

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 438 502**

51 Int. Cl.:

F16L 1/12 (2006.01)

F16L 35/00 (2006.01)

F16L 57/02 (2006.01)

E21B 17/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2010 E 10716568 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 2411717**

54 Título: **Manguito de protección para conductos flexibles**

30 Prioridad:

24.03.2009 FR 0901378

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

17.01.2014

73 Titular/es:

**TECHNIP FRANCE (100.0%)
6-8, Allée de l'Arche, Faubourg de l'Arche, ZAC
Danton
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**ESPINASSE, PHILIPPE y
GEREZ, JEAN-MICHEL**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 438 502 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

Manguito de protección para conductos flexibles

La presente invención se refiere a manguitos de protección destinados a preservar los conductos flexibles utilizados para transportar fluidos, como hidrocarburos y principalmente gas, entre las instalaciones costa afuera.

- 5 Estos conductos se dice que son no unidas o unidas según su estructura, hechas con capas superpuestas enrolladas. Se encontrarán las definiciones precisas de dichas estructuras en las "Recommended Practice for flexible pipe" del American Petroleum Institute: API.

- 10 Más en particular, la invención se refiere a un manguito rigidizador destinado a ser montado alrededor de una parte longitudinal de un conducto flexible, usualmente cerca de un extremo del conducto, para resistir a la flexión de dicha parte longitudinal según una curvatura cualquiera, de forma que se preserve de cualquier daño irreversible. El daño puede producirse bien por una flexión excesiva de la parte del conducto flexible por un radio de curvatura pequeño o bien por la repetición de flexiones provocadas por los movimientos de las olas o de las corrientes marinas.

- 15 Los manguitos rigidizadores conocidos y ampliamente utilizados en el campo de los conductos flexibles de petróleo están constituidos por un cuerpo cónico moldeado en un material plástico, generalmente poliuretano. Estos manguitos rigidizadores o "bend stiffener" en inglés, son montados alrededor del conducto flexible antes de instalar los extremos. Tienen una masa relativamente importante, de varios cientos de kilos, por ejemplo 900 Kg. La manipulación e instalación de este tipo de manguitos es también relativamente incómoda. Además, están realizados en una sola pieza con un material polimérico cuyo coste es relativamente importante y requiere técnicas de moldeado adaptadas. Otro inconveniente que se presenta cuando se reemplaza este tipo de manguito rigidizador es
20 que no puede llevarse a cabo sin cortar la sección del conducto flexible que lo porta.

Para paliar los inconvenientes de los manguitos rigidizadores anteriormente citados, se ha pensado en introducir la parte del conducto a través de un conjunto de collarines distribuidos a intervalos regulares a lo largo de la parte del conducto flexible para reforzarlo. Estos collarines comprenden perforaciones axiales para recibir varillas metálicas flexibles regularmente distribuidas alrededor del conducto.

- 25 El documento WO2006/033579 describe tales manguitos rigidizadores para tuberías flexibles de transporte de hidrocarburos. Las propiedades elásticas de las varillas metálicas y sus distanciamientos en el contorno de la parte de tubería flexible definen la rigidez del manguito y, por tanto, la resistencia a la flexión soportada por la parte de tubería flexible.

- 30 No obstante, cuando los esfuerzos de flexión ejercidos en la parte de tubería son demasiado importantes, las varillas metálicas se calientan y el manguito rigidizador acaba curvándose por debajo de un radio de curvatura aceptable por la tubería y ésta se degrada.

Así, un problema que se plantea y que intenta resolver la presente invención es proporcionar un manguito protector que permita no sólo resistir la flexión del conducto flexible, sino también permita impedir la flexión por debajo de un radio de curvatura límite.

