (5.7) y unas pestañas para fusiones apilables (5.8) dispuestas paralelas entre sí y perpendicularmente ascendentes sobre la superficie interior de las bandejas (5) para hasta dieciséis fusiones apilables.
12. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la tapa de bandeja (6) es un elemento laminar plano de forma cuadrilátera que en una de sus superficies está conformada por cuatro pestañas (6.1, 6.2) para asegurar la bandeja (5) con los agarres de tapa de bandeja (5.3); dicha tapa de bandeja (6) va fijada por medio de las pestañas (5.1) o de remaches.
13. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la leva móvil (7) cuenta con ranuras (7.1) para el ingreso del pasador (22) y la leva fija (8) cuenta con ranuras (8.1) en los extremos para el posicionamiento del pasador (22) y ensamble a la leva móvil (7) como a su base (2).
14. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde cada derivador (11) cuenta con un tornillo preno estopa (11.1) sujeto al cuerpo central (11.4) que contiene anillos en "O" de nitrilo (11.3), para un ajuste dentro de la caja y cuenta con chapa anti-tracción (11.5) de fijación a la fibra de entrada.
15. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el puerto de sangrado está conformado por accesorios de sangrado (12, 13, 15, 16) para el ingreso o salida de cable con dimensiones de 8 mm hasta 16 mm de diámetro; cada accesorio de sangrado (12, 13, 15, 16) cuenta con un empaque (14) para evitar el ingreso de partículas y fluidos, sujetado por un tornillo M6 X 55 mm (17) cabeza especial de plástico.
16. La caja de acuerdo con la reivindicación 1, en donde cada accesorio de sangrado posee una pieza interior superior (12), una interior inferior (13), una exterior superior (15), una exterior inferior (16), un empaque (14) y un tornillo m6x55 (17); dicha pieza interior superior (12) en conexión con la pieza interior inferior (13), y dicha pieza exterior superior (15) ensamblada sobre la pieza exterior inferior (16) en contacto con el tornillo (17).

* * * *