



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 351 548**

51 Int. Cl.:
F16L 33/23 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06075084 .1**
96 Fecha de presentación : **12.06.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1677040**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.07.2006**

54 Título: **Conector de manguera.**

30 Prioridad: **12.06.2000 GB 0014354**
12.06.2000 GB 0014355
12.06.2000 GB 0014352
12.06.2000 GB 0014350
12.06.2000 GB 0014353
10.04.2001 GB 0109011
10.04.2001 GB 0109012
10.04.2001 GB 0109013
04.05.2001 GB 0111022

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.02.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.02.2011

73 Titular/es: **BHP BILLITON PETROLEUM Pty. Ltd.**
600 Bourke Street
Melbourne, VIC 3000, AU

72 Inventor/es: **Ridolfi, Matthew Vernon;**
Davis, Eric Joseph;
Thorp, Simon Peter Alexander;
Witz, Joel Aron;
Hall, Gerard Anthony y
Burke, Raymond Nicholas

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 351 548 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

5 La presente invención se refiere a una manguera, y más particularmente se refiere a una manguera que presenta una resistencia axial mejorada. La invención se refiere especialmente a una manguera que pueda utilizarse en condiciones criogénicas. La invención se refiere asimismo a una pieza extrema para una manguera y a un procedimiento de fabricación de una manguera.

10 Las aplicaciones habituales de las mangueras comprenden el bombeo de fluidos desde un depósito de fluidos sometido a presión. Los ejemplos comprenden el suministro de petróleo para la calefacción doméstica o de LPG (gases licuados de petróleo) a una caldera; el transporte de los líquidos y/o gases petrolíferos producidos desde una plataforma de producción fija o flotante hasta la bodega de carga de un barco, o desde una bodega de carga de un barco a una unidad de almacenamiento con base en tierra; la
15 distribución del combustible a coches de carreras, especialmente durante la recarga del combustible en la Fórmula 1; y el transporte de fluidos corrosivos, tales como el ácido sulfúrico.

20 Resulta muy conocido el uso de una manguera en el transporte de fluidos, tales como gases licuados a bajas temperatura. Dicha manguera se utiliza habitualmente para transportar gases tales como gas natural licuado (LNG) y gas propano licuado (LPG).

25 A fin de que la manguera resulte suficientemente flexible, cualquier longitud determinada ha de encontrarse al menos parcialmente construida con materiales flexibles, es decir, materiales no rígidos.

30 La estructura de dicha manguera comprende generalmente un cuerpo tubular de material flexible dispuesto entre unos alambres de retención interiores y exteriores enrollados helicoidalmente. Resulta habitual que los dos alambres se encuentren enrollados en el mismo paso, pero que presenten un desplazamiento en su enrollamiento de medio paso entre sí. El cuerpo tubular habitualmente comprende unas capas interior y exterior con una capa intermedia hermética. Las capas interior y exterior proporcionan a la estructura la resistencia para transportar el fluido en la misma. Habitualmente, las capas interior y exterior del cuerpo tubular comprenden unas capas de un tejido formado por un
35 poliéster tal como el tereftalato de polietileno. La capa intermedia hermética proporciona estanqueidad a fin de evitar que el fluido penetre en la manguera y habitualmente consiste en una película polimérica.

40 Los alambres de retención se aplican habitualmente bajo tensión alrededor de las superficies interior y exterior del cuerpo tubular. Los alambres de retención sirven principalmente para conservar la forma geométrica del cuerpo tubular. Además, el alambre exterior puede servir también para impedir una deformación tangencial excesiva de la manguera cuando se somete a una presión elevada. Los alambres interior y exterior también pueden servir para evitar que se aplaste la manguera.

45 Una manguera del presente tipo general se describe en la publicación de la patente europea nº 0076540A1. La manguera descrita en dicha memoria comprende una capa intermedia de polipropileno orientada biaxialmente, de la que se comenta que aumenta la

capacidad de la manguera para resistir las roturas producidas por las flexiones repetidas.