- 35 Con el objetivo de resolver dicho problema, la presente invención propone un manguito de protección apto para ser instalado alrededor de una parte longitudinal de un conducto flexible destinado al transporte de hidrocarburos que resiste a la flexión de dicha parte longitudinal según cualquier curvatura. Dicho manguito comprende un conjunto de aros que presentan cada uno dos flancos opuestos, los aros de dicho conjunto se mantienen sujetos unos junto a otros de forma sucesiva coaxialmente y los flancos respectivamente enfrentados mediante una pluralidad de
40 elementos de unión axiales elásticamente deformables repartidos circularmente entre los flancos de dichos aros. La flexión de esta parte longitudinal es entonces capaz de provocar la contracción de los elementos de unión situados hacia el interior de la curvatura y, simultáneamente, el alargamiento de los elementos de unión opuestos situados hacia el exterior de la curvatura, para resistir a la flexión de dicha parte longitudinal del conducto flexible. Según la invención, cada elemento de unión presenta dos partes de fijación rígidas opuestas y un cuerpo elástico deformable
45 intercalado entre tales dos partes de fijación, para permitir el movimiento relativo de las dos partes de fijación que generan fuerzas de retroceso en dichas partes de fijación; y dichas partes de fijación de cada elemento de unión están respectivamente fijas en los flancos enfrentados de los citados aros, de modo que la flexión de la parte longitudinal del conducto sea capaz de provocar la compresión del cuerpo elástico deformable de los elementos de unión axiales del interior de la curvatura y la tracción de los elementos de unión axiales del exterior de la curvatura
50 para transmitir las fuerzas de retroceso a los aros.

- Así, una característica ventajosa de la invención reside en emplear elementos de unión en tres partes, dos partes de fijación rígidas situadas en los dos extremos opuestos del elemento de unión y una parte constituida por un cuerpo elástico deformable, por ejemplo de material polímero, intercalado entre estas dos partes rígidas. De este modo, cuando la parte longitudinal se flexiona por el efecto de los movimientos del mar, los aros solidarios del conducto se
55 ponen en movimiento y las porciones de aro orientadas hacia el interior de la curvatura se acercan unas a otras, con lo que las partes de fijación de cada elemento de unión acercándose una a otra comprimen el cuerpo elástico. Este último, al deformarse, opone una resistencia a la compresión e induce fuerzas opuestas en las partes de fijación. En

el extremo, el cuerpo elástico comprimido se vuelve también rígido y contribuye al bloqueo de las partes de fijación una contra la otra.

De este modo, para ciertas aplicaciones, por ejemplo cuando el conducto flexible transporta gas natural licuado, y para lo cual se ejercen fuertes presiones que tienden a provocar su flexión, resulta ventajoso dotar al conducto de un manguito protector según la invención, que permite limitar a un valor mínimo el radio de curvatura de la parte del conducto flexible a la cual está conectado.

Tal manguito de protección resulta relativamente de bajo coste y también más liviano que los manguitos rigidizadores cónicos de poliuretano usuales. Está constituido, por ejemplo, por módulos que comprenden un número determinado de aros, que seguidamente se pueden ensamblar, lo que hace más fácil su montaje en el conducto y la sustitución de uno de sus módulos en comparación con las soluciones de la técnica anterior.

Según una forma de realización de la invención particularmente ventajosa, los citados flancos de cada aro tienen un borde circular interno situado hacia el centro del aro y que se extiende ligeramente de forma perpendicular a dicho flanco, y los aros de dicho conjunto de aros se mantienen cerca unos de otros de modo que la flexión de la parte longitudinal es capaz de provocar, además, el contacto respectivo de las áreas de borde circular internas de dichos aros situados hacia el interior de la curvatura, bloqueando la flexión de la parte longitudinal del conducto. De este modo, el contacto de las porciones de borde circular internas permite un bloqueo mecánico de los aros hacia el interior de la curvatura e impide la flexión de la parte del conducto más allá de un cierto límite y por debajo de un radio de curvatura límite. Así, gracias al manguito de protección objeto de la invención, el control de la curvatura de la parte de conducto introducida en el interior es doble. La resistencia a la flexión del manguito protector y la limitación de su curvatura permite, gracias a los elementos de unión, preservar la parte del conducto de una curvatura excesiva y, además, la forma particular de los aros permite su contacto y un bloqueo de la flexión del manguito y, con ello, del conducto.

