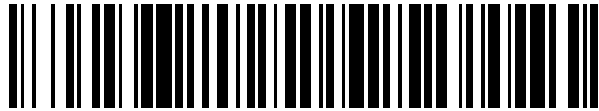


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 254**

51 Int. Cl.:

H02G 3/04 (2006.01)

H02G 15/117 (2006.01)

H01B 7/00 (2006.01)

H02G 7/20 (2006.01)

G02B 6/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2011 PCT/EP2011/054276**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.03.2012 WO2012038104**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2011 E 11710738 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2619617**

54 Título: **Conjuntos de separación de cables sellados medioambientalmente**

30 Prioridad:

21.09.2010 US 384827 P

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

28.06.2017

73 Titular/es:

**HUBER+SUHNER AG (100.0%)
Degersheimerstrasse 14
9100 Herisau, CH**

72 Inventor/es:

**STRASSER, MARTIN;
TORRI, DAVID;
VEGA, AXEL;
MAHMOOD, NASIR y
WHITCOMB, RANDALL**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 620 254 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

Conjuntos de separación de cables sellados medioambientalmente

Campo de la invención

La presente invención se refiere a cabeceras de radio remotas (RRH) de un conjunto de separación de cables.

5 Antecedentes de la invención

Las cabeceras de radio y otros equipos para amplificar y transmitir señales de las torres de antena se colocaban tradicionalmente en la base de la torre con el fin de facilitar mejor la instalación y el mantenimiento de las mismas. Sin embargo, ha habido un problema con respecto a las pérdidas de señal experimentadas y al consumo de energía implicado en esta configuración.

10 Las llamadas cabeceras de radio remotas (RRH) se han convertido en un importante subsistema de las nuevas estaciones base distribuidas. La cabecera de radio remota contiene en general la circuitería de RF de la estación base más los convertidores analógicos a digitales/digitales a analógicos y los convertidores ascendentes/descendentes. Las RRH también pueden tener capacidades de procesamiento de funcionamiento y gestión y una interfaz óptica estandarizada para conectarse al resto de la estación base. La recolocación de los
15 componentes de transmisión y amplificación en la parte superior de la torre sirvió para reducir las pérdidas de señal y los requisitos de potencia, sin embargo, aún cuando la señal iba a través del cable de alimentación que se extiende hasta la torre, también fue necesario tirar un cable eléctrico de CC hasta la torre con el fin de aumentar la potencia de la señal en los amplificadores individuales. Además, este tipo de sistema de la técnica anterior requería un cable de alimentación separado para conectarse con los conductores de radio individuales de cada amplificador
20 en la parte superior de la torre.

Esta construcción presenta problemas, ya que se requiere un mayor número de cables a subir a la torre, lo que implica tirar una serie de cables, y que ocupan también indeseablemente un espacio en la torre. Esto es especialmente costoso cuando se considera que los costes de instalación se incrementan con más cables, ya que los instaladores normalmente cobran por tirada de cable necesario y los costes totales aumentan porque los dueños
25 de las torres pueden cobrar por el número de cables. El peso adicional de los numerosos cables puede ser un inconveniente, así como los problemas de carga de viento relacionados con las múltiples configuraciones de cable en la torre. Además, el uso de más componentes introduce el potencial de mayores etapas de instalación y más problemas de mantenimiento asociados con más conexiones.

30 El documento US 6963690 describe un dispositivo para terminar un cable híbrido eléctrico/de fibra óptica en un conector que comprende un conjunto de abrazadera que afecta a un bloqueo de contracción en un tubo-k para evitar el movimiento del tubo-k dentro del conector y el consiguiente daño a las fibras ópticas. El conjunto de abrazadera comprende dos mitades de abrazadera, al menos una de las cuales incluye una ranura de tubo-k, una o más ranuras de fibra óptica, una cavidad de despliegue y unos medios para unir las mitades de abrazadera. Cuando las mitades de abrazadera se unen, las ranuras de tubo-k forman un canal de tubo-k cerrado que es ligeramente más pequeño que el diámetro exterior del tubo-k, creando de este modo un bloqueo de contracción para evitar el movimiento del tubo-k. De manera similar, las ranuras de fibra óptica crean un bloqueo de contracción en los tubos de plástico protectores que se colocan sobre las fibras ópticas a medida que salen y se despliegan del tubo-k en la cavidad de despliegue. Los alambres eléctricos se guían cada uno a través de unos pasajes de alambre.

35

- a insertar después de la p. 2a presentada el 12-11-2013 -

40 El documento US 7409127 describe unos conjuntos de fibra óptica para añadir unos nodos adicionales a una red de comunicaciones. Los conjuntos de fibra óptica incluyen una pluralidad de fibras ópticas y una pluralidad de conductores eléctricos para transmitir alimentación con una cubierta protectora que cubre al menos una parte de los mismos. El conjunto de fibra óptica también incluye un conjunto de ajuste de adaptador óptico que tiene una carcasa rígida unida a una parte óptica del cable compuesto, bifurcando de este modo una o más fibras ópticas del cable de
45 fibra óptica en una o más patas de fibra óptica. Una o más de las patas de fibra óptica pueden incluir uno o más conectores ópticos conectados a las mismas.

El documento EP0189609 describe un dispositivo óptico para la conexión óptica de un número de fibras ópticas a un número correspondiente de elementos ópticos. El dispositivo comprende una primera carcasa de conector en la que se fijan unas partes de extremo de las fibras ópticas y una segunda carcasa de conector en la que se fijan los
50 elementos ópticos. Las dos carcasas se acoplan de manera desmontable por medio de un dispositivo de bloqueo. El dispositivo está diseñado además para establecer una conexión eléctrica solo después de la competencia de la conexión óptica.

El documento US 2009/0269013 desvela un conector de contacto múltiple electroóptico híbrido que puede usarse para conectar estaciones base y cabeceras de radio remotas.

5 El documento DE10008613 desvela un dispositivo de transición de forma tubular que divide un cable óptico de múltiples fibras que entra en el dispositivo de transición en un extremo en sus fibras que salen del dispositivo de transición en un extremo opuesto con cubiertas protectoras individuales.

El documento CN201352702 desvela una caja de terminales de cable agrupados que está dispuesta entre un cable de agrupación con un cable de alimentación en un lado superior y un cable de alimentación y un número de fibras ópticas en un lado inferior.

Sumario de la invención

10 Un objeto de la presente invención es superar los inconvenientes asociados con la técnica anterior observados anteriormente.

15 En consecuencia, la presente invención proporciona la capacidad de proporcionar un único cable de alimentación de energía y un conjunto asociado que puede proporcionar alimentación a un número de amplificadores individuales en la parte superior de una torre de radio (celda). Además, la invención ofrece la posibilidad de intercambiar datos con la RRH en un único cable. La construcción de acuerdo con la presente invención reduce el número de cables que se extienden por la torre y las tracciones de cables, y reduce el número de conexiones requeridas. En la parte superior de la torre, un único cable de alimentación se interconecta con un número de conductores de radio a los amplificadores dentro de un contenedor sellado medioambientalmente o a través de unos conductos sellados y flexibles.

20 De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona una estructura de separación de cables. El número de separaciones se determina en última instancia por el tamaño del cable de alimentación, donde un cable de alimentación más grande puede proporcionar un mayor número de separaciones, como se entendería por los expertos en la materia. Por ejemplo, un cable de alimentación de 6 conductores se empalma 3 veces, por lo que cada sección de empalme incluye un alambre caliente, neutro y de drenaje. Los cables de cada sección de empalme del cable de alimentación se engarzan junto con dos conductores y un alambre de drenaje de un conductor de radio respectivo en los engarces de empalme que están hechos, por ejemplo, de cobre delgado chapado. Cada sección de empalme/engarce se sella con un tubo retráctil (por ejemplo, un tubo retráctil de 1,27 cm (½ pulgada)) que contiene las partes empalmadas/engarzadas y se extiende, en cada extremo, sobre una parte del forro de cable del cable de alimentación empalmado y los cables de conductor de radio, respectivamente. De este modo, se proporcionan seis engarces de empalme sellados individualmente como una interfaz entre un cable de alimentación y tres conductores de radio separados. El área total de las secciones de empalme/engarzado también está sellada, por ejemplo, dentro de un manguito de tubo retráctil, que también se superpone, en sus cuatro extremos, con el forro del cable de alimentación y los forros de cable de los conductores de radio respectivos.

35 Esta sección de separación de cable se sella a continuación dentro de un compartimento de separación de cables. El compartimento de separación de cables es una estructura de cápsula hueca que tiene dos partes separadas, cada una de las cuales incluye un extremo abierto en comunicación con el espacio dentro del compartimento, y un extremo sustancialmente cerrado. El extremo cerrado de la "parte inferior" o parte de cápsula incluye una tuerca de cable que tiene un único casquillo para paso de cables, que está sellado con respecto a la abertura en el extremo cerrado de la parte inferior desde la que se extiende y a través de la que se extiende el cable de alimentación. El único casquillo para paso de cables está finalmente sellado medioambientalmente con respecto al forro del cable de alimentación. El extremo cerrado de la "parte superior" o parte de tapa incluye, en este caso (véanse las figuras 1, 3 y 4), tres tuercas de cable separadas que tienen cada una un casquillo para paso de cables de un solo puerto en conexión sellada con las mismas y que se extiende desde las mismas y a través de las que se extiende cada uno de los conductores de radio, cada uno de los cuales se sella finalmente medioambientalmente con respecto a los forros de cable de los conductores de radio, cuyos extremos opuestos están conectados a un conector de cable flexible de conexión de radio para facilitar una conexión directa en la parte superior de la torre. Debería observarse que la tuerca de cable puede incluir también un casquillo para paso de cables de múltiples puertos a través del que se extienden los conductores de radio respectivos, como se muestra, por ejemplo, en la **figura 5**.

45 Los dos extremos abiertos de las partes respectivas del compartimento de separación de cables están roscados entre sí y sellados con un adhesivo de unión permanente, ejemplos adecuados del cual incluyen, pero no se limitan a, bloqueos de rosca, adhesivos, bloques de agua y geles. Por lo tanto, el compartimento de separación de cables proporciona una mayor protección del medio ambiente y una mayor estabilidad mecánica para la separación de cables, y protege a la separación de cables de experimentar, por ejemplo, la flexión potencialmente perjudicial y reduce el debilitamiento o separación de las juntas empalmadas. Por lo tanto, se proporcionan tres niveles de sellado en vista de la importancia de evitar que la humedad y los contaminantes entren en la separación de cables con el fin de evitar cortocircuitos y contactos rotos, etc., para mejorar el rendimiento y la fiabilidad de la separación de cables y el rendimiento general de la celda.

5 El rendimiento y la fiabilidad mejorados del conjunto de separación de cables de acuerdo con la presente invención también son una solución rentable, es decir, por ejemplo, el uso de un único cable de alimentación reduce los costes de instalación (menos tiradas de cables, menos agarres de elevación, correas a tierra y bloques de soporte) y las tarifas de la torre (menos cables) y, ya que el servicio se necesita menos a menudo, en todo caso, los costes de servicio y de mantenimiento se reducen o se evitan. Además, el conjunto de separación de cables de acuerdo con esta realización de la presente invención también permite que el cable de alimentación se suministre en bobinas de longitudes más largas (por ejemplo, +200 m), y proporciona una característica de "enchufar y usar" para un despliegue directo, sin necesidad de herramientas, lo que reduce el hardware y el tiempo de instalación.

10 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el conjunto de separación de cables incluye un carrete de cable de alimentación, una parte de un compartimento de separación (cápsula) fijado a una parte de extremo del mismo en una localización antes de que se empalme el cable de alimentación, la sección de separación de empalme/engarzado sellada, que está alojada dentro del compartimento y que interconecta con los conductores de radio engarzados a la misma, y las extensiones del conductor de radio que sobresalen del otro extremo del compartimento de separación, que están equipadas, por ejemplo, con conectores para permitir los beneficios de enchufar y usar de la presente invención.

