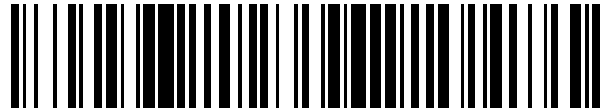


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 508**

51 Int. Cl.:

H02G 3/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2014** E 14000248 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017** EP 2760091

54 Título: **Tubo de protección para alojar cables**

30 Prioridad:

28.01.2013 DE 102013001409

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

02.04.2018

73 Titular/es:

**GABO SYSTEMTECHNIK GMBH (100.0%)
Am Schaidweg 7
94559 Niederwinkling, DE**

72 Inventor/es:

**KARL, MARKUS;
LEDERER, ROLAND y
GEIGER, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 661 508 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

Tubo de protección para alojar cables

- 5 La invención se refiere a un tubo de protección para cables, como un tubo de canal para cables, destinado a alojar cables, conductos para cables o líneas, como líneas eléctricas, líneas de fibra de vidrio o fibra óptica, especialmente para el tendido subterráneo.
- 10 Los tubos de protección para cables típicos se emplean por ejemplo en la reparación y el tendido de conductos para líneas con el fin de puentear un tubo para cables dañado o unir conductos. Además, los tubos de protección para cables mismos pueden servir por tramos incluso de conducto o canal para cables, a través del cual se tienden líneas eléctricas u ópticas, por ejemplo se inyecta fibra óptica, a continuación del tendido o en un momento posterior. Para proteger el interior del tubo contra la penetración de cuerpos extraños y humedad son deseables grandes fuerzas de cierre y una buena hermetización en relación con el exterior del tubo. Especialmente en el caso de los tubos de protección para cables en los que se inyecta fibra de vidrio como fibra óptica, las fuerzas de cierre y la hermeticidad a los fluidos son de una enorme importancia, ya que durante la inyección ha de establecerse en el tubo una presión neumática de 10 bares o más.
- 15 Por el documento DE 3302339 A1 se conoce un tubo de protección que se compone de dos segmentos de tubo. Los segmentos de tubo presentan respectivamente dos bordes de conexión, de los cuales uno forma una cámara de inserción y el opuesto forma un gancho de inserción con dos picos de retención. En la cámara de inserción está introducido un elemento obturador.
- 20 El documento DE 4218526 C3 describe un tubo con dos semitubos y con un cierre a presión elástica, que presenta una cámara en la que está insertado un elemento obturador. La cámara está orientada en relación con la dirección de enclavamiento de tal manera que, durante el enclavamiento y en el estado de montaje enclavado, actúan sobre el elemento obturador sólo fuerzas tangenciales.
- 25 En el documento DE 10 2006 039 525 A1 se describe una guía para cables. El documento US 2005/0272264 A1 describe una pieza de acoplamiento para conductos para cables.
- 30 Los tubos de protección para cables conocidos son costosos de fabricar, ya que en primer lugar se han de producir las partes del tubo y a continuación se han de introducir los elementos obturadores. Durante el montaje, los tubos o sistemas de tubos conocidos son complicados de manejar y susceptibles de errores de montaje, porque han de encontrarse, posicionarse unos en otros y montarse varios segmentos de tubo que casen entre sí. Además, el posicionamiento se ve dificultado porque, en la zona de los elementos de unión de segmentos y de las juntas, la pared del tubo sobresale irregularmente hacia fuera y/o hacia dentro. El paso de líneas, especialmente la inyección de fibra óptica, en los tubos conocidos se ve inhibido también porque las líneas que han de pasarse o inyectarse se quedan fácilmente atascadas en los salientes. Por último, es deseable realizar presiones de inyección mayores de lo hasta ahora habitual, que los tubos de protección para cables convencionales, con sus sistemas de cierre y obturación, no resisten.
- 35 El documento EP 0 889 556 A2 se refiere a un tubo de protección para cables que comprende dos segmentos de tubo, que pueden ponerse en una posición cerrada mediante un giro por medio de una muesca, desplazándose los segmentos de tubo uno sobre otro en la posición cerrada.
- 40 El objetivo de la invención es vencer las desventajas del estado de la técnica, en particular mejorar un tubo de protección para cables en el sentido de que pueda montarse del modo más fácil y preciso posible y que sea económico de fabricar, alcanzándose una hermetización segura contra los fluidos incluso a altas presiones.
- 45 Este objetivo se logra mediante el objeto de las reivindicaciones independientes.
- 50 Según un primer aspecto de la invención, un tubo de protección para cables, destinado a alojar cables, como líneas eléctricas, líneas de fibra de vidrio o fibra óptica, comprende dos segmentos de tubo que, en un estado abierto de premontaje, presentan unos bordes de ensamblado libres y pueden pasarse del estado de premontaje a un estado final de montaje, en el que los bordes de ensamblado están ensamblados entre sí para formar el tubo de protección para cables cerrado. Según la invención, el tubo de protección para cables comprende una charnela que acopla de forma móvil los dos segmentos de tubo y que conduce los bordes de ensamblado al estado final de montaje a lo largo de una trayectoria de giro predefinida. En particular, en el estado abierto de premontaje, los bordes de ensamblado de los segmentos de tubo, que se extienden a lo largo del eje longitudinal del tubo de protección para cables, están dispuestos a cierta distancia uno de otro en la dirección periférica del tubo. Para llegar al estado final de montaje, se giran los segmentos de tubo y de este modo se mueven los bordes de ensamblado uno hacia otro, de manera que el tubo de protección para cables presente una periferia tubular cerrada. En el ensamblado se unen entre sí firmemente los bordes de ensamblado, por ejemplo se enganchan.
- 55
- 60
- 65

5 El acoplamiento de los segmentos de tubo mediante una charnela facilita considerablemente el manejo y el montaje del tubo de protección para cables, ya que éste puede posicionarse sin un gran esfuerzo, rápidamente y con precisión y mediante el cierre de los segmentos de tubo se alcanza el estado final de montaje. Gracias al eje de giro predefinido de la charnela, los segmentos de tubo que han de ensamblarse entre sí alcanzan una posición de enclavamiento predeterminada sin ningún esfuerzo de ajuste de un montador, lo que facilita el trabajo y ahorra tiempo.

10 En una realización preferida, los dos segmentos de tubo y la charnela están producidos en una pieza, en particular moldeados por inyección como una pieza de plástico. En particular, el tubo de protección para cables se compone de exactamente dos segmentos de tubo y la charnela. La realización en una sola pieza puede producirse muy económicamente y reduce además el gasto logístico y la complejidad de montaje, ya que todos los componentes del tubo de protección para cables pueden manejarse en una pieza coherente.

15 En una realización preferida, los dos segmentos de tubo son cubiertas parciales en forma de arco de círculo, preferiblemente semicubiertas. El diseño uniforme del tubo de protección para cables maximiza los momentos de palanca que pueden aplicarse a la charnela, con lo que la fuerza manual que se ha de aplicar para cerrar los segmentos de tubo es menor. En particular, los segmentos de tubo son en esencia cubiertas de plástico rígidas que, frente a fuerzas manuales, se comportan en esencia de manera rígida a la flexión. En particular, la relación entre el diámetro exterior del tubo y el espesor de pared del tubo de protección para cables está aproximadamente entre 8:3 y 20:3, especialmente entre 10:3 y 16:3, y preferiblemente es de aproximadamente 13:3. En el estado final de montaje, el tubo de protección para cables se extiende en línea recta a lo largo de un eje longitudinal, especialmente como tubo redondo, pudiendo el eje longitudinal coincidir con el eje de simetría rotativa del tubo redondo.