Ventajosamente, los flancos de los citados aros tienen un borde circular externo situado en la parte opuesta al centro de dicho aro con respecto al borde circular interno, estando las partes de fijación de cada elemento de unión respectivamente fijadas en dichos bordes circulares externos. De este modo, los bordes circulares internos de los aros sucesivos son susceptibles de entrar en contacto, mientras que los bordes circulares externos permanecen espaciados unos de otros, dejando un espacio entre aros que permite recibir los elementos de unión axiales. Preferentemente, dichos aros están formados por dos anillos concéntricos encastrados uno en otro. Uno de ellos, el anillo interno, es más ancho y está encastrado en el otro para ser totalmente solidario con el fin de conformar el aro.

Preferentemente, dichos elementos de unión están constituidos por silentblocks y dichas dos partes de fijación rígidas opuestas por una parte comprenden un casquillo receptor con un fondo y una abertura y, por otra parte, un elemento esencialmente troncocónico adaptado para ser introducido a través de tal abertura, de modo que la punta del elemento troncocónico está orientada hacia el citado fondo, mientras que el cuerpo elástico deformable comprende un elemento cilíndrico hueco apto para ser introducido en el interior del casquillo y para recibir dicho elemento troncocónico.

Además, este elemento cilíndrico hueco de PU está pegado en el interior del casquillo, mientras que el elemento troncocónico está pegado en el interior del elemento cilíndrico hueco. El modo de pegado, acero en PU, es suficientemente resistente para soportar una deformación de tracción del elemento cilíndrico hueco cuando el casquillo y el elemento troncocónico están separados uno de otro, sin por ello provocar que se desolidaricen los tres elementos.

Según una forma de realización preferente de la invención, dicho casquillo receptor presenta una varilla de casquillo solidaria con el citado fondo que se extiende al exterior del casquillo y en la zona opuesta a la abertura, donde esta varilla de casquillo está destinada a introducirse a través de los citados aros en una dirección axial para solidarizar dicho casquillo con los aros. Por ejemplo, como se explicará más detalladamente a continuación en la descripción, la varilla de casquillo atraviesa el aro de un lado a otro y su extremo libre es roscado para recibir una tuerca que se apoya contra el flanco opuesto al que recibe el casquillo en apoyo. Del mismo modo, dicho elemento troncocónico presenta ventajosamente una varilla de elemento troncocónico solidario con dicho elemento troncocónico y que se extiende en la parte opuesta a la citada punta, donde dicha varilla de elemento troncocónico está destinada a ser introducida a través de los aros según una dirección axial con el fin de solidarizar dicho elemento troncocónico con los aros.

Además, los aros del conjunto están ventajosamente constituidos cada uno por dos casquetes ensamblados con bulones, de modo que no pueden ser sustituidos sin desmontar el conjunto del manguito.

Otras particularidades y ventajas de la invención se ponen de manifiesto con la lectura de la descripción siguiente de una forma de realización particular de la invención, dada a título ilustrativo y no limitativo, y en referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

Figura 1: vista esquemática en perspectiva de un elemento constitutivo del manguito de protección según la invención;

- Figura 2: vista esquemática lateral de dos elementos constitutivos apareados;
- Figura 3: vista esquemática en perspectiva de los medios que permiten emparejar los dos elementos representados en la Figura 2;
- Figura 4: vista esquemática lateral que ilustra un manguito de protección según la invención visto lateralmente y en una primera posición; y,
- Figura 5: vista esquemática lateral del manguito de protección tal como está ilustrado en la Figura 4 en una segunda posición.