15 De acuerdo con otra realización de la presente invención, se proporciona una estructura de separación de cables que también facilita la separación de cables a partir de un único cable de alimentación que sube por la torre para colocar múltiples cables de conductor de radio en la parte superior. La separación de cables de acuerdo con esta realización de la presente invención se denomina en lo sucesivo en el presente documento como un disco de empalme, y proporciona ventajas adicionales en que se reduce el tamaño de la separación, se eliminan los engarces, se simplifica el montaje y pueden reducirse los costes sin sacrificar rendimiento y fiabilidad. Además, se proporciona un nivel seguro de protección del medio ambiente sin la necesidad de tubos o manguitos retráctiles adicionales o estructuras de compartimento.

20 El disco de empalme es una estructura unitaria que tiene un orificio pasante central y que incluye tres partes distintas, un lado del cable de alimentación roscado, una parte de conducto central y un lado de separación de cable roscado. El diámetro exterior del lado del cable de alimentación roscado y del lado de separación del cable roscado son sustancialmente los mismos, mientras que la parte de conducto central tiene un diámetro exterior más pequeño e incluye cuatro lados planos (véanse las **figuras 7A y 7B**), y ya que la forma externa del disco de empalme es la de una "H", la forma facilita la capacidad de ajustar de manera fácil y suficiente el disco de empalme usando una abrazadera de tubería, por ejemplo, en la parte superior de la torre. Adicionalmente, las cuatro superficies planas en el centro del conductor central proporcionan una superficie de sujeción necesaria para su uso junto con una llave inglesa durante el montaje.

25 El diámetro interior del lado del cable de alimentación roscado y de la parte de conducto central son sustancialmente los mismos, mientras que el diámetro interior del lado de separación del cable es mayor que el de las otras dos secciones mencionadas anteriormente. El lado del cable de alimentación está adaptado para acoplarse de manera roscada a un casquillo para paso de cables de un solo puerto a través del que pasa el cable de alimentación y que está sellado medioambientalmente alrededor del cable de alimentación usando las características del casquillo para paso de cables (por ejemplo, incluye una junta de compresión de silicona que se acopla fijamente en el forro del cable). El lado de separación del cable está adaptado para acoplarse de manera roscada a un casquillo para paso de cables de múltiples puertos a través del que se extienden unos conductos flexibles individuales, que están sellados con un tubo retráctil impermeable a lo largo de las superficies exteriores del mismo y que alojan internamente las secciones de conductor de cable separadas. El casquillo para paso de cables de múltiples puertos está sellado medioambientalmente sobre los conductos flexibles respectivos de la misma manera como se ha indicado anteriormente en relación con el sello medioambiental entre el casquillo para paso de cables de un solo puerto y el forro del cable de alimentación. El uso de un casquillo para paso de cables individual también es posible si se determina que tal uso es ventajoso para una aplicación específica.

35 Los extremos de las secciones de cable separadas dentro de cada uno de los conductos flexibles protegidos medioambientalmente se acoplan respectivamente con un dispositivo, tal como un extremo de un conector Buccaneer de alto número de pasadores, que está conectado a los cables de conductor de radio en su otro extremo. Es decir, en esa construcción, el conector Buccaneer sirve como una interfaz entre las secciones del cable de alimentación separadas y los cables de conductor de radio respectivos. Otros dispositivos o cables que pueden interconectar con las secciones del cable de alimentación dentro de los conductos flexibles incluyen, pero no se limitan a, cabeceras de radio remotas (RRH), antenas, inclinación electrónica remota (RET) y otros conectores adecuados.

40 De acuerdo con otro aspecto de la segunda realización de la presente invención, el conjunto de separación de cables incluye un carrete de cable de alimentación, la estructura de separación de disco de empalme fijada a una parte de extremo de la misma en una localización antes de que se divida el cable de alimentación, y los conductos flexibles que sobresalen del otro extremo de la estructura de separación de disco de empalme, que están fijados, por ejemplo, con unos conectores para permitir los beneficios del "enchufar y usar" de la presente invención.

5 Cuando no se usa un cable de drenaje, la conexión a tierra a través del compartimento del tubo o del disco de empalme se mantendría a través del uso de agarres de cordón de cable EMI/RFI. Usando tales agarres de cordón, una trayectoria eléctrica a través del blindaje exterior de los cables (conductores de alimentación & radio) se completa a través del agarre de cordón a la estructura "cápsula" de separación de cables o disco de empalme. Se proporciona una descripción completa de los agarres de cordón EMI/RFI en el anexo adjunto (página web de ContaClip de referencia).

10 En una realización, un conjunto de separación de cables de acuerdo con la presente invención comprende un cable de alimentación adaptado para empalmarse o separarse en una pluralidad de secciones, incluyendo cada sección al menos un alambre caliente y un alambre neutro. Una pluralidad de conductores de radio correspondientes a la pluralidad de secciones de cable de alimentación, se unen a las secciones empalmadas respectivas del cable de alimentación en los engarces o medios similares. Un compartimento de separación que incluye una primera parte que tiene un extremo cerrado y un extremo abierto para permitir el acceso a un espacio interior del mismo, una segunda parte que tiene un extremo cerrado y un extremo abierto para permitir el acceso a un espacio interior del mismo, una tuerca de cable que tiene instalado un casquillo para paso de cable de un solo puerto y que se extiende desde el extremo cerrado de la primera parte y a través de la que se extiende el cable de alimentación, y una o más tuercas de cable que tienen cada una al menos un casquillo para paso de cable de un solo puerto, de manera que un número total de puertos se corresponde con la pluralidad de conductores de radio, instalados en y que se extienden desde el extremo cerrado de la segunda parte y a través de la que se extienden los extremos respectivos de los conductores de radio. Una pluralidad de primeras estructuras de sellado medioambiental que contienen cada engarce entre las secciones empalmadas del cable de alimentación y un conductor de radio respectivo, y una segunda estructura de sellado medioambiental que contiene cada engarce sellado y que se extiende a lo largo de una parte de un forro de cable del cable de alimentación justo antes de los engarces sellados y las partes de los forros de cable de los conductores de radio respectivos justo después de los engarces sellados y que definen una sección de separación de cable engarzada y sellada. El extremo abierto de la primera parte del compartimento de separación está acoplado de manera roscada con el extremo abierto de la segunda parte del compartimento de separación y sellado con un sellador para contener la sección de separación de cable engarzada y sellada en el mismo. Además, el conjunto de separación de cables puede comprender un cable de alimentación que tiene una pluralidad de conductores y que está adaptado para separarse en una pluralidad de secciones de conductor, una estructura de separación (disco de empalme) que tiene un primer extremo acoplado de manera roscada con una tuerca de cable que tiene un casquillo para paso de cables de un solo puerto a través del que se extiende el cable de alimentación, un conducto central que aloja las secciones del cable de alimentación que pasan a su través, y un segundo extremo opuesto acoplado de manera roscada con una tuerca de cable que tiene un casquillo para paso de cables de múltiples puertos, cuyo número de puertos se corresponde con el número de empalmes del cable de alimentación; y una pluralidad de conductos flexibles, teniendo cada uno un primer extremo que se interconecta con y se extiende desde un puerto respectivo del casquillo para paso de cables de múltiples puertos, y un segundo extremo adaptado para interconectar con un dispositivo externo, alojando cada conducto flexible una sección empalmada respectiva del cable de alimentación.

40 Un conjunto de separación de cables preferido de acuerdo con la presente invención comprende, en general, un compartimento de separación con un primer extremo y un segundo extremo. Un cable de alimentación está unido al primer extremo y al menos dos subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos están unidos al segundo extremo. Cada subconjunto de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos comprende un conector eléctrico previsto para interconectarse con una cabecera de radio remota. Si es apropiado, los subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos pueden cablearse a una RRH. En una realización, los extremos primero y segundo del compartimento de separación están dispuestos opuestos entre sí a una distancia de separación. Si es apropiado, el primer y el segundo extremo pueden estar dispuestos en ángulo uno con respecto a otro. Un primer eje del cable de alimentación y el segundo eje del al menos un subconjunto de cables flexibles de conexión están dispuestos preferentemente paralelos entre sí. En función del campo de aplicación, pueden estar dispuestos en ángulo uno con respecto a otro. En una realización, la distancia entre el primer eje y el segundo eje está dentro de un intervalo de 0 a 20 centímetros (cm). En una realización preferida, el conjunto de separación de cables tiene una configuración híbrida con al menos un subconjunto de cables flexibles de conexión de alimentación óptica, por lo que el número de subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación óptica se corresponde con el número de subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos.

55 Además, un cable de alimentación de acuerdo con la presente invención comprende al menos un primer conducto vacío (canalización) previsto para recibir al menos una fibra óptica. La fibra óptica puede desplazarse preferentemente dentro y en relación con el primer conducto vacío. Si es apropiado para cada fibra óptica, puede preverse una única canalización. En una realización, el primer conducto de vacío termina en una estructura de separación secundaria en la que al menos un segundo conducto de vacío termina previsto para recibir al menos una fibra óptica. Preferentemente, el segundo conducto vacío está dispuesto en general opuesto al primer conducto vacío con respecto a la estructura de separación secundaria. Como alternativa o además, el cable de alimentación puede comprender varios primeros conductos de vacío, cada uno terminando directamente en un conector óptico de un subconjunto de cables flexibles de conexión ópticos.

El compartimento de separación puede comprender una parte inferior y una parte superior que están interconectadas entre sí, por ejemplo por una rosca o de otra manera. La parte inferior y la parte superior pueden tener una forma cilíndrica. El compartimento de separación puede llenarse al menos parcialmente con una resina de colada.

- 5 Un conjunto de separación de cables de acuerdo con la presente invención comprende normalmente un conjunto de cable híbrido que preferentemente tiene unas fibras terminadas en fábrica y un cable de alimentación blindado integrado. Es posible instalar el conjunto de separación de cables mediante una instalación de enchufar y usar con lo que - a diferencia de la técnica anterior - no es necesaria una terminación de campo / envoltura / u otra preparación.

Breve descripción de los dibujos

- 10 Para una mejor comprensión de la presente invención, referirse por favor a la siguiente descripción detallada leída en relación con los dibujos adjuntos que no deberían considerarse limitativos de la invención descrita en las reivindicaciones adjuntas. Los dibujos muestran:

- la figura 1 es una vista de conjunto en perspectiva despiezada de un conjunto de separación de cables de acuerdo con la primera realización de la presente invención;
- 15 la figura 2 es una vista en sección transversal esquemática de la parte de empalme/engarzado sellada del conjunto mostrado en la figura 1;
- la figura 3 es una vista de conjunto en perspectiva del compartimento de separación de acuerdo con la primera realización de la presente invención, como se muestra en conexión con las figuras 1-2;
- 20 la figura 4 es una vista de conjunto en perspectiva del compartimento de separación de acuerdo con la figura 3, tal como se monta;
- la figura 5 es una vista montada de un conjunto de separación de acuerdo con otro aspecto de la primera realización de la presente invención, en la que la parte superior del compartimento de separación está equipada con una pluralidad de casquillos para paso de cables a través de los que se extienden los conductores de radio;
- 25 la figura 6 es una vista lateral esquemática del conjunto de separación de cables denominado como un disco de empalme de acuerdo con la segunda realización de la presente invención; y
- 30 las figuras 7A y 7B son unas vistas en sección transversal del conjunto de separación de disco de empalme mostrado en la figura 6;
- la figura 8 muestra una primera realización de un conjunto de separación de cables híbrido en una primera vista en perspectiva;
- la figura 9 muestra el conjunto de separación de cables híbrido de acuerdo con la figura 9 en una segunda vista en perspectiva;
- 35 la figura 10 muestra el detalle D de acuerdo con la figura 8;
- la figura 11 muestra el detalle E de acuerdo con la figura 8;
- la figura 12 muestra una segunda realización de un conjunto de separación de cables híbrido en una vista en perspectiva;
- la figura 13 muestra una tercera realización de un conjunto de separación de cables híbrido;
- 40 la figura 14 muestra una cuarta realización de un conjunto de separación de cables.