5 Otra manguera se describe en el documento GB-2223817A. La manguera descrita en dicha publicación consiste en una manguera compuesta que comprende un núcleo metálico helicoidal interior, una pluralidad de capas de fibras y películas de materiales plásticos enrollada al núcleo, al menos una capa de tela de fibra de vidrio y al menos una capa de papel de aluminio dispuestas adyacentes entre sí y enrolladas sobre los materiales plásticos, y una matriz metálica helicoidal exterior. Dicha manguera se supone que resulta apta para transportar combustibles y petróleos inflamables.

10 Otra manguera se describe en el documento GB-1034956A. La manguera descrita en dicha solicitud consiste en una manguera eléctrica o conducto, es decir, se pretende que sostenga cables eléctricos en vez de transportar fluidos. Como resultado de ello, las consideraciones implicadas en el diseño de dicha manguera resultan completamente distintas a las descritas en el documento EP-0076540A1 y en el documento GB-2223817A. La manguera descrita en el documento GB-1034956A comprende:

- 20 (i) un alambre enrollado helicoidalmente dispuesto internamente;
- (ii) una manguera de neopreno extruida que rodea el alambre interior;
- (iii) un refuerzo metálico trenzado que rodea el tubo de neopreno;
- 25 (iv) un cordón de nailon dispuesto helicoidalmente al refuerzo;
- (v) una lona que envuelve la cuerda de nailon y el refuerzo; y
- (vi) un alambre externo enrollado helicoidalmente dispuesto alrededor de la envoltura de lona.

30 El refuerzo metálico trenzado se dispone de modo que siga las circunvoluciones del alambre interior al enrollar temporalmente otro alambre alrededor del refuerzo durante la fabricación de la manguera.

35 El documento GB323352 da a conocer un acoplamiento de tubo para su utilización con una manguera flexible protegida externamente.

40 Diversas aplicaciones de mangueras requieren que se soporte la manguera a lo largo de su longitud. Ello se aplica especialmente al transporte de los líquidos y/o gases producidos mencionados anteriormente. Sin un soporte adicional, las mangueras convencionales con frecuencia no pueden soportar su propio peso o el peso del fluido contenido en las mismas.

45 La presente invención se refiere asimismo a una mejora en la terminación de los extremos de la manguera.

Según un aspecto de la invención, está prevista una pieza extrema para una manguera, tal como se define en la reivindicación 1.

Según otro aspecto de la invención, está prevista una manguera que incorpora la pieza extrema, tal como se define en la reivindicación 12.

5 Según otro aspecto de la invención, está previsto un procedimiento para fabricar una manguera que incorpore la pieza extrema, tal como se define en la reivindicación 15.

10 Otras características de la invención serán definidas en las reivindicaciones subordinadas.

15 Otras características preferidas de la manguera que incorpora la pieza extrema se describirán a continuación. La manguera comprende preferentemente un cuerpo tubular de material flexible dispuesto entre unos elementos de sujeción interiores y exteriores, comprendiendo además la manguera unos medios de refuerzo axial adaptados para reducir la deformación del cuerpo tubular cuando el cuerpo tubular está sometido a tensión axial, y los medios de refuerzo axial están adaptados además para ejercer una fuerza radial hacia el interior por lo menos en parte del cuerpo tubular cuando los medios de refuerzo axial están sometidos a tensión axial.

20 En una forma de realización particularmente preferida, la deformación a la ruptura del cuerpo tubular y el sistema de resistencia axial se encuentra comprendida entre el 1 y el 10%. Más preferentemente la deformación a la ruptura superior al 5% a temperatura ambiente y en temperaturas criogénicas.