25 En una realización preferida, los dos segmentos de tubo presentan respectivamente uno de los bordes de ensamblado para fijar uno a otro los segmentos de tubo, que se extiende en esencia paralelamente al eje longitudinal del tubo de protección para cables. En particular, en una posición diametralmente opuesta a los bordes de ensamblado está configurada la charnela. En particular, los bordes de ensamblado constituyen bordes longitudinales rectos, de los segmentos de tubo, que en el estado de premontaje miran uno hacia otro y que se extienden a lo largo de todo el tubo de protección para cables.

30 En una realización preferida, al menos uno de los bordes de ensamblado presenta al menos un pico de retención, que en particular está configurado con una forma complementaria a la de un pico antagonista de retención del otro borde de ensamblado, de tal manera que en el estado final de montaje los picos de retención están enganchados produciendo un enclavamiento. En particular, al menos un pico de retención y un pico antagonista de retención están configurados como garfios, preferiblemente con cuñas que miran en direcciones diferentes y que tienen formas complementarias. Mediante estas medidas se logra que los bordes de ensamblado estén unidos entre sí con toda seguridad.

40 En una forma de realización preferida, la charnela está formada por una banda deformable, como una charnela de lámina, que en el estado de premontaje acopla entre sí firmemente los dos segmentos de tubo y que en el estado final de montaje está deformada elásticamente y plásticamente. En particular, la charnela está configurada de tal manera que, en el estado de premontaje, los segmentos de tubo están unidos entre sí en esencia rígidamente y en particular existe una distancia constante entre los bordes de ensamblado libres. El giro de los segmentos de tubo se realiza en su mayor parte, en particular en al menos un 60 por ciento del recorrido de giro, mediante una deformación plástica de la charnela. En particular, la charnela está configurada como fondo de una escotadura en la pared de los segmentos de tubo. Preferiblemente, el fondo de la escotadura está configurado con forma acanalada, de manera que el espesor de pared de los segmentos de tubo en la zona de la escotadura disminuye hacia un punto de espesor de pared mínimo. Esto permite preajustar la posición del eje de giro con una gran precisión. En particular, la escotadura tiene en sección transversal forma de embudo o forma de Y. La forma de embudo facilita un giro de los segmentos de tubo rebasando la posición final de montaje, a una posición de enclavamiento de los bordes de ensamblado situada más allá de la posición final de montaje.

55 En una realización preferida, la charnela transmite a los segmentos de tubo, en el estado final de montaje, fuerzas elásticas recuperadoras que actúan en la dirección periférica y/o tiran de los bordes de ensamblado en sentidos opuestos, encajando en particular uno en otro los picos de retención de los bordes de ensamblado para mantener las fuerzas elásticas recuperadoras. En particular actúan entre los bordes de ensamblado fuerzas de tracción en la extensión periférica de los segmentos de tubo. Por medio de las fuerzas elásticas recuperadoras, los bordes de ensamblado se llevan a un acoplamiento de enganche, lo que proporciona un efecto de obturación elevado entre los bordes de ensamblado. Además, se dificulta una apertura del tubo por descuido, ya que, para soltar el acoplamiento de retención, en primer lugar han de moverse los bordes de ensamblado uno hacia otro en dirección opuesta a la dirección de apertura y en contra de la fuerza elástica recuperadora. Preferiblemente, los picos de retención están configurados con forma de cuña, estando las caras de la cuña inclinadas con respecto a la dirección periférica de tal manera que las fuerzas elásticas recuperadoras llevan los picos de retención a un acoplamiento de retención más profundo, en particular a través de una componente direccional radial perpendicular a las caras de la cuña.

65

- 5 En una realización preferida, la charnela presenta un espesor de material de menos de un tercio, preferiblemente menos de un cuarto, del espesor de pared del tubo de protección para cables. Sorprendentemente, para estas condiciones de espesor de pared específicas resultó una resistencia a la compresión suficientemente alta y no obstante una buena facilidad de giro de la charnela.
- 10 En una realización preferida, la trayectoria de giro está definida por el eje de giro de la charnela, que se extiende paralelamente a los bordes de ensamblado y/o al eje longitudinal del tubo de protección para cables. En particular, el eje de giro se halla dentro de la pared del tubo de protección para cables.
- 15 En una realización preferida, la charnela define en el estado de premontaje una abertura de inserción de cables que se extiende a lo largo del tubo de protección para cables y cuya anchura es mayor que el diámetro interior máximo del tubo de protección para cables cerrado. En particular, la abertura de inserción de cables está delimitada por los bordes de ensamblado, de los dos segmentos de tubo, libres en el estado de premontaje. Con esta medida puede mejorarse considerablemente la facilidad de montaje del tubo de protección para cables, ya que la abertura de inserción es más ancha que el diámetro interior real del tubo.
- 20 En una realización preferida, que también puede representar otro aspecto independiente de la invención, el tubo de protección para cables presenta una charnela que, al pasar los dos segmentos de tubo del estado de premontaje al estado final de montaje, se deforma elásticamente y plásticamente de tal modo que en el estado final de montaje los bordes de ensamblado ensamblados entre sí son sometidos a tracción en sentidos opuestos. Con la medida según la invención pueden lograrse grandes fuerzas de cierre y una buena hermeticidad a los fluidos entre los bordes de ensamblado. Además, la tensión previa del tubo de protección para cables en la dirección de apertura provoca un aumento de la resistencia de forma. Por consiguiente, no se producen movimientos relativos entre los segmentos de tubo o las juntas adyacentes cuando se inyectan líneas a alta presión, de lo que resultan un mejor efecto de obturación y un comportamiento de inyección constante.
- 25 En la realización preferida, un borde de ensamblado de agarre superior de uno de los segmentos de tubo o un borde de ensamblado de agarre inferior del otro segmento de tubo están subdimensionados o sobredimensionados de tal manera en relación con la trayectoria de giro predefinida que, en el estado final de montaje, uno de los bordes de ensamblado engranados entre sí está ensanchado o aplastado elásticamente en dirección radial en relación con la trayectoria de giro predefinida. Con esta medida pueden proporcionarse fuerzas de encaje elástico y fuerzas de cierre en dirección radial, de manera que incluso en caso de un manejo poco preciso se alcanza con seguridad el estado final de montaje, porque a partir de cierto punto de giro los bordes de ensamblado se cierran de golpe automáticamente en un acoplamiento de retención mutuo.
- 30 En una forma de realización preferida, en el estado final de montaje uno de los bordes de ensamblado está desviado de la trayectoria de giro, de manera que al adoptarse el estado final de montaje los segmentos de tubo son ensanchados elásticamente en dirección radial hacia fuera y aplastados en dirección radial hacia dentro. En particular, uno de los segmentos de tubo se ensancha, mientras que el otro segmento de tubo se aplasta. En particular, los segmentos de tubo están aplastados y/o ensanchados en dirección radial en la posición final de montaje.
- 35 En una realización preferida, los segmentos de tubo forman, en los bordes de ensamblado que han de orientarse el uno hacia el otro, en cada caso al menos un pico de retención y al menos un tramo de avance, deslizándose los bordes de ensamblado a lo largo de sus tramos de avance a una posición de enclavamiento para el acoplamiento mutuo de los picos de retención y estando en particular el o los tramos de avance inclinados en relación con la trayectoria de giro. En particular, el tramo de avance respectivo está inclinado de tal manera que mira hacia el borde de ensamblado opuesto del otro segmento de tubo. Los tramos de avance simplifican el montaje, ya que, incluso en caso de un sobredimensionamiento o un subdimensionamiento con respecto a la trayectoria de giro predefinida o con respecto al segmento de tubo opuesto, los segmentos de tubo proporcionan fácilmente una superficie de ataque orientada, de manera que éstos pueden cerrarse y se deslizan a una posición de enclavamiento sin que sea necesario orientar los bordes de ensamblado manualmente uno hacia otro.
- 40 En una realización preferida, que también puede representar un aspecto independiente de la invención, está prevista en uno de los bordes de ensamblado una junta que, al menos por secciones, forma la cara exterior del tubo de protección para cables. En particular, la junta prolonga el trazado de la cara exterior del tubo de protección para cables de manera continua, preferiblemente de manera constante. En virtud de la capa de hermetización que está prevista en el lado exterior y que produce un aumento de la fricción, el tubo de protección para cables puede posicionarse fácilmente y con precisión. Además, se logra un efecto de hermetización en relación con tubos de protección para cables o canales para cables adyacentes.
- 45 En una realización preferida, la junta está configurada en una pieza con al menos uno de los segmentos de tubo. Preferiblemente, la junta está inyectada en el segmento de tubo en un proceso de moldeo por inyección de dos componentes. Preferiblemente, el tubo de protección para cables se compone de los segmentos de tubo, de la charnela y de la junta, que están fabricados integralmente en una sola pieza. La fabricación en una sola pieza
- 50
- 55
- 60
- 65

