



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 270 266**

(51) Int. Cl.:
H02G 3/00 (2006.01)
H02G 3/04 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04076072 .0**
(86) Fecha de presentación : **21.06.2000**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1453165**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **01.09.2004**

(54) Título: **Procedimiento y aparato para dividir un conducto en compartimientos.**

(30) Prioridad: **23.06.1999 US 338364**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

(73) Titular/es: **TVC Communications, L.L.C.**
800 Airport Road
Annville, Pennsylvania 17003, US

(72) Inventor/es: **Allen, Jerry**

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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

Procedimiento y aparato para dividir un conducto en compartimientos.

Campo técnico

La presente invención se refiere a conductos del tipo que se podrían emplear para transportar cables, tales como cables de fibra óptica, subterráneos. Más particularmente, esta invención se refiere a un procedimiento y un aparato para dividir dichos conductos en compartimientos de forma que múltiples cables puedan transportarse con facilidad en el mismo conducto.

Antecedentes de la técnica

La tecnología de las comunicaciones moderna utiliza cables, tales como cables de fibra óptica, que suelen estar situados en un conducto o carcasa que se entierra bajo el suelo. La instalación de dicha red de cableado subterráneo es un proyecto tedioso y de alto coste. En primer lugar, normalmente deben excavar una zanja y a continuación el conducto, típicamente de 5 a 10 cm (dos a cuatro pulgadas) de diámetro y con una longitud con frecuencia de varios kilómetros, se deposita en la zanja. El cable de comunicaciones se instala luego en el conducto, bien sea sometido a tracción, bien sea empujándole a través de la zanja. A continuación, la zanja se rellena y la red de comunicaciones queda preparada para su utilización, alojándose en el conducto de forma segura respecto al entorno de agua, animales roedores y similares.

Uno de los problemas planteados con tales sistemas es que un conducto, particularmente de tamaño reducido, suele transportar solamente un cable que se sitúa en el conducto en un recorrido sinuoso aleatorio impidiendo prácticamente que otro cable se instale con facilidad en el conducto existente. De este modo, si con posterioridad, el sistema de comunicaciones se necesita ampliar, como por la adición de otro cable, necesita repetirse el proceso de instalación completo con los consiguientes gastos superfluos. Conductos más grandes, tales como los de 10 cm (cuatro pulgadas) de diámetro o mayores, suelen tener conductos más pequeños colocados en su interior. No obstante, cada uno de estos conductos sólo puede alojar un cable y además, debido al espesor de la pared de estos conductos internos, se desperdicia mucho espacio en el conducto más grande.

Una solución al problema, que ha sido recomendada, es introducir una banda de material, normalmente constituida por un plástico de polietileno, en el conducto ya existente que empuja efectivamente el cable existente a un lado en el conducto, creando así una segunda cámara en el conducto para la instalación sin obstrucciones de un segundo cable. Sin embargo, aunque el material de polietileno es algo elástico, dicho proceso es a veces difícil por cuanto que la mayoría de los conductos subterráneos incluyen numerosos codos y curvas que incluso este material elástico tiene dificultades para realizar su recorrido de instalación. En consecuencia, se debe utilizar mucha fuerza para desplazar la banda de material a través del cable existente, mientras que, al mismo tiempo, hay que tener cuidado en que la banda de material no produzca daños en el cable existente.

Como solución posible a este problema, se ha recomendado formar la banda de material con una pluralidad de ranuras para permitirles ser más flexible y para su torsión a medida que recorre las curvas el con-

ducto. Aunque la banda ranurada de material se ha encontrado que hace más fácil la instalación, su fabricación es más costosa y todavía es prevalente la posibilidad de daños al cable existente.