Descripción detallada de los dibujos

Cuando no se indique nada, se indican partes similares con los mismos números de referencia.

La figura 1 es una vista en perspectiva despiezada de un conjunto de separación de cables 100 de acuerdo con la primera realización de la presente invención. El conjunto de separación de cables 100 incluye un alambre conductor de alimentación 1 que se alimenta a través de un casquillo para paso de cables grande 2 de una tuerca de cable grande 3 que se extiende desde el extremo cerrado de la parte inferior 4 del compartimento de separación (cápsula) 16. El cable de alimentación de conductor 1 se empalma, se engarza con los conductores de radio respectivos y se sella con tubos retráctiles, como se indica con los números 5 - 9. Un manguito retráctil 11 está montado sobre la zona de empalme/engarzado sellada indicada con los números de referencia 5-9. Las secciones de conductor de radio selladas y engarzadas se alimentan a través de tres casquillos para paso de cables 12 de unas tuercas de cable respectivas 13 que se extienden desde el extremo cerrado de la parte superior 10 del compartimento de separación. Los conductores de radio respectivos se sellan de manera retráctil y se codifican por colores (como se muestra por el número de referencia 14) y se interconectan con el subconjunto de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos con el número de referencia 15, que están equipados con unos dispositivos de conector respectivos para permitir la conectividad de enchufar y usar.

La **figura 2** es una vista en sección transversal esquemática de la parte de empalme/engarzado sellada del conjunto mostrado en la **figura 1**.

La figura 3 es una vista de conjunto en perspectiva del compartimento de separación 16 de acuerdo con la primera realización de la presente invención, como se muestra en conexión con las **figuras 1-2**. El compartimento de separación 16 comprende una parte inferior 4 que, en una posición montada, está acoplada de manera roscada con una parte superior 10 a lo largo de un primer eje 31. En la realización mostrada, las partes (compartimento de tubo y tapa) 4, 10 del compartimento de separación 16 están fabricadas de aluminio (por ejemplo, anodizado en negro con interfaz tranzada). Los casquillos para paso de cables están fabricados en latón niquelado con inserciones y sellos de silicona (índice de temperatura -40 a 200 °C, IP68 Nema 4x). Mientras que un primer casquillo para paso de cables 2 está dispuesto coaxial al primer eje 31, los segundos casquillos de cable 12 están dispuestos desplazados con respecto al primer eje 31. Los ejes de los casquillos para paso de cables primero y segundo 2, 12 están dispuestos paralelos entre sí. La **figura 4** es una vista de conjunto en perspectiva del compartimento de separación 16 de acuerdo con la **figura 3**, tal como se monta. Son visibles el cable/conductor de alimentación 1, el compartimento de separación 16 y los tres conductores de radio 14.

La **figura 5** es una vista montada de un conjunto de separación 100 de acuerdo con otro aspecto de la primera realización de la presente invención, en la que la parte superior del compartimento de separación está equipada con una tuerca de cable que tiene un casquillo para paso de cables de múltiples puertos a través del que se extienden los cables de radio respectivos. Se explica esquemáticamente un ejemplo de una construcción de división de cables de 1 a 3 del alambre conductor de alimentación 1.

La **figura 6** es una vista lateral esquemática de un conjunto de separación de cables denominado como un disco de empalme 200 de acuerdo con la segunda realización de la presente invención, y las **figuras 7A y 7B** son unas vistas en sección transversal del conjunto de separación de disco de empalme mostrado en la **figura 6**. Ejemplos adecuados de materiales para el disco de empalme 200 incluyen, pero no se limitan a, plástico, policarbonato, nailon, aluminio, acero inoxidable y otros materiales adecuados. La cavidad abierta del disco de empalme 200 puede llenarse con relleno de encapsulado de una manera conocida, si se desea, eliminando de este modo la posibilidad de contaminación medioambiental.

El cable conductor 1 se alimenta a través de una tuerca de cable 3 que tiene un casquillo para paso de cables de un solo puerto 2 y en el extremo de entrada 201 del disco de empalme 200. Los conductores del cable 1 se encaminan a través de la parte de conducto central 202 del disco de empalme 200 y en el extremo de separación 203 del mismo, que está interconectado con una tuerca de cable 204 que tiene un casquillo para paso de cables de múltiples puertos 205. Los conductores del cable 1 pasan a través de los puertos respectivos del casquillo para paso de cables de múltiples puertos 205 y de los conductos flexibles respectivos 206, que están sellados con tubos retráctiles impermeables 207 a lo largo de las superficies de los mismos. Los conductos flexibles sellados 206, fabricados, por ejemplo, de acero inoxidable, aluminio, cobre o plástico y que tienen los conductores de cable alojados en los mismos están conectados respectivamente a unos dispositivos de conector tales como, pero sin limitarse a, conectores Buccaneer, RRH, RBT, antenas y otros conectores adecuados.

Las **figuras 8 y 9** muestran una vista de conjunto en perspectiva, parcialmente cortada, de un conjunto de separación de cables 100 de acuerdo con una realización adicional de la presente invención. La figura 10 muestra el detalle D y la figura 11 muestra el detalle E de acuerdo con la figura 8.

El conjunto de separación de cables 100 incluye un alambre conductor de alimentación (cable de alimentación) 1, que se alimenta a través de un casquillo para paso de cables grande 2 de una tuerca de cable grande 3 que se extiende desde el extremo cerrado de la parte inferior 4 del compartimento de separación (cápsula) 16. Para ofrecer una vista en el interior, el compartimento de separación 16 se muestra en una forma parcialmente cortada. El cable de alimentación conductor 1 tiene una configuración híbrida y comprende unos alambres eléctricos 20 y unas fibras de vidrio 21 dentro de una cubierta de cable 17. Los alambres eléctricos 20 del cable de alimentación 1 están

interconectados a los conectores eléctricos 18 a través de los subconjuntos de cables flexibles de conexión 15. En función del campo de aplicación, los alambres eléctricos 20 pueden hacerse pasar de manera continua dentro de los subconjuntos de cables flexibles de conexión 15. Como alternativa o además, los alambres eléctricos 20 pueden empalmarse dentro del compartimento de separación 16. Por ejemplo, un manguito retráctil se monta sobre la zona de empalme/engarzado sellada. Las secciones de conductor de radio selladas y engarzadas se alimentan a través de cuatro casquillos para paso de cables pequeños 12 de las tuercas de cable pequeñas respectivas 13 que se extienden desde el extremo cerrado de la parte superior 10 del compartimento de separación 16. Si es apropiado, los conductores de radio respectivos se sellan de manera retráctil y se codifican por colores y se interconectan con el subconjunto de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos 15, que están equipados con dispositivos de conector respectivos 20 para permitir la conectividad de enchufar y usar.

Si es apropiado, en lugar de conectar los dispositivos de conector 20 directamente a los RRH asignados a los mismos de la fuente de alimentación, los dispositivos de conector 20 pueden diseñarse como unas interfaces estandarizadas que se prevé que estén interconectadas indirectamente a través de un cable de interfaz específico o un dispositivo de conexión adaptado a las RRH o dispositivos específicos. Por lo tanto, el conjunto de fábrica completo y estandarizado del conjunto de separación de cables 100 de acuerdo con la presente invención se vuelve aún más simplificado.

Como puede verse, el número de fibras ópticas 21 corresponde al número de conectores ópticos 19 unidos a los subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación óptica 22. Cada conector óptico 19 está previsto que esté interconectado directa o indirectamente a una RRH asociada (no mostrada en detalle) o a otro dispositivo. En una realización preferida, las fibras ópticas 21 no están empalmadas (disposición sin empalmes). En su lugar, el cable conductor de alimentación 1 comprende al menos una canalización (primer conducto de vacío) 23 que termina en la realización mostrada en el interior del compartimento de separación 16. La canalización 23 está prevista para recibir una o varias fibras ópticas 21. Preferentemente, las fibras ópticas 21 pueden desplazarse con respecto a la canalización 23 en la dirección de la longitud de tal manera que las fibras ópticas 21 pueden insertarse en una etapa posterior si es necesario. Si es apropiado, puede preverse para cada fibra óptica 32 una canalización individual 23. Si es necesario, las redes de conductos individuales 23 pueden empalmarse o pasar de manera continua en los subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación óptica 22. Por lo tanto, no es necesario empalmar las fibras ópticas 21. Una ventaja adicional es que la longitud y la posición de las fibras ópticas 21 dispuestas dentro de la canalización 23 pueden montarse después de que el dispositivo se ha montado. Como puede verse en la **figura 8** en la realización mostrada, el cable de alimentación 1, los subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos 15 y los subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación óptica 22 están dispuestos a una distancia uno respecto a otro.

Como se ve mejor en la **figura 11** de la realización mostrada, la canalización 23 termina en una estructura de separación secundaria 24 para las fibras ópticas 21. En la **figura 11** las líneas invisibles se muestran en forma discontinua. La estructura de separación secundaria 24 está unida a un extremo del alojamiento de separación 16. La estructura de separación secundaria 24 comprende un alojamiento de disco de empalme 25 en el que la canalización 23 del cable de alimentación 1 termina en el lado interior. El alojamiento de disco de empalme 25 se alcanza a través de una abertura de la parte superior 10 del compartimento de separación 16. En su extremo interior, el alojamiento de disco de empalme 25 comprende un casquillo para paso de cables interior 26 al que está unido la canalización 23. El alojamiento de disco de empalme 25 abarca una cavidad 28 en la que termina la canalización 23. En el extremo opuesto de la cavidad 28 está dispuesto un casquillo para paso de cables exterior 27 al que están unidos en este caso cuatro segundos conductos de vacío (unos conductos de vacío más pequeños) 29. En la realización mostrada, la canalización (el primer conducto de vacío) 23 y los conductos más pequeños 29 están unidos al alojamiento de disco de empalme 25 por una masa de relleno 30. Son posibles otros métodos para unir los conductos de vacío 23, 29 al alojamiento de disco de empalme 25.

En la realización mostrada, se prevé que el primer conducto de vacío 23 reciba cuatro fibras ópticas 21 que se guían en la cavidad 26. En la cavidad 26, las fibras ópticas 21 se separan y cada una se guía en uno de los conductos de vacío más pequeños 29. A continuación, las fibras separadas se guían a los conectores ópticos 19 dispuestos en el extremo distal de los conductos de vacío más pequeños 29.

El alojamiento de disco de empalme 25 de la realización mostrada actúa como un casquillo para paso de cables para las fibras ópticas 21 con respecto al compartimento de separación 16. Si es apropiado, el alojamiento de disco de empalme 25 puede estar dispuesto dentro del compartimento de separación 16 y los conductos de vacío más pequeños 29 pueden guiarse a través del alojamiento de disco de empalme 25 por los casquillos para paso de cable adicionales (no mostrados).

En función del campo de aplicación, las fibras ópticas 21 pueden empalmarse como alternativa o además. Si es apropiado, puede disponerse al menos un conector óptico en el interior del compartimento de separación 16 para interconectar dos fibras ópticas. Sin embargo, estas soluciones son desventajosas con respecto a la solución sin empalmes descrita anteriormente.