permite costes de producción y de logística bajos. Además, se logra un efecto de obturación mejorado entre los bordes de ensamblado, ya que la junta está configurada en una sola pieza con el tubo de protección para cables. Preferiblemente, la junta comprende un elastómero.

5 En una realización preferida, uno de los segmentos de tubo presenta un alojamiento para la junta descubierto hacia el exterior del tubo de protección para cables. El alojamiento descubierto, que mira hacia el exterior del tubo, puede realizarse con una gran eficacia en un proceso de moldeo por inyección y apenas aumenta la complejidad del molde de inyección. En particular, la junta se extiende paralelamente a los bordes de ensamblado y/o al eje longitudinal del tubo de protección para cables. En particular, el alojamiento se extiende en una longitud periférica de
10 aproximadamente un 3 a un 15 por ciento, preferiblemente un 6 a un 11 por ciento, de la periferia del tubo de protección para cables.

15 En una realización preferida, el alojamiento está formado por al menos un tramo de espesor de pared reducido de uno de los segmentos de tubo. Preferiblemente, el alojamiento está formado por dos tramos de espesor de pared reducido de uno de los segmentos de tubo. En particular, el alojamiento está formado en el borde de ensamblado de agarre inferior. En particular, los tramos de espesor de pared reducido forman un escalón interior y un escalón exterior de un perfil escalonado en la pared del segmento de tubo, entre los cuales está formado en particular un destalonado. Mediante el escalonamiento del alojamiento puede lograrse un endentado del componente obturador en el segmento de tubo. Además, de este modo puede emplearse un elemento obturador grande sin aumentar el
20 espesor de pared del tubo de protección para cables en la zona de la junta.

25 En una realización preferida, una zona lateral exterior del tubo de protección para cables formada por la junta se convierte de manera continua, preferiblemente de manera constante, en una zona lateral exterior del tubo de protección para cables formada por uno de los segmentos de tubo.

30 En particular, uno de los segmentos de tubo comprende un pico de compresión para la deformación elástica de la junta en el estado final de montaje. Preferiblemente, el pico de compresión está formado por un lado exterior del pico de retención y el tramo de avance. En particular está formado, entre el pico de compresión y la junta, un tramo de contacto de obturación a lo largo de una longitud de al menos la altura radial de la junta, preferiblemente a lo largo de una longitud de más de 1,4 veces la altura radial de la junta. En particular, la altura radial de la junta es menor que el espesor de pared del tubo de protección para cables. En particular, la altura radial de la junta es de menos de un 80 % del espesor de pared.

35 En una forma de realización preferida, que también puede representar un aspecto independiente de la invención, uno de los segmentos de tubo comprende un borde de ensamblado de agarre superior y el otro segmento de tubo un borde de ensamblado de agarre inferior, que en el estado final de montaje engranan uno en otro de tal manera que en el lado exterior del tubo de protección para cables está formada una transición en esencia idealmente cilíndrica entre los segmentos de tubo, y/o los segmentos de tubo delimitan un espacio de alojamiento para cables en esencia idealmente cilíndrico. Por espacio de alojamiento para cables debe entenderse en particular el interior del tubo de protección para cables, que está definido por una pared interior respectiva de los segmentos de tubo y previsto para alojar una línea. Se ha comprobado que el tubo de protección para cables con un lado exterior cilíndrico puede combinarse mejor con otros componentes estándar del sistema de tubos y resulta más fácil de hermetizar en relación con componentes de empalme.
40

45 En particular, el diámetro interior del tubo en la zona de los bordes de ensamblado corresponde al diámetro interior del tubo en la zona del tubo de protección para cables adyacente al borde de ensamblado.

50 En una forma de realización preferida, el diámetro exterior del tubo en la zona del borde de ensamblado corresponde al diámetro exterior del tubo en el resto de la extensión del tubo de protección para cables.

55 En una forma de realización preferida, el espesor de pared del tubo de protección para cables en la zona de los bordes de ensamblado corresponde al espesor de pared de un segmento de tubo respectivo más allá de los bordes de ensamblado.

60 En una forma de realización preferida, los segmentos de tubo forman en cada caso una pared interior, que delimita el interior del tubo, así como una pared exterior, que mira hacia el exterior del tubo, convirtiéndose las paredes interiores y/o las paredes exteriores de los segmentos de tubo unas en otras de forma no escalonada, en la zona del borde de ensamblado, en el estado final de montaje, estando en particular las paredes interiores libres de salientes.

En una o varias de las realizaciones específicas anteriormente mencionadas se consigue la ventaja de que las líneas, en particular las fibras ópticas, pueden inyectarse más rápidamente, porque no se producen bloqueos en la pared interior del tubo, que tiene una extensión en esencia circular continua, y gracias a las buenas propiedades de hermetización pueden emplearse mayores presiones de inyección.

Otras ventajas, propiedades y características de la invención se harán evidentes a partir de la descripción siguiente de realizaciones preferidas de la invención por medio de los dibujos adjuntos, en los que se muestran:

5 La Figura 1, una vista en perspectiva de un primer ejemplo de realización de la invención;
 la Figura 2, una vista frontal o vista en sección transversal del tubo de protección para cables según la Figura 1 en un estado de premontaje;
 la Figura 3, una vista desde arriba o vista en sección transversal del tubo de protección para cables según la Figura 1 en un estado de montaje cerrado;
 10 la Figura 4, una vista en perspectiva de un segundo ejemplo de realización de un tubo de protección para cables según la invención;
 la Figura 5, una vista desde arriba o vista en sección transversal del tubo de protección para cables según la Figura 4 en un estado abierto de premontaje; y
 la Figura 6, una vista desde arriba o vista en sección transversal del tubo de protección para cables según la Figura 5 en un estado cerrado de montaje.

15 Las Figuras 1 a 3 muestran un primer ejemplo de realización de un tubo de protección para cables o tubo según la invención, que lleva en general el número de referencia 1.