25 Mediante dicha disposición, el sistema de resistencia axial mejora la capacidad de la manguera para hacer frente a las tensiones axiales, al mismo tiempo que puede contribuir a la integridad estructural de la manguera durante la tensión axial al presionar contra al menos una parte del cuerpo tubular. Además, los materiales del cuerpo tubular y el sistema de resistencia axial resultan ventajosamente compatibles de modo que cada uno de ellos funciona de un modo similar cuando se encuentran en funcionamiento, de modo que ni un solo componente se encuentra sometido a excesivas tensiones y esfuerzos. Ello significa que los materiales del cuerpo tubular y del sistema de resistencia axial responden al esfuerzo de un modo similar. Generalmente se necesita un esfuerzo de presión (para un componente cilíndrico) de al menos un 3% para el tipo de aplicaciones de la manguera que se prevén principalmente por la presente invención. Aunque el deslizamiento entre capas y la resistencia de los componentes orientados helicoidalmente justificarán parte de dicho deslizamiento, todavía se producirá un esfuerzo resultante del orden del 1% que actuará sobre los componentes estructurales de la pared de la manguera. Ello resulta comparable a un esfuerzo de deformación normal del 0,2% para los metales.

40 Resulta particularmente preferido que el sistema de resistencia axial comprenda un material no metálico, especialmente materiales plásticos – los materiales aptos se analizan en detalle posteriormente. Ello se debe a que los materiales metálicos raramente presentan las características de esfuerzo deseadas.

45 Se prefiere que el cuerpo tubular y el sistema de resistencia axial comprendan el mismo material, más preferentemente polietileno de peso molecular ultra elevado (UHMWPE), tal como se describe con más detalle posteriormente.

El cuerpo tubular preferentemente comprende una capa de refuerzo y al menos una capa hermética. Más preferentemente se encuentran al menos dos capas de refuerzo con la capa hermética intercalada entre las mismas.

5

Preferentemente, se proporciona otra capa de refuerzo entre el elemento de sujeción y los medios de resistencia axial.

10

La resistencia final de la(s) capa(s) de refuerzo se encuentra comprendida preferentemente entre 100 y 700 kN para una manguera de 8" (200 mm) de diámetro. Se pretende que el esfuerzo de flexión en la rotura de la(s) capa(s) de refuerzo se encuentre comprendido entre el 2% y el 15%. Preferentemente, la(s) otra(s) capa(s) de refuerzo comprende(n) el mismo material que el sistema de resistencia axial, más preferentemente UHMWPE.

15

Preferentemente el sistema de resistencia axial comprende un forro generalmente tubular constituido por una lámina de material provisto de una forma tubular, de modo que el forro pueda mantener la integridad de su forma tubular cuando se somete a una tensión axial. La manguera puede estar provista de dos o más forros tubulares a fin de mejorar más el funcionamiento de la manguera cuando se somete a una tensión axial.

20

En una forma de realización particularmente ventajosa, el sistema de resistencia axial se proporciona en la forma de una trenza generalmente tubular. En la presente memoria el término "trenza" se refiere a un material que está constituido por dos o más fibras o hebras que se han entrelazado para formar una estructura alargada. Una característica de la trenza consiste en que puede alargarse cuando se somete a una tensión axial. Otra característica de la trenza consiste en que, cuando se proporciona en una forma tubular, su diámetro se reducirá cuando la trenza se someta a tensión axial. De este modo, al proporcionar una trenza tubular alrededor del cuerpo tubular, o en el interior de la estructura del cuerpo tubular, la trenza ejercerá una fuerza radial hacia el interior sobre al menos una parte del cuerpo tubular cuando se someta a una tensión axial.

25

30

Se prefiere que el forro tubular entero se proporcione en forma de trenza. Sin embargo, resulta posible que únicamente una o más partes de la longitud del forro tubular se proporcionen en forma de trenza.

35

También se prefiere que la trenza se extienda alrededor de toda la circunferencia del forro tubular. Sin embargo, resulta posible que únicamente una o más partes de la circunferencia del forro tubular se proporcionen en forma de trenza.

40

La trenza puede proporcionarse en una forma biaxial (es decir, en la que la trenza comprende únicamente dos fibras o hebras entrelazadas) o en una forma triaxial (es decir, en la que también se encuentran fibras o hebras que se extienden longitudinalmente a fin de incrementar la resistencia axial).