5 El compartimento de separación 16 de la realización mostrada comprende una parte inferior en general cilíndrica 4, que está dispuesta de manera concéntrica a lo largo de un primer eje 31 y que se sella con la parte superior en general cilíndrica 10 como se ha descrito anteriormente. Un segundo eje del primer casquillo para paso de cables 2 para el cable de alimentación 1 está dispuesto paralelo al tercer eje 33 de un segundo casquillo para paso de cables 12 y a un cuarto eje 34 del alojamiento de disco de empalme 25 (o los casquillos para paso de cable adicionales para los conductos de vacío 29). Mediante esta disposición, puede evitarse la flexión negativa especialmente de las fibras ópticas 21. En una realización preferida, el tercero y el cuarto eje 33, 34 del al menos un segundo casquillo para paso de cables 12 y el al menos un alojamiento de disco de empalme 25 (o los casquillos para paso de cable adicionales para las fibras ópticas 21) están dispuestos en general paralelos con respecto al primer eje 31 del alojamiento de disco de empalme 25. Sin embargo, siempre que la flexión de la fibra óptica no tenga un impacto negativo el primero, el segundo y el cuarto ejes pueden estar dispuestos en un ángulo uno con respecto a otro. Por ejemplo, en función del campo de aplicación es posible que un ángulo está en el intervalo de 0° a 90°. Esto puede lograrse cuando el segundo casquillo para paso de cables 12 y/o la estructura de separación secundaria 24 están dispuestos en una sección inclinada del compartimento de separación 16.

15 Con respecto al segundo eje se proporciona una mayor flexibilidad, ya que los conductores eléctricos son menos sensibles con respecto a la flexión. Por ejemplo, el segundo eje del conductor de radio 14 puede estar dispuesto en un ángulo de 180° que sale del compartimento de separación 16 al lado del primer casquillo para paso de cables 2. En función del campo de aplicación, al menos el tercero y el cuarto ejes 33, 34 están dispuestos dentro de un radio de 15 cm con respecto al primer eje 31.

20 En la realización mostrada en el extremo del lado del cable flexible de conexión del compartimento de separación 16 está unido un ojo de sujeción 42 que es para la instalación y/o su uso para el transporte. Por ejemplo, puede levantarse el conjunto de separación de cables 100 uniendo una cuerda (no mostrada en detalle) al ojo de sujeción 42.

25 La figura 12 muestra una realización adicional del conjunto de separación de cables híbrido 100 de acuerdo con la presente invención. La configuración general es similar al conjunto de separación de cables de acuerdo con las figuras 8-11. Por lo tanto, se hace referencia, con respecto a las explicaciones generales, a estas figuras. El conjunto de separación de cables 100 comprende un tipo diferente de compartimento de separación 16 con una carcasa, en este caso, en forma de U 40 a la que se unen el primer y el segundo casquillo para paso de cables 2, 12 y la estructura de separación secundaria 24 para su estabilidad mecánica. El interior de la carcasa 40 se llena con una resina de moldeo 41 que envuelve y protege los conductores eléctricos 20 y sus empalmes (no mostrado en detalle). La resina de moldeo 41 se muestra de una manera parcialmente cortada, de tal manera que pueden verse los conductores y las canalizaciones eléctricas envueltos 23 de las fibras ópticas 21. Si es apropiado, los casquillos para paso de cables grandes y pequeños 2, 12 pueden fabricarse de material fundido.

35 Las **figuras 13 y 14** muestran diferentes realizaciones de los conjuntos de separación de cables 100 de acuerdo con la presente invención. Los conjuntos de separación de cables 100 tienen una configuración híbrida con los conectores eléctricos y ópticos 18, 19. Los conjuntos de separación de cables 100 se fabrican normalmente con longitudes estandarizadas. Como se muestra en la **figura 14**, las longitudes estandarizadas ("x" metros) del cable de alimentación 1 son, por ejemplo, 30, 60 o 90 metros (m). En función del campo de aplicación, son posibles otras dimensiones. El extremo delantero del cable de alimentación 1 termina en el compartimento de separación 16. El extremo trasero de las fibras ópticas 21 termina en los conectores ópticos traseros estandarizados 35 (por ejemplo, los conectores-LC). El extremo trasero del cable de alimentación 1, que incluye los conectores ópticos traseros montados 35 y los conductores eléctricos 20 (no mostrados en la figura 15), puede estar protegido por un tubo de tracción 36 que se pone a lo largo del extremo trasero y se fija a un casquillo para paso de cables de entrada base 37 unido a la cubierta de cable 17 del cable de alimentación 1. El conjunto de separación de cables 100 se fabrica preferentemente en varias configuraciones, por ejemplo con tres, cuatro o seis subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación óptica 22 y un número correspondiente de subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos 15. En función del campo de aplicación, son posibles otros números.

50 Además de lo anterior, las tablas y los diagramas que siguen al resumen se suministran con la presente para proporcionar unos datos adicionales con respecto a los detalles técnicos específicos y los atributos beneficiosos de los diversos componentes asociados con la presente invención, que constituyen parte de la divulgación original y que pueden usarse para soportar futuras descripciones de especificaciones y reivindicaciones, si es necesario. Un experto en la materia apreciará que pueden hacerse modificaciones con respecto a los ejemplos específicos de la presente invención descritos anteriormente sin alejarse del alcance y de los objetos de la misma.

Lista de denominaciones

- 55 a Distancia entre un cable de alimentación y unos subconjuntos de cables flexibles de conexión (Dirección X)
 1 Alambre conductor de alimentación/cable conductor/cable de alimentación
 2 Casquillo para paso de cables grande/primer casquillo para paso de cables
 3 Tuerca de cable grande /tuerca de cable

ES 2 620 254 T3

4	Parte inferior (compartimento de separación)
5-9	Empalme, engarce, tubo retráctil
10	Parte superior (compartimento de separación)
11	Manguito retráctil
5	12 Casquillo para paso de cables pequeño (segundo casquillo para paso de cables)
	13 Tuerca de cable pequeña
	14 Conductor de radio
	15 Subconjunto de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos
	16 Compartimento (cápsula) de separación
10	17 Cubierta de cable (cable de alimentación)
	18 Conector eléctrico
	19 Conector óptico
	20 Conductor eléctrico
	21 Fibra de vidrio/fibra óptica
15	22 Subconjunto de cables flexibles de conexión de alimentación óptica
	23 Red de conductos/primer conducto de vacío
	24 Estructura de separación secundaria
	25 Alojamiento de disco de empalme
	26 Casquillo interior
20	27 Casquillo exterior
	28 Cavidad
	29 Segundos conductos de vacío/conducto de vacío menor
	30 Masa de relleno
	31 Primer eje (compartimento de separación)
25	32 Segundo eje (del primer casquillo para paso de cable)
	33 Tercer eje (del segundo casquillo para paso de cable)
	34 Cuarto eje (del alojamiento de disco de empalme)
	35 Conector óptico trasero
	36 Tubo de tracción
30	37 Casquillo para paso de cable de entrada base
	40 Armazón
	41 Resina de moldeo
	42 Ojo de sujeción
	100 Conjunto de separación de cables
35	200 Disco de empalme
	201 Extremo de entrada
	202 Parte de conducto central
	203 Extremo de separación
	204 Tuerca de cable
40	205 Casquillo para paso de cables de múltiples puertos
	206 Conductos flexibles

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de separación de cables (100) para conectar una estación base a una cabecera de radio remota que comprende
- 5 a. un compartimento de separación (16) sellado medioambientalmente para su disposición en la parte superior de una torre de radio, con un primer extremo y un segundo extremo en el que
- b. un cable de alimentación (1) está unido al primer extremo, teniendo el cable de alimentación (1) una configuración híbrida que comprende unos alambres eléctricos (20) y unas fibras ópticas (21), y
- c. al menos dos subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos (15) y al menos un subconjunto de cables flexibles de conexión de alimentación óptica (22) están unidos al segundo extremo,
- 10 caracterizado porque
- d. cada subconjunto de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos (15, 22) comprende un conector eléctrico o está configurado para cablearse a una cabecera de radio remota, y cada subconjunto de cables flexibles de conexión de alimentación óptica comprende un conector óptico (18, 19) previsto para interconectarse con una cabecera de radio remota, y
- 15 e. el compartimento de separación (16) comprende un casquillo para paso de cables de un solo de puerto (2) a través del que se extiende el cable de alimentación (1), y
- f1. el cable de alimentación (1) comprende al menos un primer conducto de vacío (23) previsto para recibir al menos una fibra óptica, en el que
- f2. el al menos un primer conducto de vacío (23) termina en una estructura de separación secundaria (24) en la que al menos termina un segundo conducto de vacío (29).
2. El conjunto de separación de cables (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los extremos primero y segundo del compartimento de separación (16) están dispuestos en oposición a una distancia entre sí.
3. El conjunto de separación de cables (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que un primer eje del cable de alimentación (1) y un segundo eje de al menos uno de los subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación están dispuestos paralelos entre sí.
- 25 4. El conjunto de separación de cables (100) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que una distancia entre el primer eje y el segundo eje está dentro del intervalo de 0 a 20 centímetros.
5. El conjunto de separación de cables (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el número de subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación ópticos (22) se corresponde con el número de subconjuntos de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos (15).
- 30 6. El conjunto de separación de cables (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el extremo del segundo conducto de vacío (29) está dispuesto en oposición al extremo del primer conducto de vacío (23).
7. El conjunto de separación de cables (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el cable de alimentación (1) comprende al menos un conducto de vacío (23) que termina en un conector óptico (19) de un subconjunto de cables flexibles de conexión de alimentación ópticos (22).
- 35 8. El conjunto de separación de cables (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el compartimento de separación (16) comprende una parte inferior y una parte superior que están interconectadas entre sí.
9. El conjunto de separación de cables (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la parte inferior y la parte superior son cilíndricas y están interconectadas entre sí por una rosca.
- 40 10. El conjunto de separación de cables (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el compartimento de separación (16) comprende una parte inferior en forma de U a la que está unida el cable de alimentación (1) y cada conjunto de cables flexibles de conexión de alimentación (15, 22).

11. El conjunto de separación de cables (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el compartimento de separación (16) está al menos parcialmente lleno con una resina de moldeo (41).

12. El conjunto de separación de cables (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el compartimento de separación (16) comprende un casquillo para paso de cables (12) para cada subconjunto de cables flexibles de conexión de alimentación eléctricos (15).