20 El tubo 1 de protección para cables consta de dos segmentos 3, 5 de tubo, que están configurados como semicubiertas 20, 22, como las que se forman en un corte longitudinal de un cilindro hueco. El tubo de protección para cables puede presentar también otra división en segmentos del cilindro hueco tubular, como un tercio de cubierta y dos tercios de cubierta u otras divisiones que, juntas, formen un tubo completo.

25 Los segmentos 3, 5 de tubo están fabricados integralmente como una pieza de plástico, en particular moldeados por inyección de poliamida.

30 Las semicubiertas 20, 22 están unidas entre sí rígidamente mediante un nervio de material a lo largo de la dirección en que se extiende el tubo, cumpliendo el nervio de material, con una deformación elástica-plástica, la función de una charnela 30. Las semicubiertas 20, 22 comprenden en cada caso un tramo interior 23, 23' de pared de tubo con forma de segmento circular en sección transversal, así como un tramo exterior 25, 25' de pared de tubo con forma de segmento circular. Enfrente de la charnela 30, las semicubiertas 20, 22 respectivas presentan un borde libre 7, 9 de ensamblado, por el que las semicubiertas pueden unirse firmemente entre sí. Los bordes 7, 9 de ensamblado están situados en esencia uno enfrente de otro en la dirección periférica del tubo. El borde 7 de ensamblado de la semicubierta 20 está formado como borde de ensamblado de agarre superior, con un perfil orientado radialmente hacia dentro de escotaduras y salientes en la pared del segmento de tubo, y el borde 9 de ensamblado de la semicubierta 22 está formado como borde de ensamblado de agarre inferior mediante un perfil orientado radialmente hacia fuera. Los bordes 7, 9 de ensamblado comprenden respectivamente un garfio o pico 50, 50' de retención, así como un destalonado 52, 52' situado inmediatamente a continuación del pico de retención en la extensión periférica del tubo. El pico 50, 50' de retención respectivo de una de las semicubiertas 20, 22 está configurado en cada caso con una forma complementaria a la del pico antagonista 50', 50 de retención y el destalonado 52', 52 de la, en cada caso, otra semicubierta 22, 20.

40 Al mismo tiempo, el destalonado 52 de la semicubierta 20 está configurado como parte de un vaciado en la pared interior del tubo, y el pico 50 de retención está configurado como saliente de contorno de agarre superior en relación con el borde de ensamblado opuesto. Correspondientemente, el destalonado 52' de la semicubierta 22 está conformado como un vaciado en la pared exterior del tubo, y el pico 50' de retención está conformado como elemento de agarre inferior.

45 Visto en sección transversal, el borde 9 de ensamblado de la semicubierta 22 continúa en esencia concéntricamente a un eje central del tubo y forma en la dirección periférica, junto al destalonado 52' de enganche, un alojamiento para una junta 40. El alojamiento forma, enfrente del destalonado 52' de enganche, un destalonado 42 para la fijación del elemento obturador 40.

50 Visto en sección transversal, el alojamiento forma, en la pared exterior 25' del segmento 5 de tubo, un escalón o perfil escalonado en forma de z, con un escalón 44' situado radialmente en el exterior y un escalón 44 situado radialmente en el interior. Los escalones 44 y 44' se cruzan en la dirección periférica del segmento 5 de tubo, con lo que es el destalonado 42 en el que la junta 40 sobresale hacia dentro.

55 La junta 40 está inyectada en la zona del alojamiento sobre el segmento 5 de tubo en un segundo paso de un proceso de moldeo por inyección de dos componentes y, por lo tanto, configurada en una sola pieza con éste. Así pues, en suma, todos los componentes del tubo están formados en una sola pieza.

60 La junta 40 recibe en su cara exterior la extensión en forma de arco de círculo de la pared exterior 25' de tubo y la continúa en esta zona del borde de ensamblado de la semicubierta 22. La transición de la cara exterior de la junta 40 al contorno en forma de arco de círculo del tramo exterior 25' de pared de tubo de la semicubierta 22 es continua y

65

no presenta escalones. En la cara frontal de la junta que mira hacia el borde 7 de ensamblado del otro segmento 3 de tubo está configurada una falda obturadora 49.

5 Inmediatamente a continuación de la zona de obturación, en la extensión periférica, está situado el pico 50' de retención formado como un escalón en la pared exterior 25' del segmento 5 de tubo. El pico forma, en el lado que mira hacia el borde de ensamblado del otro segmento 3 de tubo, un tramo 57 de avance a lo largo del cual disminuye el espesor de pared del borde 9 de ensamblado.

10 El borde 7 de ensamblado de la semicubierta 20, libre en el estado de premontaje, se extiende, como el borde 9 de ensamblado, paralelamente al eje longitudinal del tubo y enfrente del borde 9 de ensamblado de la semicubierta 22. El borde 7 de ensamblado de la semicubierta 20 forma, en un lado estrecho del borde de ensamblado que mira hacia el borde 9 de ensamblado opuesto, un pico 54 de compresión que, en el estado final de montaje del tubo de protección para cables, forma, con la junta 40, dos superficies 48 de obturación dispuestas en esencia en un ángulo recto la una con respecto a la otra. Las fuerzas de obturación elásticas de la junta 40 actúan unas sobre otras debido a la forma de flecha del pico de compresión, con lo que se produce un efecto de autorrefuerzo de la junta.

15 La altura radial máxima de la junta 40 es menor que el espesor de pared del tubo 1 de protección para cables y es de menos de un 80 por ciento del espesor de pared. El tramo 49 de contacto de obturación formado entre el pico 54 de compresión y la junta 40 se extiende a lo largo de una longitud de al menos la altura radial de la junta, preferiblemente a lo largo de más de 1,4 veces la altura radial de la junta.

20 Además, el pico 50 de retención del borde 7 de ensamblado mira, en la dirección periférica del tubo, en sentido contrario al borde 9 de ensamblado opuesto. El contorno del perfil de cubierta orientado hacia el interior del segmento de tubo en la zona del borde 7 de ensamblado forma, a continuación del pico 50 de retención, un destalonado 52 que está configurado con una forma en esencia complementaria a la del pico 50' de retención de la semicubierta 22 opuesta. En este contexto, el destalonado 52 puede estar ligeramente subdimensionado con relación al pico 50' de retención, para producir fuerzas elásticas de apriete. Asimismo, el destalonado 52' del borde 9 de ensamblado puede estar configurado algo más pequeño que el pico 50 de retención, para producir fuerzas elásticas de cierre adicionales. Una abertura 58 de enclavamiento está conformada como una escotadura que mira hacia el interior del tubo y que, al cerrar el tubo, bajo un agarre superior de la semicubierta 20, es desplazada mediante la semicubierta 20 en dirección al pico 50 de retención hasta que los picos 50, 50' de retención se rebasan uno a otro, las fuerzas elásticas de deformación de cubierta establecidas durante el agarre superior desaparecen al menos parcialmente y engranan los picos 50, 50' de retención entre sí y con los destalonados 52, 52' correspondientes.

25 Los picos y picos antagonistas 50, 50', 51, 51' de retención forman respectivamente una superficie de contacto de gancho que abarca un ángulo agudo, preferiblemente un ángulo de menos de 70°, con la dirección periférica del tubo, de tal manera que, en las superficies de contacto de los picos de retención de bordes de ensamblado opuestos, se transmiten fuerzas previas elásticas con componente direccional radial entre los bordes de ensamblado.