Más fundamentalmente, existen otros inconvenientes para los sistemas divisores de conductos anteriormente descritos. En primer lugar, un conducto que tiene dichos divisores está solamente dividido en dos compartimientos, limitando así la capacidad del conducto a dos cables. Aunque podría ser factible dividir todavía más el conducto ya dividido introduciendo otras bandas de material, no solamente tendría que repetirse el proceso de instalación, sino también ese proceso sería más difícil puesto que se dispondría de menos espacio operativo para poder superar las curvas del conducto. En segundo lugar y no menos importante, estas bandas divisoras ocuparían un espacio valioso y potencialmente utilizable en el conducto, espacio que podría, que un sistema divisor efectivo, utilizarse para cables adicionales.

El documento WO 98/07450 reivindica una membrana útil en aplicaciones médicas para formar un tejido o un vendaje. Una aplicación de la membrana es formar un tubo, por ejemplo que contenga dos capas de membrana que son termoselladas a lo largo de dos bordes opuestos. El tubo puede conectarse a las respectivas piezas de otros materiales de tubos, por ejemplo puede recibirse en otro tubo. El resultado final de la realización de dicho procedimiento es un dispositivo multitubo multicapa que es de utilidad como sonda, inductor, catéter o balón.

El documento US 4582093 describe una inserción de conducto multicámara, que incluye una pluralidad de paredes cooperantes, longitudinalmente extendidas, que tienen partes de la superficie exterior curvadas y que definen una pluralidad de cámaras coextensivas espaciadas paralelas. La pieza de inserción puede ser de polietileno extruido.

Alejándose ahora del contenido de los conductos divisores existentes, el documento US-A-5289556 se refiere a una unidad de fibra óptica en la que las fibras ópticas están flojamente contenidas por un tubo flexible formado a partir de dos bandas de plástico que están unidas a lo largo de costuras del borde. La unidad puede incorporarse en un cable óptico en el que exista un núcleo que tenga nervaduras circunferencialmente espaciadas, definiendo entre ellas ranuras en las que están dispuestas las unidades. En la fabricación del cable, una cinta de unión y una vaina metálica se envuelven alrededor del núcleo.

Otro producto del cable se describe en el documento US-A-3911200. Esta patente de los Estados Unidos describe cables eléctricos que comprenden una camisa exterior o vaina hecha de material aislante, tal como plástico o goma y una cinta de blindaje de múltiples compartimientos. La cinta de blindaje de múltiples compartimientos, situada en la camisa o vaina, tiene, por ejemplo, cuatro aletas que forman cuatro compartimientos de blindaje paralelos longitudinales.

El documento EP-A-725466 describe un dispositivo para subdividir un conducto para instalar cables, que comprende un perfil multicélulas para inserción en el conducto y formado a partir de al menos tres células que se abren hacia fuera. Normalmente, el perfil forma un anillo que rodea a un paso central.

Exposición de la invención

Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención proporcionar dicho sistema divisor de conduc-

tos efectivo que no ocupe un espacio importante en el conducto, permitiendo así el transporte de un mayor número de cables por el conducto.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema divisor de conductos, como el anteriormente descrito, que utiliza una inserción de conductos hecha de un material de tejido ligero, delgado y flexible que puede deformarse para adoptar la forma del conducto en el que está situado y la forma del cable que puede alojar, haciendo así mínimo el espacio inutilizable en el conducto.

Otro objetivo de la presente invención es un sistema divisor de conductos, como el anteriormente descrito, en el que la inserción puede configurarse para formar un número significativo de compartimientos de cables.

Otro objetivo adicional de la presente invención es un sistema divisor de conductos, como el anteriormente descrito, en el que un cable en un compartimiento está aislado de un cable en otro compartimiento y por lo tanto, está protegido cuando se instala un nuevo cable en un compartimiento en el conducto.

Asimismo, otro objetivo de la presente invención es un sistema divisor de conductos, como el anteriormente descrito, en el que la inserción tiene un bajo coste de fabricación y es fácil de instalar en el interior de un conducto.

Otro objetivo de la presente invención es un sistema divisor de conductos, como el anteriormente descrito, que puede almacenarse fácilmente sobre rodillos que pueden utilizarse en el lugar de instalación.