5

CABLE DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICO

Art.	Descripción	Cant.	H + S Pieza # (Tipo 8AWG)	H + S Pieza # (Tipo 10AWG)
1	6 Alambre conductor	A/R	98004027 (120M) / 98004028 (140M) / 98004029 (160M)	98004030 (60M) / 98004031 (80M) / 98004032 (120M)
2	Casquillo para paso de cables grande	1	98004042	98004038
3	Tuerca de cable grande	1	98004043	98004043
4	Cápsula inferior	1	98004067	98004067
5	Retrácil ATUM-24/8-0	A/R	No requerido	90056306
6	Empalme 12-8 AWG	6	98004063	No requerido
7	Retrácil ATUM-8/2-0	A/R	90056307	90056307
8	Empalme 12-10 AWG	A/R	98004064 (3 Pc)	98004064 (9 Pc)
9	Retrácil ATUM-12/4-0	A/R	90110001	90110001
10	Cápsula superior	1	98004065	98004065
11	3:1 Manguito retrácil	1	98004062	98004062
12	Casquillo para paso de cables pequeño	3	98004041	98004041
13	Tuerca de cable pequeña	3	98004040	98004040
14	Código de color retrácil	A/R	90574301 (Rojo) / 90048402 (Azul) / 98001436 (Verde)	90574301 (Rojo) / 90043402 (Azul) / 98001436 (Verde)
15	Subconjunto de cables flexibles de conexión de alimentación eléctrica	3	84099578	64099578