30 Para, con el fin de alcanzar el estado de montaje, o sea la posición cerrada del tubo, posibilitar el movimiento de giro de las semicubiertas, la charnela 30, que acopla entre sí las semicubiertas 20, 22, se configura como una banda deformable con un espesor de material menor que las semicubiertas 20, 22. Para un movimiento de giro de las semicubiertas 20, 22, una en dirección a la otra, la banda deformable se deforma plásticamente y elásticamente. El eje de giro de la charnela se extiende dentro del material de pared de los segmentos de tubo, en la zona del nervio de material y paralelamente a los bordes 7, 9 de ensamblado y la extensión del tubo. El eje de giro define una trayectoria de giro, a lo largo de la cual los segmentos de tubo pueden llevarse al estado final de montaje y a un acoplamiento mutuo.

35 En el estado abierto de premontaje, como muestran las Figuras 1 y 4, está definida entre los bordes de enganche de los segmentos 3, 5 de tubo una abertura central 10 de inserción de cables. La anchura interior de la abertura de inserción de cables es, en sección transversal, aproximadamente entre 1,3 y 1,5 veces el diámetro interior del tubo.

40 En la Figura 3 se muestra el estado cerrado final de montaje del tubo 1 de protección para cables, en el que los picos 50, 50' de retención de los bordes 7, 9 de ensamblado se hallan en un acoplamiento de encaje elástico entre sí. En el estado de montaje, la articulación 30 de giro está deformada tanto plásticamente como elásticamente. Debido a la deformación elástica de la articulación de giro, actúa en la articulación de giro una fuerza elástica recuperadora o un momento recuperador, con lo que las fuerzas que actúan en la dirección de apertura del tubo someten a los bordes 7, 9 de ensamblado y a los picos 50, 50' de retención engranados entre sí a tracción en sentidos opuestos. De este modo, los picos 50, 50' de retención cuneiformes son introducidos a presión en los destalonados 52, 52', con lo que el cierre se consolida aun más.

45 Para pasar el estado de premontaje al estado de montaje, se ejerce presión en el tubo 1, por ejemplo mediante una herramienta de cierre, como unos alicates, hasta que el pico 54 de compresión entra en primer lugar en contacto con

5 el tramo 57 de avance del pico 50' de retención configurado en la semicubierta 22 opuesta. El pico de compresión se desliza a lo largo del pico de retención, con lo que, debido a la menor distancia radial entre el pico de compresión y el eje de giro de la charnela 30, en comparación con el tramo 57 de avance, la semicubierta 20 es doblada hacia fuera y la semicubierta 22 es comprimida. En cuanto los picos 50, 50' de retención se han rebasado uno a otro y el pico 50' de retención entra en la abertura 58 de enganche, desaparece parcialmente o completamente la tensión de deformación de las semicubiertas 20, 22. Dependiendo del diseño de las dimensiones radiales en los bordes de ensamblado de las semicubiertas 20, 22, puede mantenerse una tensión previa elástica en dirección radial también en el estado de montaje.

10 Con el encaje elástico de los picos 50, 50' de retención en los destalonados 52, 52' respectivamente previstos, el pico 54 de compresión penetra también en el elemento obturador 40 y lo deforma elásticamente. La falda obturadora 48 prevista a lo largo de la dirección periférica del elemento obturador 40 hace que en el pico 54 de compresión cuneiforme reinen fuerzas de obturación repartidas uniformemente. Además, la cara radialmente exterior de la cuña del garfio 50' de la semicubierta 22 de agarre inferior puede estar dimensionada con un tamaño mayor en dirección radial, de tal manera que la superficie de contacto opuesta del destalonado 52 experimente una fuerza previa que actúe en dirección radial.

15 Para conseguir un agarre superior de la semicubierta 20 sobre la semicubierta 22, en cuanto existe un acoplamiento deslizante entre los segmentos 3, 5 de tubo por medio de la superficie 57 de deslizamiento y el borde 7 de ensamblado, la semicubierta 20 es dilatada elásticamente en dirección radial hacia fuera y/o la semicubierta 22 es comprimida radialmente.

20 En el estado cerrado, tanto la periferia exterior del tubo como el espacio de alojamiento para cables formado en el interior del tubo son en esencia idealmente cilíndricos. En particular no hay en la pared interior del tubo ningún saliente o escalón orientado radialmente hacia dentro, de manera que se facilitan la inyección de líneas y la hermetización con relación a tubos para cables situados dentro.

25 En las Figuras 3 a 6 se muestra un segundo ejemplo de realización del tubo según la invención, que es muy similar al primer ejemplo de realización en cuanto a forma y funcionamiento. Se diferencia del primer ejemplo de realización en que los dos bordes 7, 9 de ensamblado forman respectivamente dos garfios o picos 50, 51, 50', 51' de retención sucesivos en la dirección periférica. Además, están configurados unos destalonados 52, 53, 52', 53' correspondientes, con una forma complementaria a la de los picos y picos antagonistas 52', 53', 52, 53 de retención opuestos.

30 En este ejemplo de realización, el tramo 57 de avance de la semicubierta 22 se estrecha, bajo una reducción constante del espesor de pared, formando una punta de flecha. Gracias al menor espesor de pared en la zona marginal del tramo 57 de avance, éste puede deslizarse a lo largo de la pared interior 23 de la cubierta 20 opuesta durante el cierre del tubo 1, hasta que se produce un acoplamiento de retención entre los picos 50, 50', 51, 51' de retención y los picos antagonistas de retención. En este contexto, el tramo 57 de avance puede configurarse de manera que, en el estado de montaje, llene por completo el espacio de la abertura 58 de enclavamiento preparado para el encaje elástico.

35 Por consiguiente, en el estado cerrado está garantizado, en la zona de los puntos de ensamblado entre las semicubiertas 20, 22, que la transición entre las semicubiertas no presente escalones, de manera que se forme una pared interior circular continua.

40 Para permitir un giro de las semicubiertas más allá de la posición de enclavamiento, en cada una de las semicubiertas 20, 22, en la zona de la articulación de giro o charnela 30, que está formada mediante un vaciado 80 de material, está configurada una superficie oblicua 81, 81' de tal manera que se posibilita una rotación de las semicubiertas más allá de la posición de cierre. La superficie oblicua está conformada en ángulo con respecto a una perpendicular con relación a la dirección periférica, de manera que, vista en sección transversal, resulta una forma de embudo o de Y.

45 Las características dadas a conocer en la descripción anterior, en las figuras y en las reivindicaciones pueden ser importantes para la realización de la invención en las distintas configuraciones tanto individualmente como en cualquier combinación.