Un objetivo de la presente invención es un sistema divisor de conductos, como el anteriormente descrito, en el que puede pre-instalarse cables y/o alambres de tracción o cintas en los compartimientos.

Estos y otros objetivos de la presente invención, así como sus ventajas sobre las realizaciones de la técnica anterior, que se pondrán de manifiesto a partir de la descripción que sigue, se realizan mediante las mejoras a continuación descritas y reivindicadas.

En general, un aparato para dividir un conducto subterráneo que se extiende longitudinalmente en el interior de compartimientos incluye una inserción de extensión longitudinal. La inserción está formada por al menos dos capas de un material flexible que están unidas entre sí a lo largo de sus bordes laterales para formar al menos un compartimiento entre las capas.

En un aspecto se proporciona un procedimiento para dividir un conducto subterráneo que se extiende longitudinalmente en compartimientos que están adaptados para recibir un cable, que comprende insertar en el interior del conducto subterráneo una inserción que presenta por lo menos dos capas de un material flexible que se extiende longitudinalmente que están unidas en sus bordes laterales para formar por lo menos un compartimiento entre las capas, por lo que el conducto es dividido en por lo menos dos compartimientos que pueden recibir un cable.

La presente invención se refiere asimismo a una estructura que comprende un conducto que forma parte de una red de cableado, una inserción en el interior del conducto en forma de un cuerpo tubular flexible conformado con por lo menos dos capas de un material flexible que delimitan los bordes laterales opuestos de la inserción a los que las capas se unen para formar un cuerpo unitario, multicapa, tubular, delimitando las adyacentes de entre dichas capas un compartimiento adaptado para recibir un cable para la red

de cableado.

Un sistema divisor de conductos ejemplar preferido, que incorpora los conceptos de la presente invención, se ilustra, a modo de ejemplo, en los dibujos adjuntos sin intentar ilustrar todas las diversas formas y modificaciones en las que podría realizarse la invención, siendo determinada la invención por las reivindicaciones adjuntas y no por los detalles de la memoria.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una representación esquemática fragmentada de una inserción divisora, realizada de acuerdo con la presente invención, que se inserta en el interior de un conducto.

La Figura 2 es una vista en planta superior fragmentada de la inserción divisora.

La Figura 3 es una vista en alzado extrema de la inserción divisora.

La Figura 4 es una vista en sección tomada prácticamente a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 1 y que ilustra la inserción en el conducto.

Realización preferida para poner en práctica la invención

Un sistema divisor de conductos según la presente invención comprende una pieza de inserción, generalmente indicada por la referencia numérica 10. Como se describirá en lo sucesivo con más detalle, la pieza de inserción 10 está constituida por un material flexible de extensión longitudinal y varios centenares de metros de inserción 10 pueden proporcionarse en un rollo 11 para insertarse en un conducto 12. El conducto 12 suele utilizarse para la confinación bajo tierra de un cable de comunicaciones, tal como el cable de fibra óptica 13 ilustrado en la Figura 4 y suele ser de un material plástico adecuado que tiene un diámetro típico de 10 cm (cuatro pulgadas). Sin embargo, conductos de otros tamaños 12 se utilizan también predominantemente en este entorno. El conducto 12 podría extenderse longitudinalmente durante varios kilómetros bajo tierra y la inserción 10 puede ser objeto de tracción o introducirse por soplado en el conducto 12 desde el rollo 11 con medios tradicionales conocidos en esta técnica.

La inserción 10 está constituida por una pluralidad de capas flexibles delgadas de material, siendo ilustradas a modo de ejemplo cuatro capas delgadas 14, 15, 16 y 17. Las capas 14-17 tienen bordes laterales 18 y uniéndose una a la otra en la proximidad de los bordes laterales 18. Aunque la costura 19 se ilustra como la forma preferida para unir las capas 14-17, debe ser evidente, en particular en vista del material preciso del que se fabrica la inserción 10, que podrían emplearse otros sistemas de unión, tales como fusión o similares.