La Figura 1 ilustra un aro 10 con un eje de simetría A y de centro O, formando una única pieza y constituido por dos anillos concéntricos, un anillo externo 12 y un anillo interno 14 encastrado en el interior del anillo externo 12. Preferentemente, los dos anillos concéntricos se solidarizan por soldadura. El anillo 10 tiene dos flancos opuestos 16, 18. El anillo interno 14 tiene un diámetro de, por ejemplo, 0,6 m y un ancho axial l14 bastante mayor que su espesor radial e14; por ejemplo un ancho axial l14 de 0,1 m para un espesor radial de 5 mm. El anillo externo 12 tiene un diámetro interno próximo al diámetro externo del anillo interno 14, de modo que puede recibir éste último en ajuste. El anillo externo 12 tiene un ancho axial l12 inferior al ancho axial l14 del anillo interno 14, por ejemplo 0,08 m, de modo que el anillo interno 14 forma dos bordes circulares internos opuestos 20, 22 simétricos entre sí con respecto al plano medio Pm definido por el anillo externo 12. De este modo, el anillo externo 12 forma dos resaltes opuestos 24, 26 conformando respectivamente un borde circular 28. Además, el anillo externo 12 tiene un espesor radial e12 próximo a su ancho axial l12. En este borde circular 28 se disponen dos perforaciones axiales 30 que atraviesan de lado a lado el anillo externo 12. En la Figura 1 se muestran dieciséis perforaciones axiales 30 que están repartidas regularmente en el borde circular 28. De este modo, en el ejemplo ilustrado aquí, las perforaciones axiales 30 están a una distancia aproximada de 0,134 m.

El manguito de protección según la invención está constituido por un conjunto de aros 10 del tipo ilustrado en la Figura 1. Dichos aros 10 están sujetos juntos y coaxialmente unos a otros, con los flancos respectivamente enfrentados, mediante una pluralidad de elementos de unión axiales elásticamente deformables constituidos por silentbloks. A título ilustrativo, la Figura 2 muestra dos aros 10 que se mantienen coaxialmente mediante elementos de unión 32 formados por silentbloks, que se van a describir en detalle con referencia a la Figura 3.

Estos elementos de unión 32 presentan dos partes de fijación rígidas opuestas 34, 36 y un cuerpo elástico deformable 38 para ser intercalado entre las dos partes de fijación 34, 36. Una de las partes de fijación rígida 34 comprende un casquillo receptor 40 con un fondo 42 y, en la parte opuesta, una abertura 44. Además, el casquillo receptor 40 está provisto de una varilla de casquillo 46 destinada a ser solidaria axialmente con el fondo 42 y en la parte opuesta de la abertura 44. La varilla de casquillo 46 tiene una longitud ligeramente superior al ancho axial l12 del anillo externo 12 y además su extremo libre 48 es roscado para poder recibir una tuerca 50. De esta forma, puede introducirse en el interior de las perforaciones axiales 30 para solidarizar el casquillo receptor 40 y el anillo externo 12.

La otra parte rígida 36 comprende un elemento troncocónico 52 que presenta en la base un collarín 54 y en la parte opuesta una parte que forma una punta 56. El elemento troncocónico 52 está también provisto de una varilla de elemento troncocónico 58 montada de forma solidaria coaxialmente en la base al nivel del collarín 54. La varilla del elemento troncocónico 58 se extiende en la parte opuesta a la parte que forma la punta 56 y su extremo libre 60 también es roscado con el fin de recibir una segunda tuerca 62. La varilla del elemento troncocónico 58 también tiene una longitud ligeramente superior al ancho axial l12 del anillo externo 12 y está adaptada para ser introducida en el interior de las perforaciones axiales 30 para solidarizar el elemento troncocónico 52 al anillo externo 12.

Además, el cuerpo elástico deformable 38 está constituido por un elemento cilíndrico hueco de material polimérico tipo elastómero, por ejemplo poliuretano. El elemento cilíndrico hueco del cuerpo elástico deformable 38 presenta una abertura de entrada 64 y una pared de fondo opuesta de cierre 66. La abertura de entrada 64 se prolonga por un espacio 68 esencialmente troncocónico, estando la base de dicho espacio orientada hacia la abertura de entrada 64, mientras que la punta de dicho espacio está orientada hacia la pared de fondo 66. El espacio 68 esencialmente troncocónico tiene dimensiones similares a las del elemento troncocónico 52 para poder alojarlo.