Lista de símbolos de referencia

60	1	Tubo
	3, 5	Segmentos de tubo
	7, 9	Bordes de ensamblado
	10	Abertura de inserción de cables
	20, 22	Semicubiertas
	23, 23'	Tramos interiores de pared de tubo
65	25, 25'	Tramos exteriores de pared de tubo

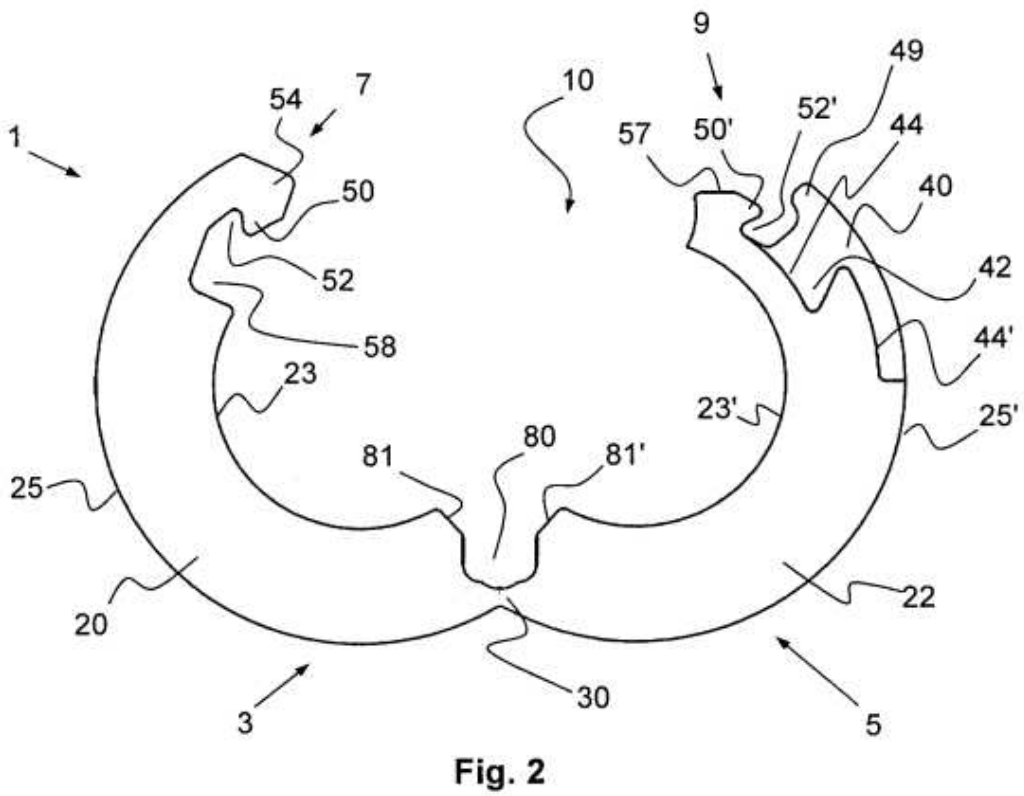
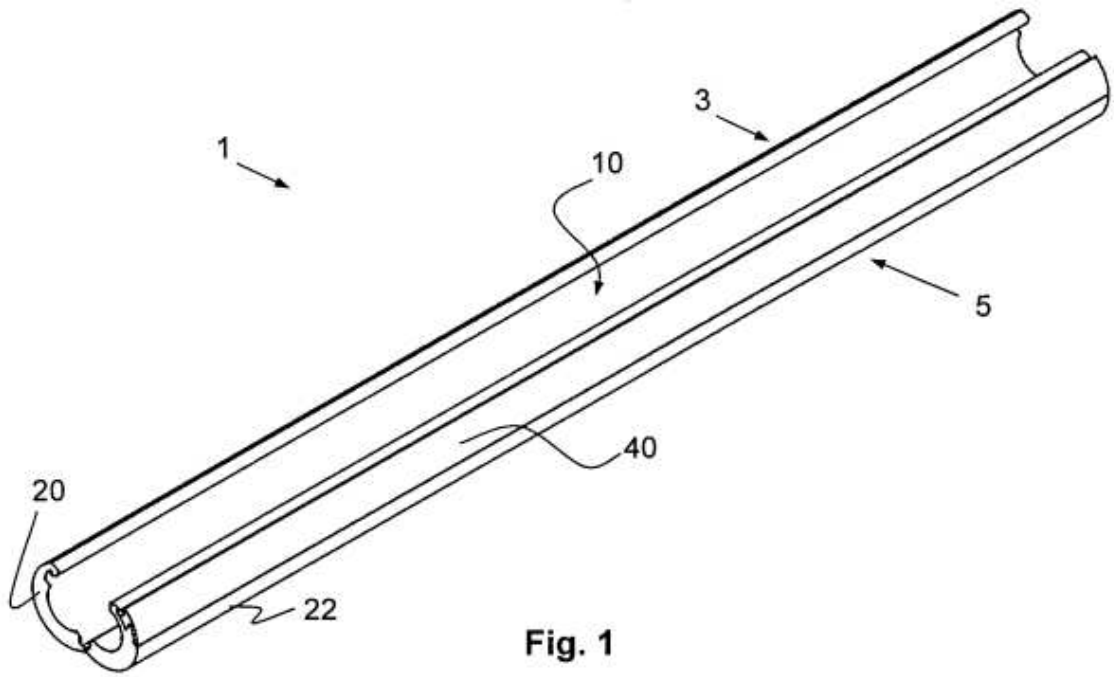
ES 2 661 508 T3

	30	Charnela
	40	Junta
	42	Destalonado de fijación
	44	Escalón interior
5	44'	Escalón exterior
	48	Tramo de contacto de obturación
	49	Falda obturadora
	50, 50', 51, 51'	Picos de retención
	52, 52', 53, 53'	Destalonado
10	54	Pico de compresión
	58	Abertura de enclavamiento
	80	Vaciado
	81, 81'	Superficie oblicua