La pieza de inserción 10 forma así compartimientos de extensión longitudinal 20, 21 y 22, formándose un compartimiento 20 entre las capas 14 y 15, otro compartimiento 21 entre las capas 15 y 16 y un tercer compartimiento 22 entre las capas 16 y 17. La pieza de inserción 10 puede formarse con cualquier número de capas formando, por lo tanto, cualquier número de compartimientos, según se desee para una aplicación particular. Además, cuando se instala en un conducto 12, como se ilustra en la Figura 4, dos compartimientos más 23 y 24 se forman entre el conducto 12 y las capas 14 y 17, respectivamente. Por consiguiente, el cable 13 se ilustra como estando situado en el compartimiento 23 y fuera de la inserción 10. Debido a las características de plegado de la pieza de inser-

ción 10, es decir, puesto que puede deformarse para adoptar cualquier forma necesaria según se determine por el conducto 12 o los cables alojados en dicho conducto, se ha descubierto que hasta cuatro cables podrían situarse fácilmente en un conducto de 5 cm (dos pulgadas) de diámetro y hasta doce cables podrían situarse con facilidad en un conducto de 10 cm (cuatro pulgadas) de diámetro, lo que supone el doble de lo que se suele conocer en esta técnica.

Para poder instalar fácilmente la pieza de inserción 10 en el conducto 12 y para poder instalar con facilidad cables y elementos similares en los compartimientos 20-24 formados en el conducto 12, es preferible que las capas 14-17 de la inserción 10 estén formadas por un tejido sintético o natural de peso liviano y flexible que tenga un bajo coeficiente de fricción, alta resistencia a la abrasión y alta resistencia al desgaste. Asimismo, el tejido no debe ser hidroabsorbente y necesita solamente tener una resistencia a la tracción adecuada para empujarse por tracción al interior del conducto 12. Aunque cualquier tejido con dichas características podría utilizarse para formar la inserción 10, se ha decidido el empleo de un tejido adquirido de Milliken & Company of Spartanburg, Carolina del Sur, conocido como tejido monofilamento estilo n° 072210, patrón 321, acabado 1021, que es bastante satisfactorio para formar capas 14-17 de la pieza de inserción 10. Utilizando este tejido u otro equivalente, la inserción 10 es fácilmente posicionable en el conducto 12 y elementos, tales como el cable 13, son fácilmente situables en los compartimientos 20-24 formados en dicho conducto.

La pieza de inserción 10 puede instalarse en un conducto vacío 12 o se puede instalar en un conducto 12 que tenga uno o más cables pre-existentes en su interior. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 4, la pieza de inserción 10 ha sido situada en el conducto 12 que tiene ya un cable 13 en su interior. Como tal, cuando la inserción 10 se introduce en el conducto 12, empuja el cable 13 a un lado, es decir, en el compartimiento de extensión longitudinal 23 que se forma a medida que la pieza de inserción 10 se desplaza longitudinalmente dentro del conducto 12.

Además, la pieza de inserción 10 puede instalarse en el interior del conducto 12 con sus compartimientos 20-22 vacíos o puede tener un cable u otros elementos situados en los compartimientos 20-22 cuando se monten para su fabricación. Es decir, como se ilustra en la Figura 4, un cable 25 se puede situar entre las capas 15 y 16 antes de que se cosan juntos sus bordes laterales 18. A continuación, instalando la pieza de inserción 10 se instalará también un cable, tal como el cable 25, al mismo tiempo. Por supuesto, como alternativa, un cable, tal como los cables 13 ó 25, puede insertarse con facilidad en el compartimiento de inserción 10 después de que se haya situado en el conducto 12.