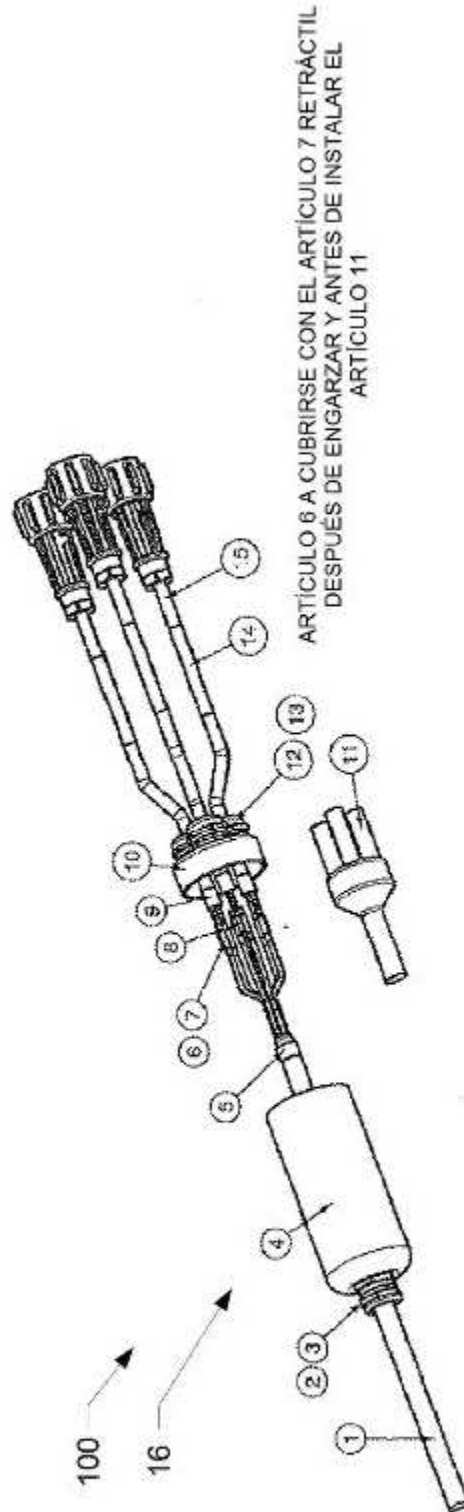


Fig. 1

CONSTRUCCIÓN DE DIVISIÓN DE CABLE DE 1 A 3

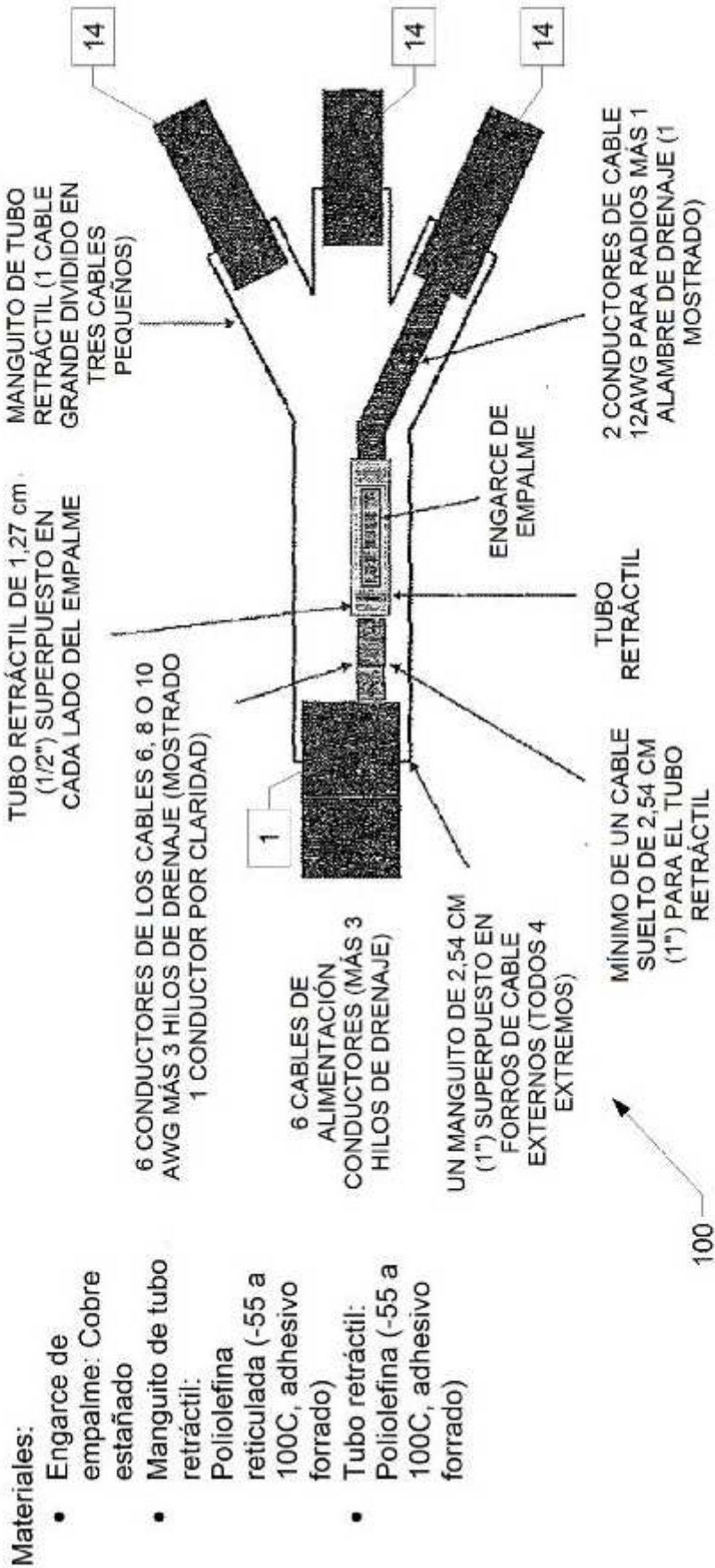


Fig. 2

FIG. 3

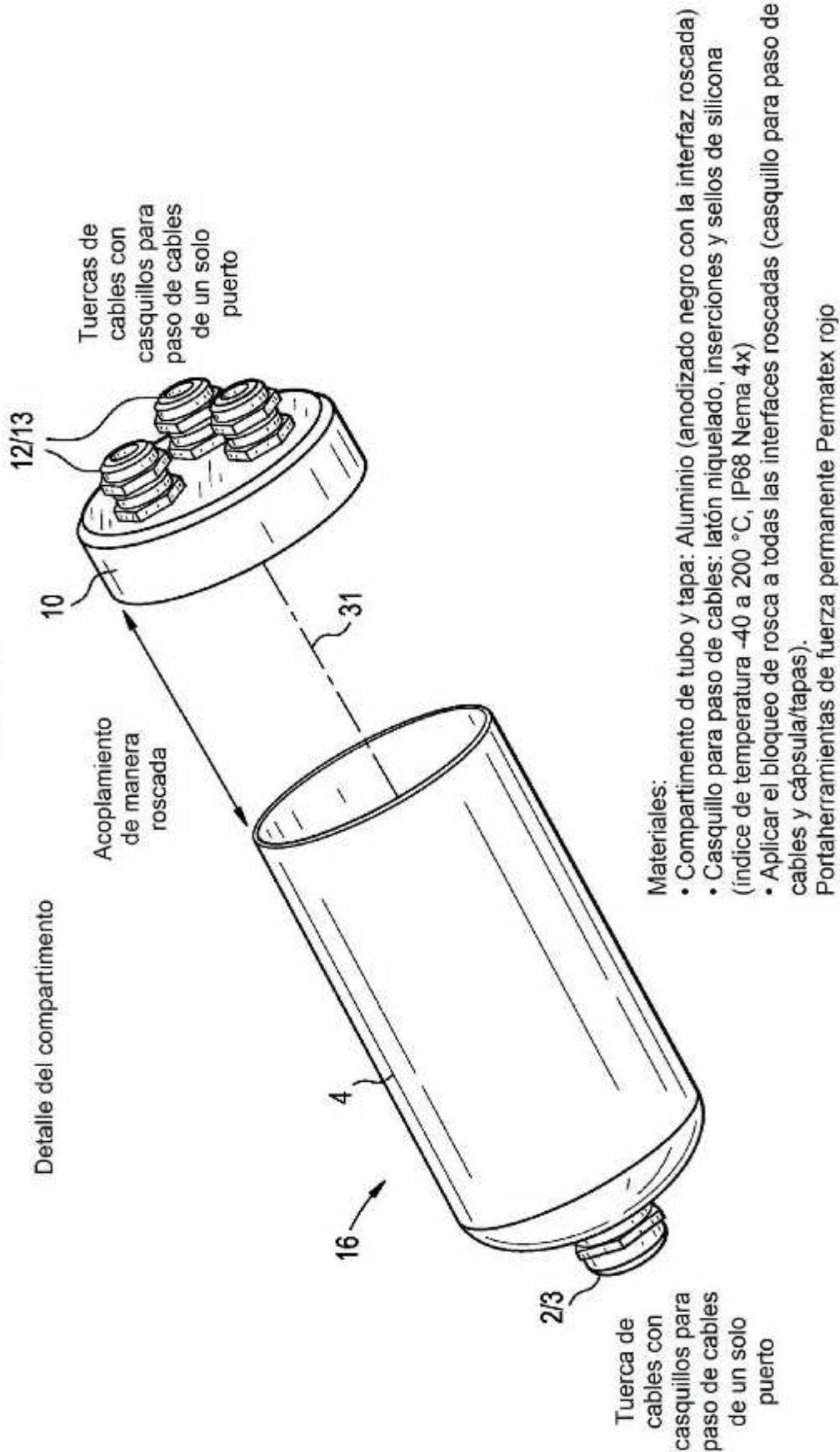


FIG. 4

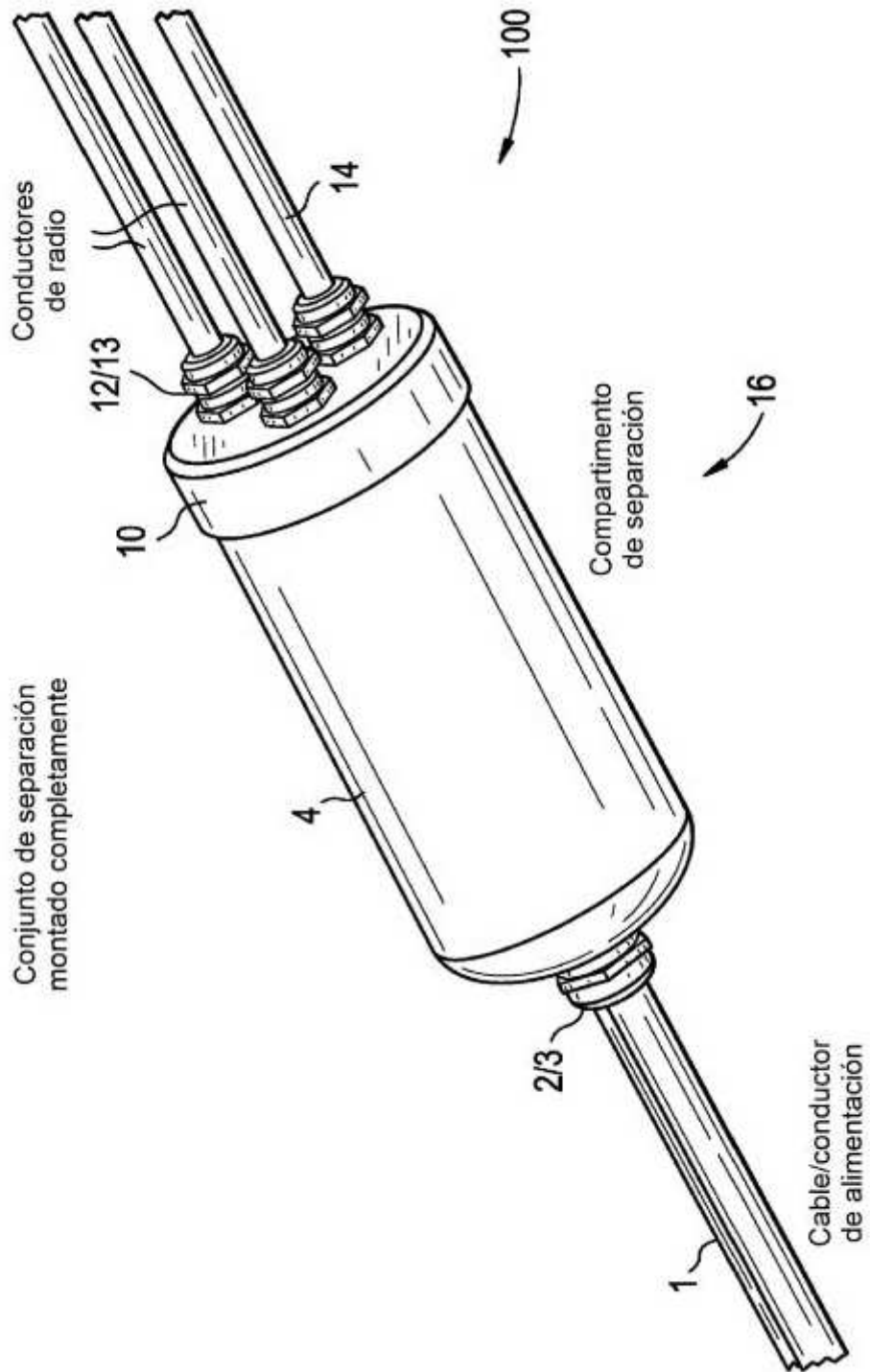


DIAGRAMA DE CABLEADO & CÓDIGO DE COLORES

COLOR CONDUCTOR	COLOR CONDUCTOR DE RADIO	DESIGNANTE DE REF.	CONEXIÓN DE REF.	REF. DE CONECTOR DE CORRESPONDENCIA
ROJO	ROJO	ALFA	FASE (-48 V)	ROJO
NEGRO			RETORNO	NEGRO
DRENAJE			TIERRA	DRENAJE
AZUL	AZUL	BETA	FASE (-48 V)	ROJO
NARANJA			RETORNO	NEGRO
DRENAJE			TIERRA	DRENAJE
VERDE	VERDE	GAMMA	FASE (-48 V)	ROJO
BLANCO			RETORNO	NEGRO
DRENAJE			TIERRA	DRENAJE

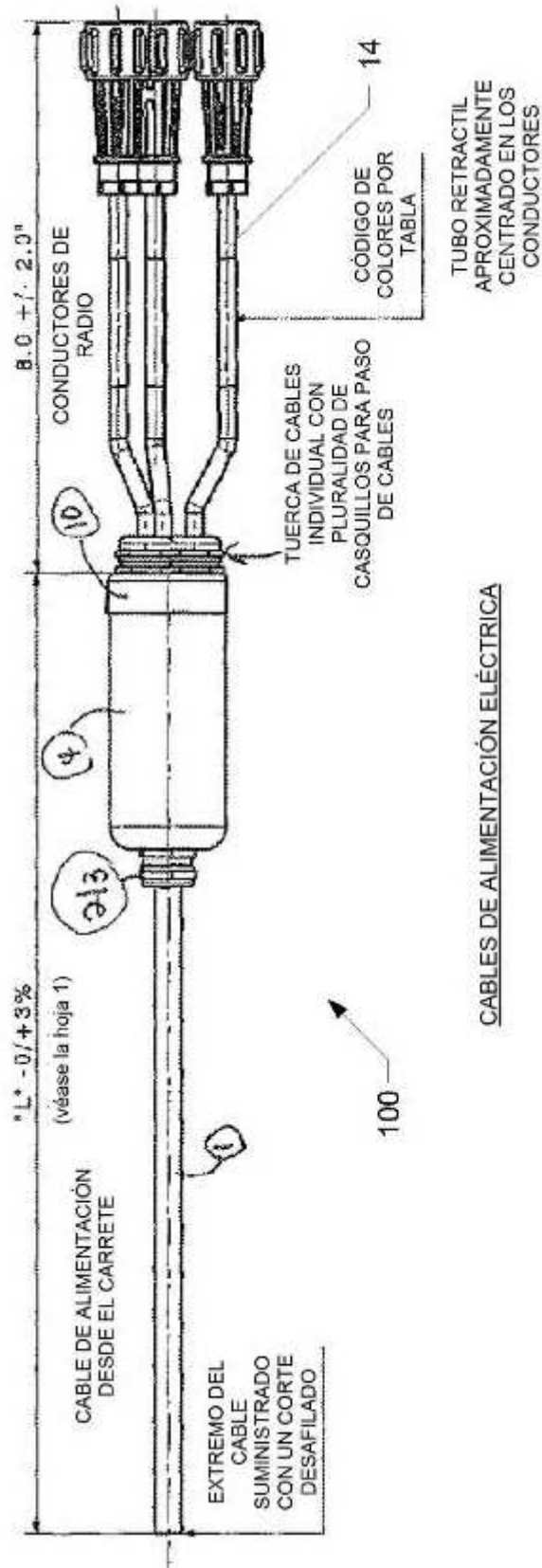


Fig. 5

Concepto de disco de empalme LF (Producto de nueva generación)