Se hace referencia nuevamente a la Figura 2 para describir el modo de emparejamiento de los aros 10. Los dos aros representados en la Figura 2 están emparejados mediante ocho elementos de unión 32 del tipo ilustrado en la Figura 3. Sólo aparecen en esta Figura cinco elementos de unión, ya que los otros tres están situados en la parte posterior de la Figura. Además, los dos aros 10 están ajustados coaxialmente y sus flancos 18, 16 están enfrentados, mientras que sus dieciséis perforaciones axiales 30 respectivas están situadas frente a frente. Por el contrario, los elementos de unión 32 que comprenden sus dos partes de fijación rígida 34, 36 y su cuerpo elástico deformable 38 están instalados progresivamente cada dos pares de perforaciones axiales 30. De este modo, se observa por ejemplo en el centro de la Figura, un elemento de unión 32. La varilla del casquillo 46 se introduce entonces en una perforación axial 30, mientras que la varilla del elemento troncocónico 58 se introduce en la perforación axial 30 enfrentada. Las tuercas 50, 62 están respectivamente roscadas en los extremos libres respectivos 48, 60 de las varillas para, por un lado, mantener el casquillo 40 apoyado contra el borde circular 28 de uno de los aros 10 y, por

- otro lado, mantener el elemento troncocónico 52 correspondiente apoyado contra el borde circular 28 del otro aro 10. Asimismo, el elemento troncocónico 52 se introduce en el interior del espacio 68 troncocónico del cuerpo elástico deformable 38. Los otros siete elementos de unión 32 están ajustados del mismo modo para finalmente mantener juntos los dos aros 10. En equilibrio, cuando el cuerpo elástico deformable 38 de cada elemento de unión 32 está en reposo y no se encuentra ni comprimido ni estirado, los dos bordes enfrentados 20, 22 de los anillos internos 14 están distanciados axialmente uno de otro a una distancia determinada, del orden del milímetro, por ejemplo 4 mm.
- Se observará que las otras ocho perforaciones axiales 30 están destinadas a recibir, para el aro 10 situado a la derecha en la Figura 2, la varilla de casquillo 46 de una segunda serie de elementos de unión 32 con el fin de unir un tercer aro, no representado.
- En referencia ahora a las Figuras 4 y 5, ilustran un extremo 70 de un conducto tubular flexible 72 con un eje de simetría X. El extremo 70 está equipado con un manguito de protección 74 según la invención, que comprende en este caso un conjunto de ocho aros 10 sucesivos y unidos del modo ilustrado en la Figura 2. Así, en esta posición, los aros 10 están ajustados coaxialmente alrededor de una parte 71 del conducto flexible 72. Todos los aros 10 están emparejados dos a dos mediante ocho elementos de unión 32 y, de esta forma, los elementos de unión 32 están ajustados al tresbolillo con respecto a la superficie cilíndrica definida por los anillos externos 12.
- Cuando el conducto tubular flexible 72 se extiende longitudinalmente según el eje X, el manguito de protección 74 está en equilibrio y los cuerpos elásticos deformables 38 de cada uno de los elementos de unión 32 no están ni comprimidos ni estirados.