Para poder insertar cables dentro de un conducto, tal como el conducto 12, es una práctica habitual insertar un cable o una cinta dentro del conducto y luego, cuando sea deseable instalar un cable dentro del conducto, se unen al alambre o cinta y se saca del conducto tirando del cable situado en su interior. La Figura 4 ilustra un alambre 26 en el compartimiento 22 y una cinta 27 en el compartimiento 20. Como el cable 25, el alambre 26 y/o la cinta 27 se pueden pre-insertar en el interior de la pieza de inserción 10 cuando está conformado o podría insertarse dentro de

cualquier compartimiento vacío de la pieza de inserción 10 en un momento posterior para la instalación de otro cable.

Debido a la plegabilidad de la pieza de inserción 10, es decir, porque se puede deformar a casi cualquier forma y porque no tiene ningún impedimento al salir del rollo 11, se desplazará con facilidad a través del conducto 12 cuando esté instalado en dicho conducto. En algunas situaciones, puede ser incluso deseable hacer la pieza de inserción 10 algo más rígida y a tal respecto, podrían coserse varillas rigidizadoras (no ilustradas) dentro de la pieza de inserción 10, como en sus bordes laterales 18. Además, en virtud de su plegabilidad, la anchura lateral de la pieza de inserción 10 no es un valor crítico. Aunque incluso podría exceder ligeramente el diámetro del conducto 12, es preferible que la anchura de la pieza de inserción 10 sea igual o ligeramente menor que el diámetro del conducto 12.

Para poder pre-conformar la pieza de inserción 10 en compartimientos conocibles, es preferible que la anchura lateral de las capas individuales 14-17 sean diferentes. De este modo, tal como se ilustra en las Figuras 3 y 4, antes de que se cosa una con la otra 19, la capa 15 tiene una anchura lateral menor que la capa 14 y la capa 16 que, a su vez, tiene una anchura lateral menor que la capa 17. En consecuencia, cuando se cose en sus bordes laterales, las capas 14, 16 y 17, por ejemplo, se deformarán para constituir compartimientos 20-22. El tamaño de los compartimientos variará evidentemente dependiendo de la longitud seleccionada de una capa que forma el compartimiento y debe ser evidente que si se desea emplear, por ejemplo, diez capas para construir nueve compartimientos, la anchura lateral de las capas se haría más próxima entre sí que como se ilustra en la Figura 4, para obtener compartimientos más pequeños. Todo esto puede realizarse sin ocupar un espacio utilizable significativo en el conducto 12.

Asimismo, debe resultar evidente que las capas 14-17 protejan completamente a cualquier cable, tales como los cables 13 y 25, situados dentro de la pieza de inserción 10. Por lo tanto, si, por ejemplo, se tuviera que unir un nuevo cable al alambre 26 o a la cinta 17 y tirar de ese cable hacia el interior del elemento de inserción 10, pasará fácilmente a su través sin entrar en contacto ni ser impedido por los cables 13 y 25. Si fuera deseable, en particular cuando está previsto empaquetar numerosos cables en un conducto, las capas de inserción 10 podrían pre-lubrificarse para ayudar en la instalación de un conducto dentro del propio compartimiento.

La presente solicitud deriva en última instancia del documento WO 00/79662, y comprende el contenido de sus párrafos siguientes:

1. Aparato para dividir un conducto subterráneo que se extiende longitudinalmente en compartimientos, que comprende una inserción que se extiende longitudinalmente, estando dicha inserción formada por al menos dos capas de un material flexible, presentando dichas capas unos bordes laterales y uniéndose entre sí en la proximidad de los bordes laterales para formar al menos un compartimiento entre dichas capas.

2. Aparato según el párrafo 1, en el que dichos bordes laterales se cosen uno con otro.

3. Aparato según el párrafo 1, en el que dichas capas presentan diferentes anchuras laterales de manera

que cuando se unen las capas, se forma el compartimiento.

4. Aparato según el párrafo 1, en el que están previstas tres capas constituidas por un material flexible que forman consecuentemente dos compartimientos dentro de dicha inserción.