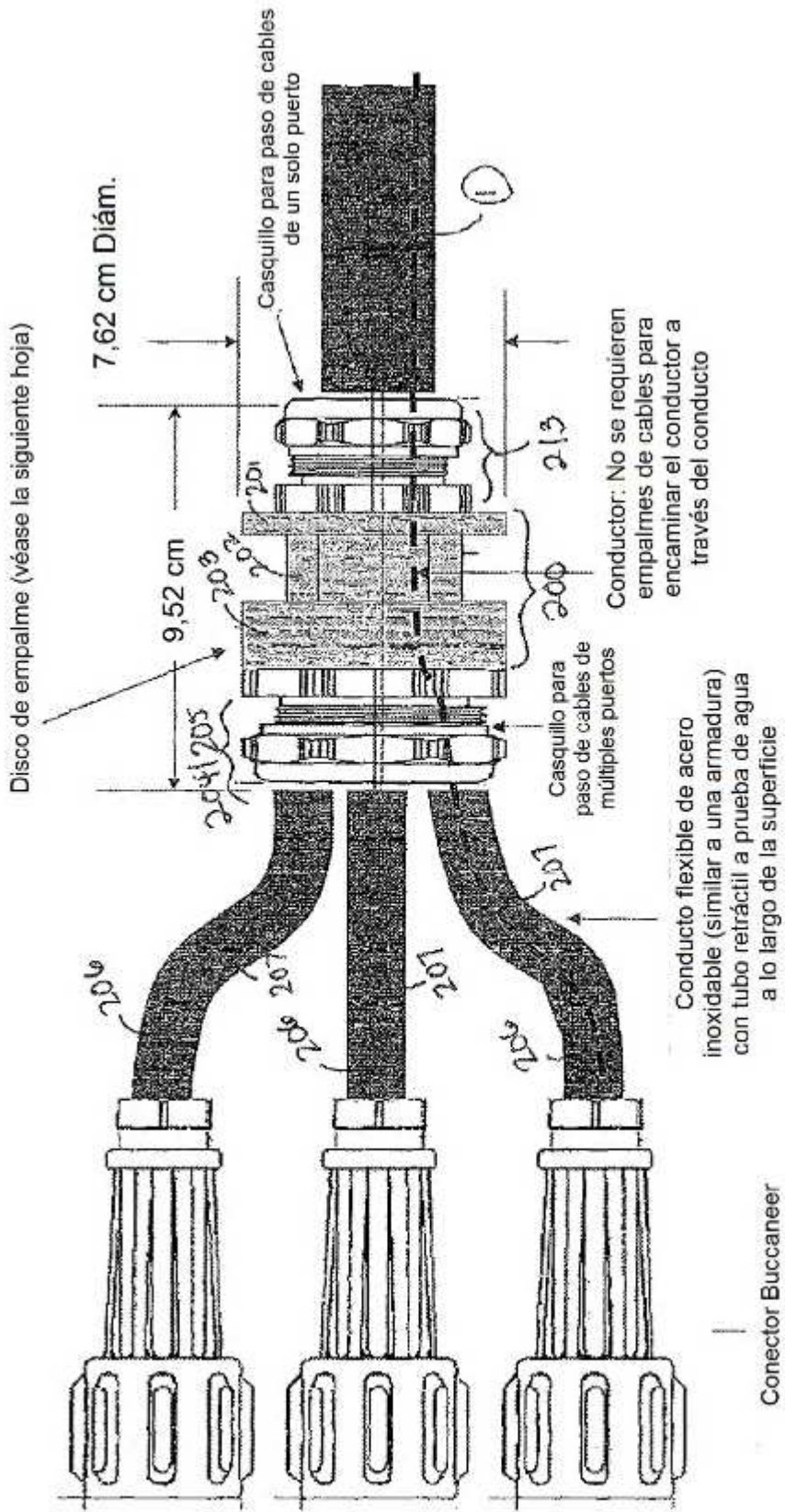


Fig. 6

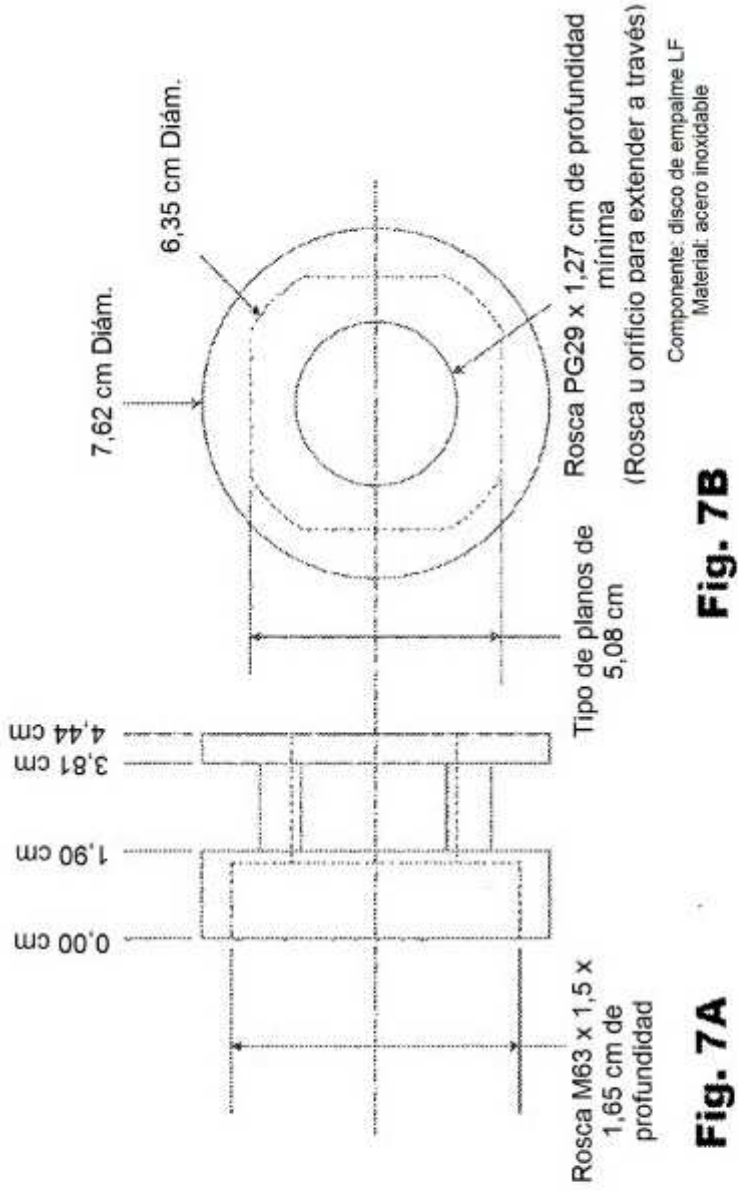
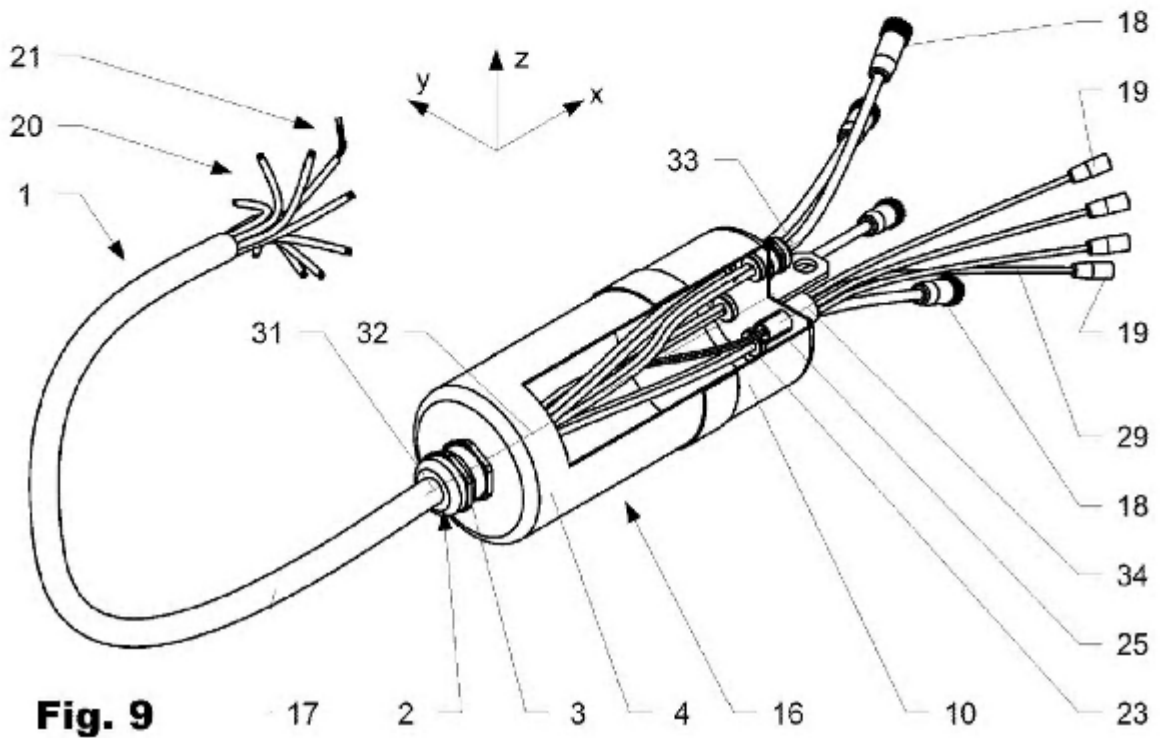
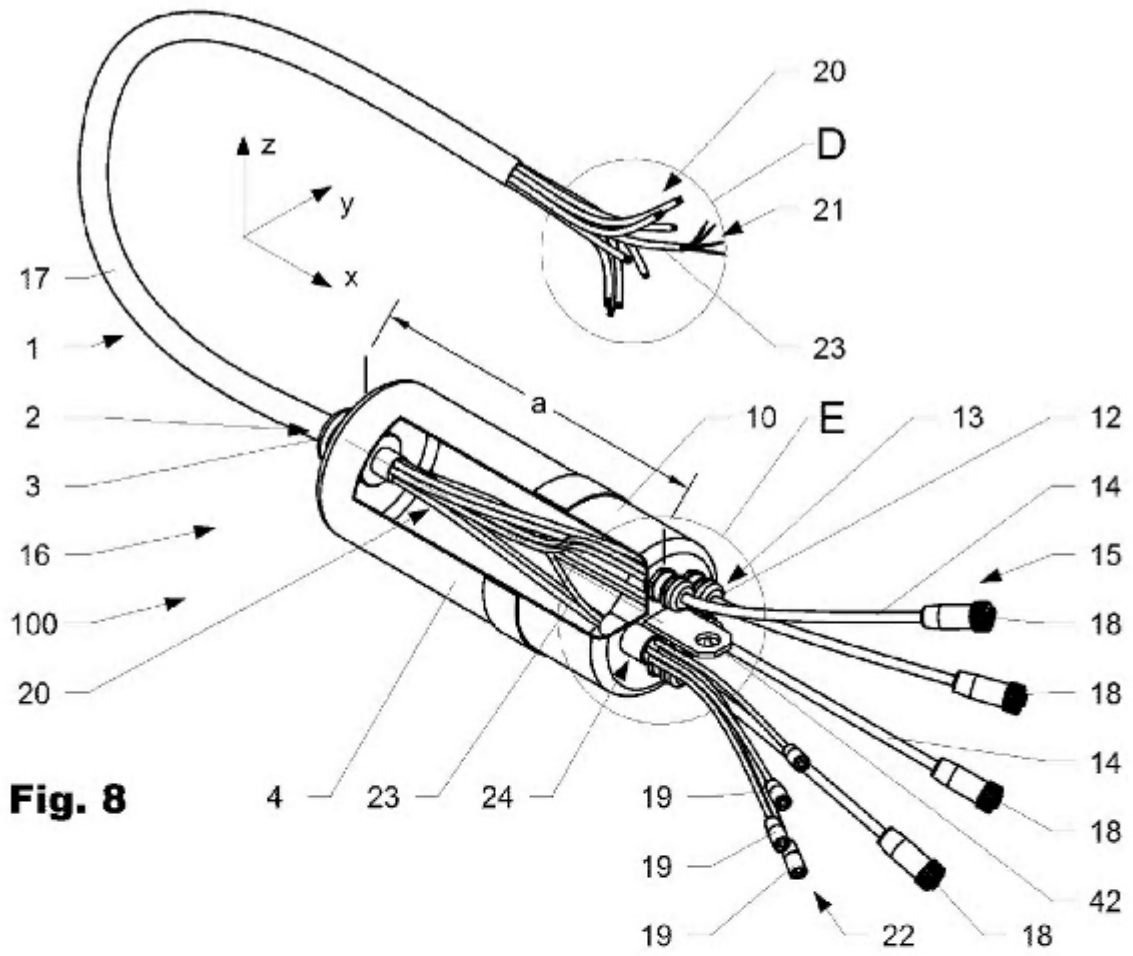