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tubo (1) de protección para cables, destinado a alojar cables, como líneas eléctricas, líneas de fibra de vidrio o fibra óptica, que comprende dos segmentos (3, 5) de tubo que, en un estado abierto de premontaje, presentan unos
10 bordes (7, 9) de ensamblado libres y pueden pasarse del estado de premontaje a un estado final de montaje, en el que los bordes de ensamblado están ensamblados entre sí para formar el tubo (1) de protección para cables cerrado, **caracterizado por que** en uno de los bordes (7, 9) de ensamblado está prevista una junta (40) que, al menos por secciones, forma la cara exterior del tubo (1) de protección para cables, presentando uno de los
15 segmentos (3, 5) de tubo un alojamiento para la junta (40) descubierto hacia el exterior del tubo (1) de protección para cables, estando el alojamiento para la junta formado por al menos un tramo de espesor de pared reducido de uno de los segmentos de tubo, y **por que** un segmento (3, 5) de tubo comprende un borde de ensamblado de agarre superior y **por que** el otro segmento (3, 5) de tubo comprende un borde de ensamblado de agarre inferior, que en el estado de montaje engranan uno en otro de tal manera que en el lado exterior del tubo (1) de protección para cables está formada una transición en esencia idealmente cilíndrica entre los segmentos (3, 5) de tubo y **por que** los
20 segmentos (3, 5) de tubo delimitan un espacio de alojamiento para cables en esencia idealmente cilíndrico.
2. Tubo (1) de protección para cables según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la junta (40) está configurada en una sola pieza con los segmentos (3, 5) de tubo, preferiblemente inyectada en un proceso de moldeo por inyección de dos componentes.
3. Tubo (1) de protección para cables según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** la junta (40) se extiende
25 paralelamente a los bordes (7, 9) de ensamblado y/o al eje longitudinal del tubo (1) de protección para cables.
4. Tubo (1) de protección para cables según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** un alojamiento para la junta está formado por dos tramos de espesor de pared reducido de uno de los segmentos de tubo, formando los dos tramos de espesor de pared reducido un escalón interior (44) y un escalón exterior (44') de un perfil escalonado en la pared del segmento de tubo, entre los cuales está configurado en particular un
30 destalonado (42), y/o una zona lateral exterior del tubo (1) formada por la junta (40) se convierte de manera continua, preferiblemente de manera constante, en una zona lateral exterior del tubo formada por un segmento de tubo.
5. Tubo (1) de protección para cables según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el tubo (1) de protección para cables comprende una charnela (30) que acopla de forma móvil los dos segmentos (3, 5) de tubo y que conduce los bordes (7, 9) de ensamblado al estado final de montaje a lo largo de una trayectoria de giro predefinida.
35
6. Tubo (1) de protección para cables según la reivindicación 5, **caracterizado por que** los dos segmentos (3, 5) de tubo y la charnela (30) están fabricados en una pieza, en particular inyectados como una pieza de plástico, y/o los dos segmentos (3, 5) de tubo son cubiertas parciales en forma de arco de círculo, preferiblemente semicubiertas (20, 22).
40
7. Tubo (1) de protección para cables según una de las reivindicaciones 5 ó 6, **caracterizado por que** los dos segmentos (3, 5) de tubo presentan respectivamente uno de los bordes (7, 9) de ensamblado para fijar entre sí los segmentos de tubo, que se extiende en esencia paralelamente al eje longitudinal del tubo (1) de protección para cables, y/o al menos uno de los bordes (7, 9) de ensamblado presenta en cada caso al menos un pico (50, 51, 50', 51') de retención, que en particular está configurado con una forma complementaria a la de un pico antagonista de retención del otro borde (7, 9) de ensamblado, de tal manera que en el estado final de montaje los picos (50, 51, 50', 51') de retención están enganchados produciendo un enclavamiento.
45
8. Tubo (1) de protección para cables según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado por que** la charnela (30) está formada por una banda deformable, como una charnela de lámina, que en el estado de premontaje acopla entre sí firmemente los dos segmentos (3, 5) de tubo y que en el estado final de montaje está deformada elásticamente y plásticamente y/o **por que** la charnela (30) transmite a los segmentos (3, 5) de tubo, en el estado final de montaje, fuerzas elásticas recuperadoras que actúan en la dirección periférica y/o tiran en sentidos opuestos de los bordes (7, 9) de ensamblado enganchados entre sí, encajando en particular uno en otro los picos (50, 51, 50', 51') de retención de los bordes (7, 9) de ensamblado para mantener las fuerzas elásticas recuperadoras.
50
55
9. Tubo (1) de protección para cables según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado por que** la charnela (30) presenta un espesor de material de menos de un tercio, preferiblemente menos de aproximadamente un cuarto, del espesor de pared del tubo (1) de protección para cables, y/o la trayectoria de giro está definida por el eje de giro de la charnela (30), que se extiende en particular paralelamente a los bordes (7, 9) de ensamblado y/o al eje longitudinal del tubo (1) de protección para cables, y/o la charnela (30) define en el estado de premontaje una
60 abertura (10) de inserción de cables que se extiende a lo largo del tubo (1) de protección para cables y cuya anchura es mayor que el diámetro interior del tubo (1) de protección para cables cerrado, estando en particular la abertura (10) de inserción de cables delimitada por los bordes de ensamblado libres de los dos segmentos (3, 5) de tubo.
65

- 5 10. Tubo (1) de protección para cables según una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado por que** el tubo (1) de protección para cables presenta una charnela (30) que, al pasar los dos segmentos (3, 5) de tubo del estado de premontaje al estado final de montaje, se deforma elásticamente y plásticamente de tal modo que en el estado final de montaje los bordes (7, 9) de ensamblado ensamblados entre sí son sometidos a tracción en sentidos opuestos.
- 10 11. Tubo (1) de protección para cables según una de las reivindicaciones 5 a 10, **caracterizado por que** un borde de ensamblado de agarre superior de uno de los segmentos (3, 5) de tubo o un borde de ensamblado de agarre inferior del otro segmento (3, 5) de tubo están subdimensionados o sobredimensionados de tal manera en relación con la trayectoria de giro que, en el estado final de montaje, uno de los bordes (7, 9) de ensamblado engranados entre sí está ensanchado o aplastado elásticamente en dirección radial en relación con la trayectoria de giro predefinida.
- 15 12. Tubo (1) de protección para cables según una de las reivindicaciones 5 a 11, **caracterizado por que** en el estado final de montaje uno de los bordes (7, 9) de ensamblado está desviado de la trayectoria de giro, de manera que al adoptarse el estado final de montaje los segmentos (3, 5) de tubo son ensanchados elásticamente en dirección radial hacia fuera y aplastados en dirección radial hacia dentro, y/o **por que** los segmentos de tubo forman, en los bordes (7, 9) de ensamblado que han de orientarse el uno hacia el otro, en cada caso al menos un pico (50, 50', 51, 51') de retención y al menos un tramo (57) de avance, deslizándose los bordes de ensamblado a lo largo de sus tramos de avance a una posición de enclavamiento para el acoplamiento mutuo de los picos de retención y estando en particular el o los tramos de avance inclinados en relación con la trayectoria de giro.
- 20 13. Tubo (1) de protección para cables según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que**, en el estado final de montaje, el diámetro exterior del tubo en la zona de los bordes de ensamblado corresponde al diámetro exterior del tubo en el resto de la extensión periférica del tubo (1) de protección para cables, y/o el espesor de pared del tubo (1) de protección para cables en la zona de los bordes de ensamblado corresponde al espesor de pared de un segmento (3, 5) de tubo respectivo más allá de los bordes de ensamblado.
- 25 14. Tubo (1) de protección para cables según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los segmentos (3, 5) de tubo forman en cada caso una pared interior (23, 23'), que delimita el interior del tubo, así como una pared exterior (25, 25'), que mira hacia el exterior del tubo, convirtiéndose las paredes interiores (23, 23') y/o las paredes exteriores (25, 25') de los segmentos (3, 5) de tubo unas en otras de forma no escalonada, en la zona del borde de ensamblado, en el estado final de montaje, estando en particular las paredes interiores configuradas libres de salientes.
- 30 35