5. Aparato según el párrafo 1, en el que están previstas cuatro capas constituidas por un material flexible que forman consecuentemente tres compartimientos dentro de dicha inserción.

6. Aparato según el párrafo 1, en el que dicho material flexible es un tejido.

7. Aparato según el párrafo 6, en el que el tejido presenta un bajo coeficiente de fricción, una elevada resistencia a la abrasión y una alta resistencia al desgaste.

8. Procedimiento para dividir en compartimientos un conducto que se extiende longitudinalmente que comprende las etapas de formar al menos dos capas de un material flexible que se extiende longitudinalmente y presenta unos bordes laterales, unir las capas en la proximidad de sus bordes laterales a fin de formar al menos un compartimiento entre las capas e insertar las capas unidas dentro del conducto.

9. Procedimiento según el párrafo 8, en el que la etapa de unión se realiza por costura de las capas conjuntamente en la proximidad de sus bordes laterales.

10. Procedimiento según el párrafo 8, que comprende además la etapa de disponer las capas unidas en un rollo, realizándose la etapa de inserción por extracción del rollo de las capas unidas.

11. Procedimiento según el párrafo 8, que comprende además la etapa de duplicar las capas unidas.

12. Procedimiento según el párrafo 8, en el que se forman al menos dos capas que presenta una anchura lateral diferente.

13. Procedimiento según el párrafo 12, en el que la etapa de unión ocasiona que una de las capas se curve para formar el compartimiento.

14. Procedimiento según el párrafo 8, que comprende además la etapa de colocar un cable entre las capas antes de unir las capas.

15. Procedimiento según el párrafo 8, que comprende además la etapa de colocar un alambre entre las capas antes de unir las capas.

16. Procedimiento según el párrafo 8, que comprende además la etapa de colocar una cinta entre las capas antes de unir las capas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para dividir un conducto subterráneo que se extiende longitudinalmente (12) en compartimientos que están adaptados para recibir un cable, que comprende insertar dentro del conducto subterráneo una inserción (10) que presenta por lo menos dos capas (14-17) de un material flexible que se extiende longitudinalmente que están unidas en sus bordes laterales para formar por lo menos un compartimiento entre las capas, por lo que el conducto es dividido en por lo menos dos compartimientos que pueden recibir un cable.

2. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que dichas capas (14-17) presentan diferentes anchuras laterales.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que están previstas dos capas realizadas en un material flexible.

4. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que están previstas tres capas constituidas por un material flexible que forman consecuentemente dos compartimientos dentro de la inserción, o en el que están previstas cuatro capas constituidas por un material flexible que forman consecuentemente tres compartimientos dentro de la inserción.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el material flexible es un tejido.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que el tejido presenta un bajo coeficiente de fricción,

una elevada resistencia a la abrasión y una alta resistencia al desgaste.

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que está adaptado para dividir en compartimientos un conducto que presenta un diámetro de al menos dos pulgadas (5 cm).

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que está adaptado para dividir en compartimientos un conducto presenta un tamaño tal que un conducto de 2 pulgadas (5 cm) alojaría hasta cuatro de dichos compartimientos.

9. Estructura que comprende un conducto (12) que forma parte de una red de cableado, una inserción (10) en el interior del conducto en forma de un cuerpo tubular flexible conformado con por lo menos dos capas (14-17) de un material flexible que delimitan los bordes laterales opuestos de una inserción a la que se unen las capas para formar un cuerpo tubular, multicapa, unitario, delimitando las adyacentes de entre dichas capas un compartimiento adaptado para recibir un cable para la red de cableado.

10. Estructura según la reivindicación 9, en la que la capas unidas están lubricadas.

11. Estructura según la reivindicación 9 ó 10, que comprende además un cable (25), un alambre (26) o una cinta (27) en el compartimiento.

12. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende además la(s) característica(s) expuesta(s) según una o varias de las reivindicaciones 3 a 8.