Fig. 7



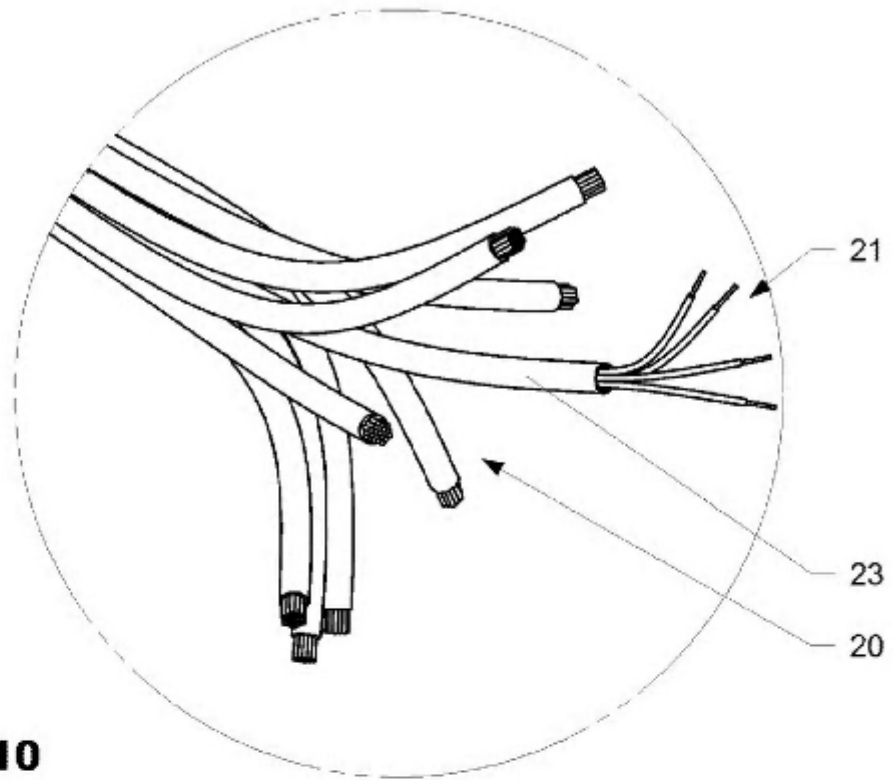


Fig. 10

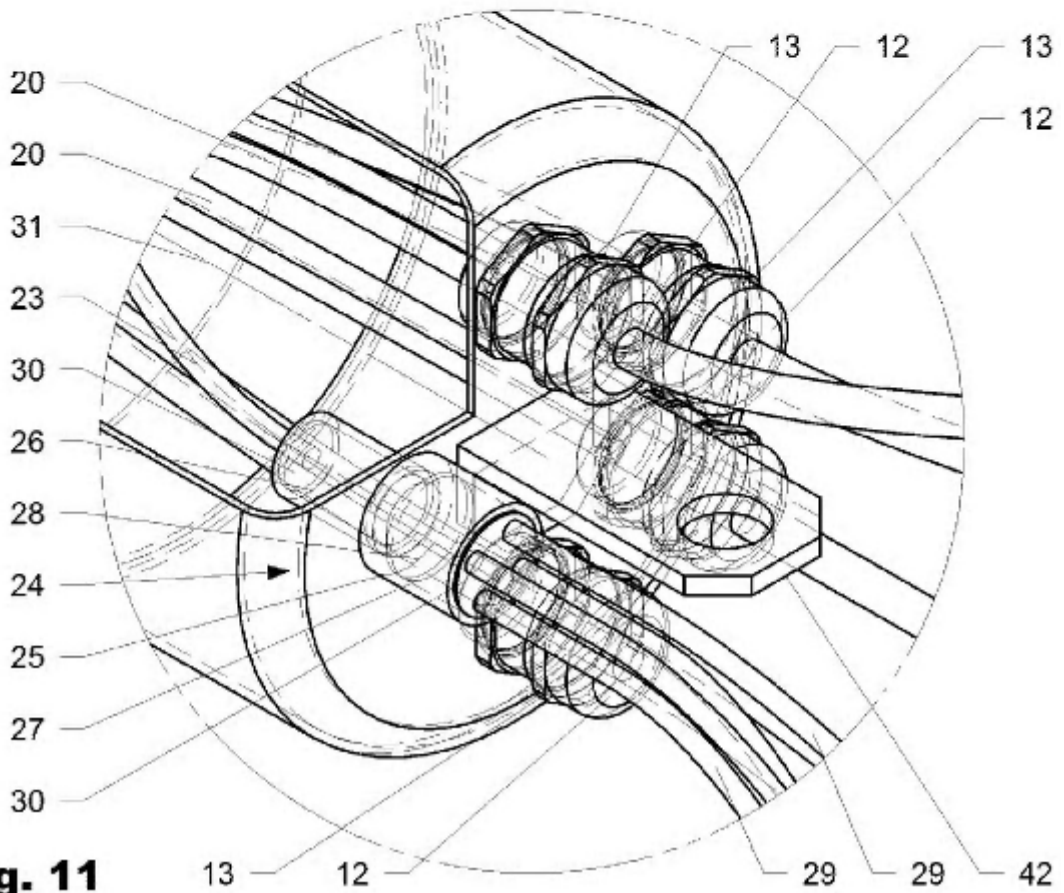


Fig. 11

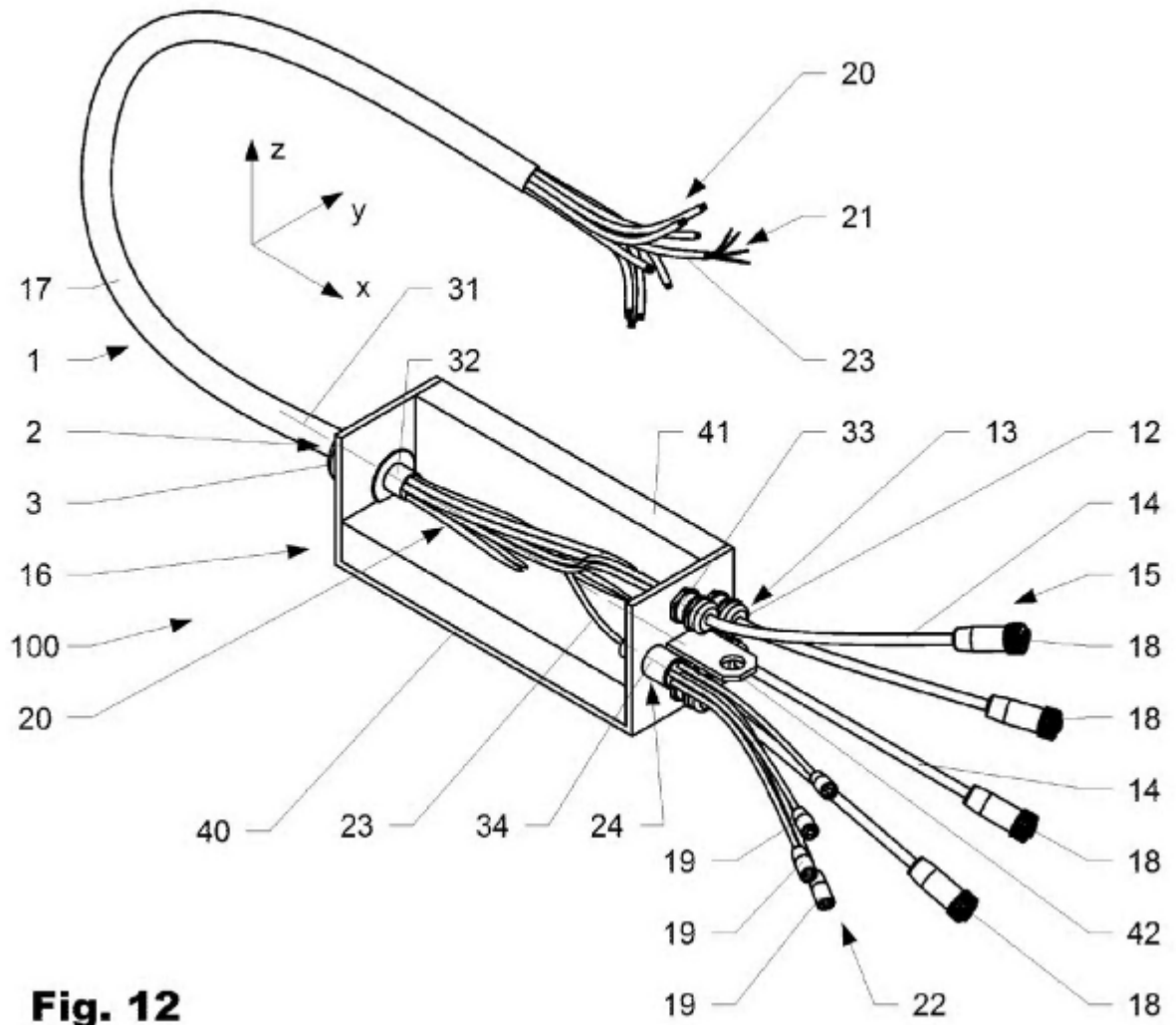


Fig. 12

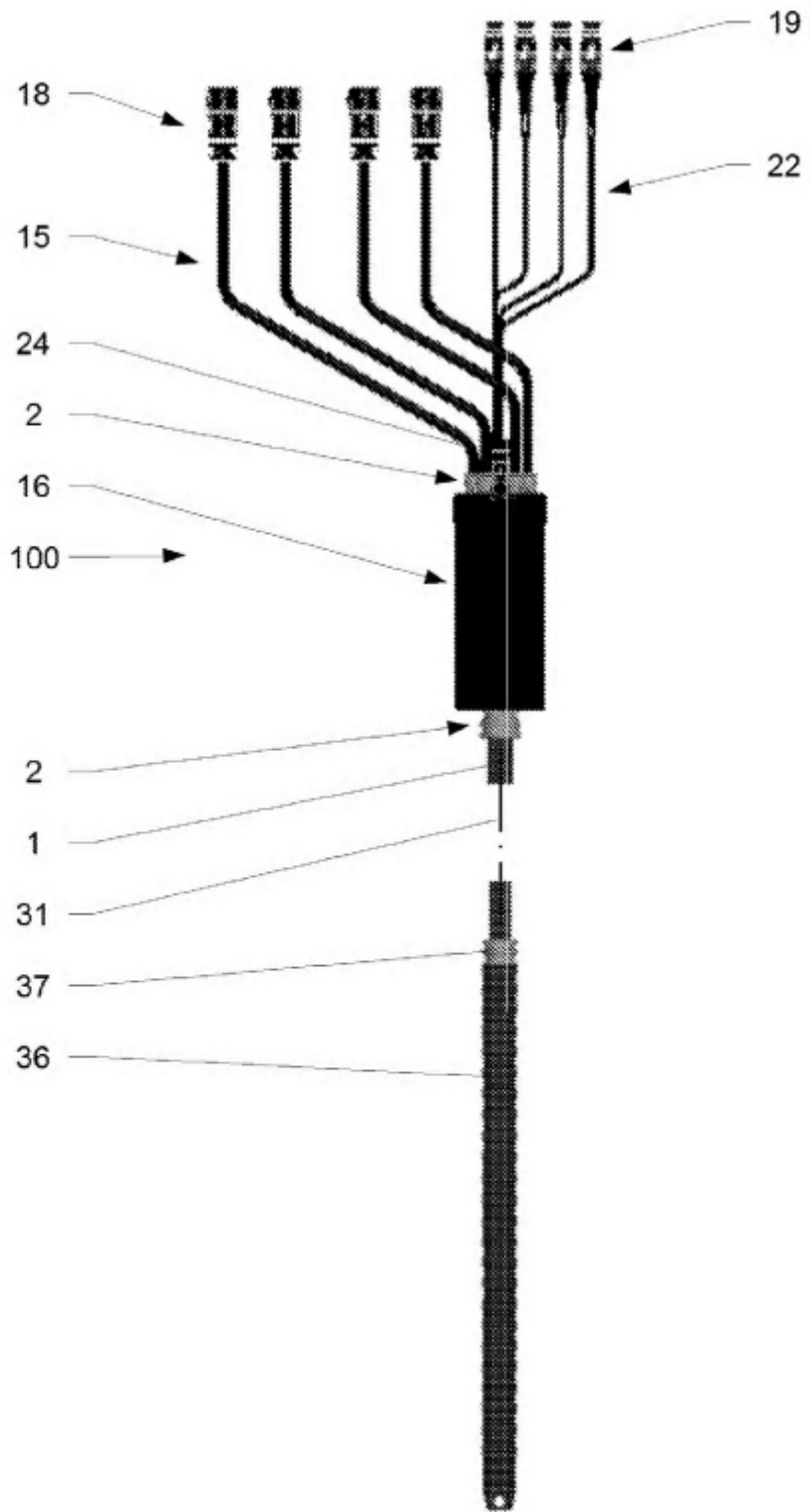


Fig. 13

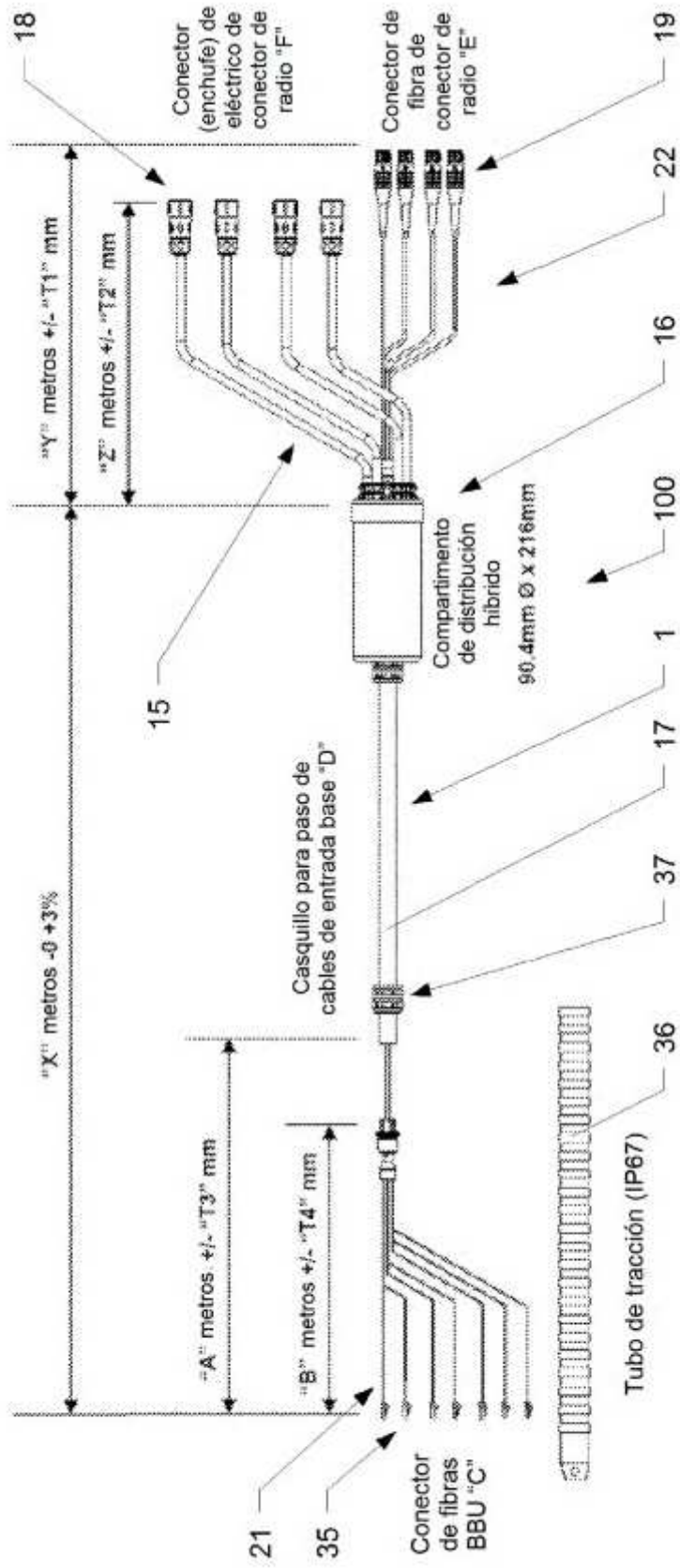


Fig. 14