- Cuando el conducto tubular flexible 72 está flexionado, tal como se ilustra en la Figura 5, el extremo 70 permanece en una posición fija, las porciones internas 76 de los aros 10 situadas hacia el interior de la curvatura tienden a acercarse axialmente unas a otras, mientras que las porciones externas 78 de los aros 10 situadas hacia el exterior de la curvatura se separan unas de otras. La flexión de la parte del conducto 71 se opera según un plano aquí vertical, de modo que el eje de simetría X del conducto tubular flexible 72 tiende a curvarse igualmente en dicho plano vertical. El eje de simetría X está contenido entonces en una superficie media S_m curvada y perpendicular al plano vertical. Del mismo modo que una fibra neutra de una viga deformable, todos los elementos de unión 32 situados al nivel de la superficie media S_m permanecen esencialmente en reposo, mientras que todos los elementos de unión 32 situados hacia el interior de la curvatura por debajo de la superficie media S_m tienden a contraerse y, por el contrario, los elementos de unión 32 situados en la parte opuesta con respecto a la superficie media S_m tienden a estirarse. Con los aros en tal posición, se considera que se siguen manteniendo juntos coaxialmente, aunque el eje de simetría X se curve.
- De este modo, para los elementos de unión 32 situados hacia el interior de la curvatura, su elemento troncocónico 52 tiende a comprimir el cuerpo elástico deformable 38 hacia el interior del casquillo receptor 40, permitiendo un movimiento axial de los aros 10 unos con respecto a otros. Por el contrario, por dicha contracción, el cuerpo elástico deformable 38 genera una fuerza de reacción que tiende contrariamente a separar los aros 10 unos de otros. Esto es lo que permite una resistencia a la flexión de la parte del conducto 71. Por el contrario, hacia el exterior de la curvatura, por encima de la superficie media S_m , el elemento troncocónico 72 de los elementos de unión 32 tiende a salir del casquillo receptor 40 y a estirar el cuerpo elástico deformable 38 que, a la inversa, ofrece igualmente una fuerza de resistencia a la tracción.
- De este modo, debido a estas fuerzas contrarias hacia el interior de la curvatura que tienden a alejar los aros 10 unos de otros y hacia el exterior que tienden a acercarlos, el manguito de protección 74 permite ofrecer una resistencia a la flexión de la parte de conducto 71.
- Otra ventaja de la invención reside en la entrada en contacto de los bordes 20, 22 de los aros 10 sucesivos hacia el interior de la curvatura cuando ésta se hace demasiado pronunciada y cuando los elementos de unión 32 no son suficientes para controlar tal curvatura. Así, los bordes 20, 22, al nivel de las porciones internas 76 de los aros 10 chocan sucesivamente unos contra otros y bloquean entonces la flexión de la parte 71 del conducto flexible 72 embutida en el manguito de protección 74. De este modo, el manguito de protección según la invención tiene todas las funciones de un rigidizador y, además, la de un limitador de curvatura más allá de la cual la parte de conducto que rodea no puede flexionarse.
- Por otra parte, el manguito de protección según la invención no se limita en absoluto a ocho aros. Está previsto conformar manguitos de protección que incluyen más aros que limiten la curvatura de partes de conducto mayores. Además, el número de elementos de unión 32 para emparejar dos aros tampoco es limitativo. Se prevé por ejemplo emparejar los aros de dos en dos con diez elementos de unión. En cuanto al diámetro del manguito de protección, está adaptado evidentemente al diámetro externo del conducto flexible a preservar. Por tanto, se prevén diámetros de aro inferiores, por ejemplo de 0,4 m.
- Además, un cable 80 se extiende en dirección axial a lo largo del manguito de protección. Un primer extremo del cable está fijo en el extremo del conducto flexible, mientras que otros puntos de enganche se encuentran igualmente distribuidos a lo largo del manguito de protección. En la Figura 4 aparecen puntos de fijación cada 3 aros, por ejemplo. Durante la manipulación del manguito de protección o de la instalación del conducto flexible provisto con el