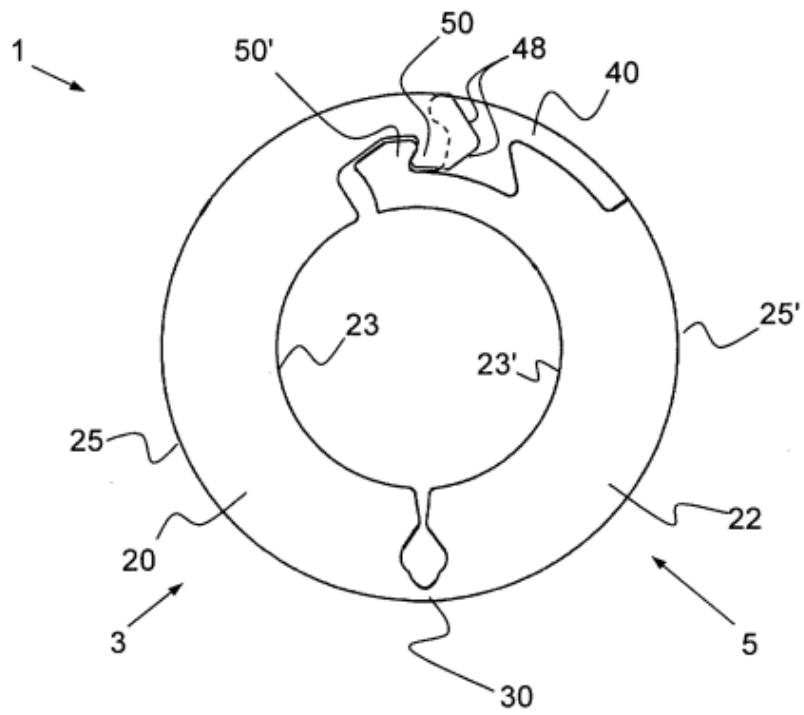


Fig. 3

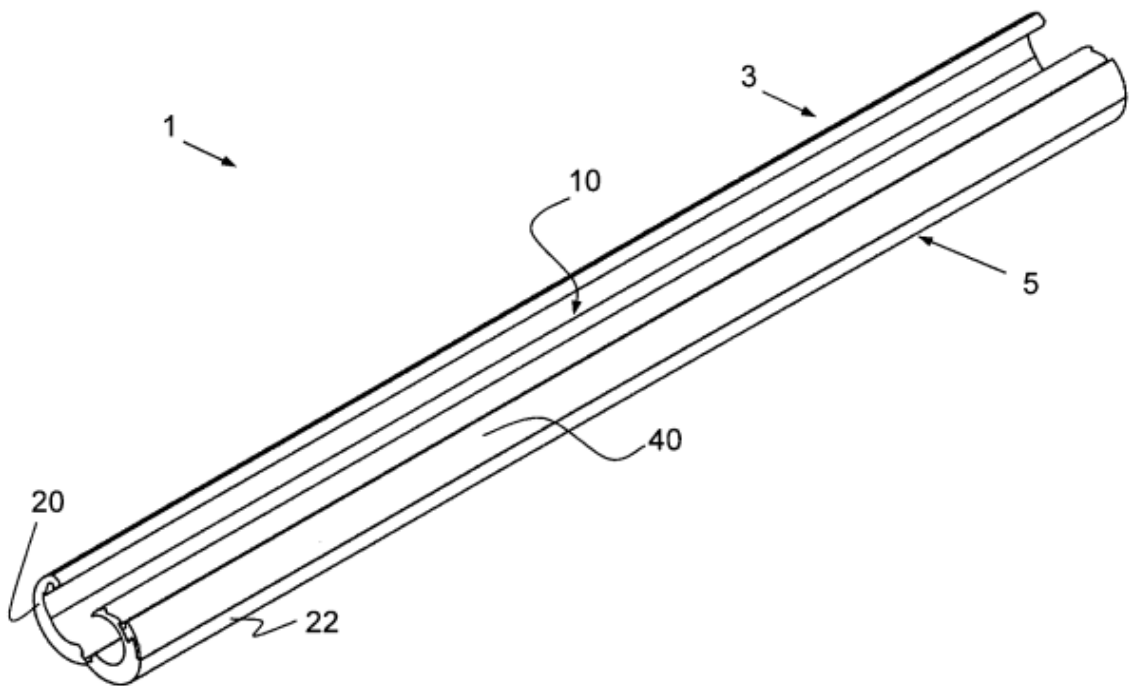


Fig. 4

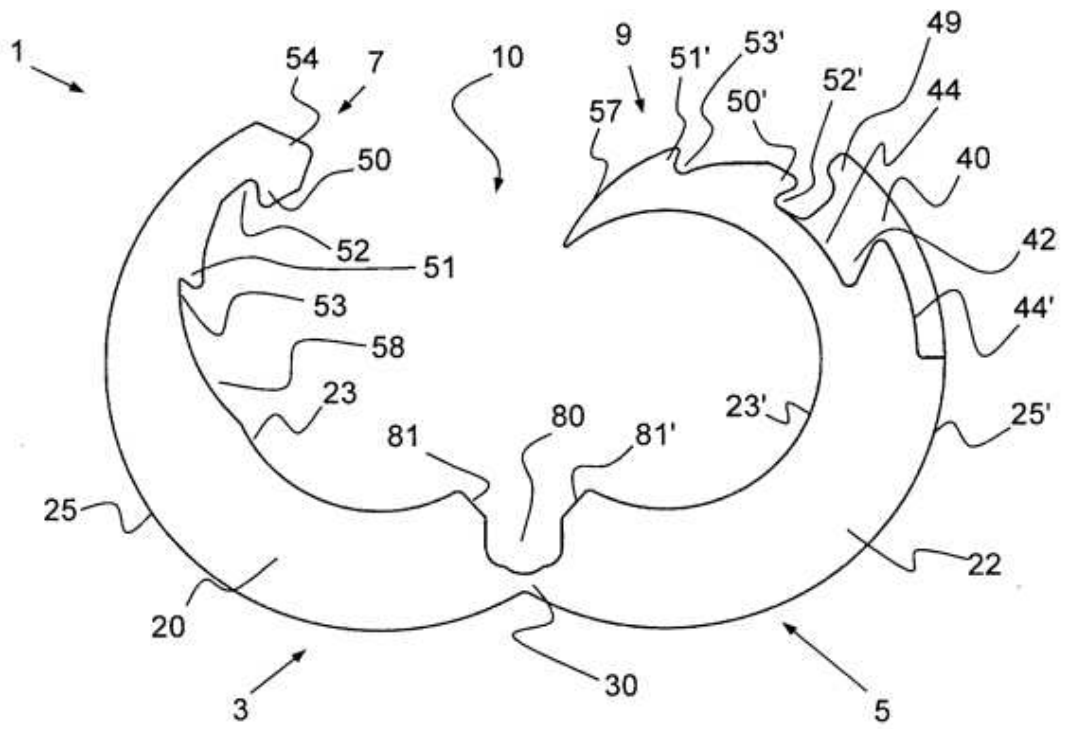


Fig. 5

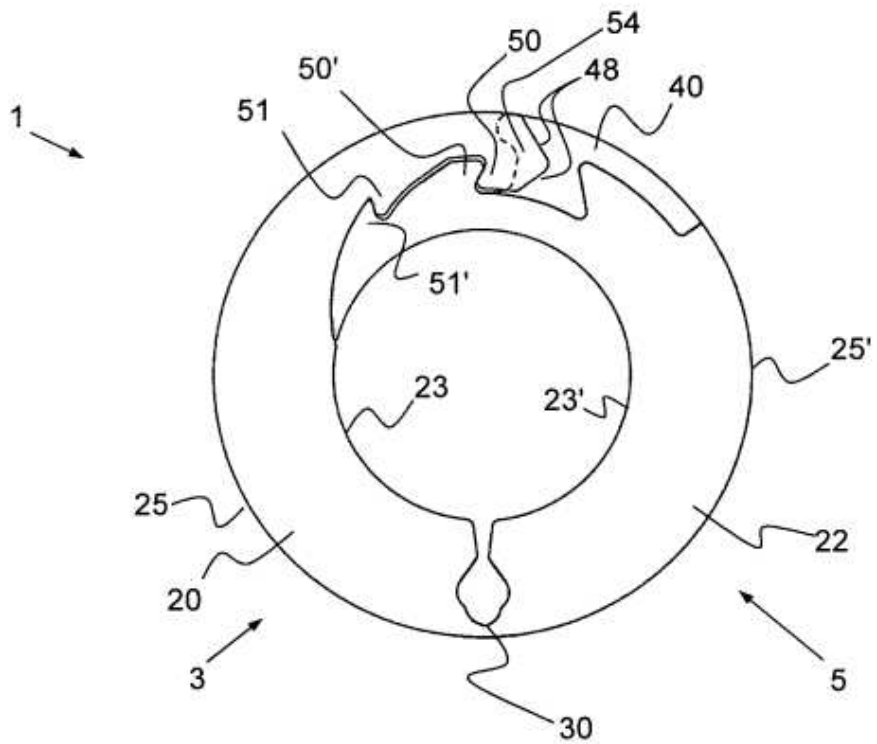


Fig. 6