manguito de protección, este cable permite evitar que se produzca una elongación excesiva que dañe los aros del manguito de protección. De este modo, la manipulación del manguito de protección resulta más segura.

5 Además se prevén aros constituidos por dos semi-aros ajustables que se mantienen juntos con bulones, con el fin de poder sustituir más fácilmente los aros deteriorados del conjunto de aros que constituyen el manguito de protección.

10 La forma de realización descrita no limita la invención. Principalmente, podría ser ventajoso prever un manguito de protección con una distribución de rigidez diferente repartida a lo largo del manguito, lo que se puede conseguir fácilmente modulando la separación entre los aros del conjunto de protección. Para ello, resulta suficiente con proveer elementos de unión con elementos elásticamente deformables de longitudes diferentes. A título de ejemplo, podrían instalarse elementos deformables de menor longitud en los aros más cercanos al extremo. Además, elementos de uniones con cuerpos elásticos de mayor longitud podrían colocarse en los aros más alejados del extremo.

REIVINDICACIONES

1. Manguito de protección apto para ser instalado alrededor de una parte longitudinal de un conducto flexible (72) destinado al transporte de hidrocarburos, para resistir a la flexión de dicha parte longitudinal según una curvatura cualquiera, comprendiendo dicho manguito un conjunto de aros que presentan cada uno dos flancos opuestos (16, 18), estando los aros (10) de dicho conjunto sucesivamente sujetos juntos coaxialmente y estando los flancos (16, 18) respectivamente enfrentados mediante una pluralidad de elementos de unión (32) axiales elásticamente deformables distribuidos circularmente entre los flancos (16, 18) de dichos aros (10), siendo la flexión de la parte longitudinal capaz de provocar la contracción de los elementos de unión (32) situados hacia el interior de la curvatura y simultáneamente el alargamiento de los elementos de unión (32) opuestos situados hacia el exterior de la curvatura con el fin de que dicha parte longitudinal del conducto flexible (72) resista a la flexión,
- caracterizado porque cada elemento de unión (32) presenta dos partes de fijación rígidas opuestas (34, 36) y un cuerpo elástico deformable (38) intercalado entre dichas dos partes de fijación para permitir el movimiento relativo de tales dos partes de fijación generando fuerzas de retroceso en dichas partes de fijación; y porque dichas partes de fijación (34, 36) de cada elemento de unión (32) se encuentran respectivamente fijas en los flancos (16, 18) enfrentados de dichos aros (10), de modo que la flexión de la parte longitudinal del conducto sea capaz de provocar la compresión de dicho cuerpo elástico deformable (38) de los elementos de unión (32) axiales del interior de la curvatura y la tracción de los elementos de unión (32) axiales del exterior de la curvatura para transmitir las fuerzas de retroceso a dichos aros (10).
2. Manguito de protección según la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo elástico deformable (38) está realizado con un material polímero.
3. Manguito de protección según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque los flancos (16, 18) de cada aro (10) presentan un borde circular interno (20, 22) situado hacia el centro de dicho aro (10) y porque dichos aros del conjunto de aros se mantienen cerca unos de otros, de modo que la flexión de la citada parte longitudinal sea capaz de provocar, además, el contacto respectivo de las porciones de borde circular internas (20, 22) de los aros (10) situados hacia el interior de la curvatura, bloqueando la flexión de dicha parte longitudinal del conducto (72).
4. Manguito de protección según la reivindicación 3, caracterizado porque los flancos (16, 18) de dichos aros (10) presentan un borde circular (28) externo situado en la parte opuesta al centro del aro con respecto al borde circular interno (20, 22) y porque las citadas partes de fijación (34, 36) de cada elemento de unión se encuentran respectivamente fijas en dichos bordes circulares (28) externos.
5. Manguito de protección según la reivindicación 3 o 4, caracterizado porque los aros (10) están respectivamente formados por dos anillos concéntricos (12, 14) encastrados uno dentro de otro.
6. Manguito de protección según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las dos partes de fijación (34, 36) rígidas opuestas comprenden, por una parte, un casquillo receptor con un fondo (42) y una abertura (44) y, por otra parte, un elemento esencialmente troncocónico (52) adaptado para ser introducido a través de la abertura (44), de modo que la punta (56) del elemento troncocónico está orientada hacia el fondo (42), mientras que el cuerpo elástico deformable (38) comprende un elemento cilíndrico hueco apto para ser introducido en el interior de dicho casquillo (40) y para recibir el citado elemento troncocónico (52).
7. Manguito de protección según la reivindicación 5, caracterizado porque el casquillo receptor (40) presenta una varilla de casquillo (46) solidaria con el fondo (42) y que se extiende al exterior de dicho casquillo y en la parte opuesta de la citada abertura, estando destinada la varilla de casquillo (46) a ser introducida a través de los aros (10) según una dirección axial para solidarizar dicho casquillo (40) con los aros.
8. Manguito de protección según la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque el elemento troncocónico (52) presenta una varilla de elemento troncocónico (58) solidaria con dicho elemento troncocónico y que se extiende en la parte opuesta a la punta (56), estando destinada la varilla de elemento troncocónico a ser introducida a través de los aros (10) según una dirección axial para solidarizar dicho elemento troncocónico (52) con los aros.
9. Manguito de protección según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque los aros (10) del citado conjunto están constituidos cada uno por dos casquetes ensamblados con bulones.