45

Aunque se prefiere proporcionar unos medios de refuerzo axial en forma de una trenza, se puede proporcionar en otras formas que cumplan los requisitos funcionales especificados anteriormente. Por lo tanto, los medios de refuerzo axial pueden estar previstos como una disposición adecuada de cuerdas o cordones enrollados

helicoidalmente alrededor del cuerpo tubular.

5 Los materiales para la construcción de la manguera se han de seleccionar de modo que permitan que la manguera pueda funcionar en el entorno para el que está destinada. Por lo tanto, se necesita que la manguera sea capaz de transportar fluidos presurizados a través de la misma sin que se produzcan pérdidas del fluido a través de las paredes de la manguera. También se necesita que la manguera resista flexiones repetidas, y que resista las tensiones axiales provocadas por la combinación del peso de la manguera y del fluido. También, si se pretende utilizar la manguera para transportar fluidos criogénicos, los materiales han de poder funcionar a temperaturas extremadamente frías sin disminución significativa alguna en su rendimiento.

15 El principal propósito de cada capa de refuerzo es el de resistir las tensiones tangenciales a las que se somete la manguera durante el transporte de fluidos a través de la misma. Por lo tanto, cualquier capa de refuerzo que presente el grado de flexibilidad requerido, y que pueda resistir las tensiones necesarias, resultará adecuado. También, si se pretende que la manguera transporte fluidos criogénicos, la capa de refuerzo o cada una de ellas deben poder resistir temperaturas criogénicas.

20 Se prefiere que la capa de refuerzo o cada una de ellas comprendan una lámina de material que se ha enrollado en una forma tubular al enrollar el material laminar en un modo helicoidal. Ello significa que la capa de refuerzo o cada una de ellas no presentan mucha resistencia a la tensión axial, de modo que la aplicación de una fuerza axial tenderá a separar los enrollamientos. La capa de refuerzo o cada una de ellas puede comprender una capa continua individual de material laminar, o puede comprender dos o más capas continuas individuales del material laminar. Sin embargo, más habitualmente (y dependiendo de la longitud de la manguera) la capa de material laminar o cada una de ellas comprenderá una pluralidad de longitudes separadas de material laminar dispuestas a lo largo de la longitud de la manguera.

30 En una forma de realización preferida, cada capa de refuerzo comprende un tejido, más preferentemente un tejido plano. La capa de refuerzo o cada una de ellas puede ser de material natural o sintético. La capa de refuerzo o cada una de ellas comprenden oportunamente un polímero sintético, tal como un poliéster, una poliamida o una poliolefina. El polímero sintético se puede proporcionar en forma de fibras, o de hilado, a partir del que se ha creado el tejido.

40 Cuando la capa de refuerzo o cada una de ellas comprenden un poliéster, preferentemente éste es tereftalato de polietileno.

45 Cuando la capa de refuerzo o cada una de ellas comprende una poliamida, puede ser una poliamida alifática, tal como el nailon, o puede ser una poliamida aromática, tal como un compuesto de aramida. Por ejemplo, la capa de refuerzo o cada una de ellas puede ser una poli-(p-fenilenterftalamida) tal como el KEVLAR (marca registrada).

Cuando la capa de refuerzo o cada una de ellas comprende una poliolefina, puede ser un homopolímero de polietileno, polipropileno o polibutileno, o un copolímero o terpolímero de los mismos, y se orienta preferentemente de un modo monoaxial o biaxial, y más preferentemente el polietileno ser un polietileno de peso molecular elevado,

especialmente UHMWPE.

5 El UHMWPE utilizado en la presente invención presentará generalmente un peso molecular medio superior a 400.000, normalmente superior a 800.000 y habitualmente superior a 1.000.000. El peso molecular medio habitualmente no superará los 15.000.000. El UHMWPE se caracteriza preferentemente por un peso molecular comprendido entre aproximadamente 1.000.000 y 6.000.000. El UHMWPE más útil en la presente invención se encuentra muy orientado y habitualmente se estira al menos de 2 a 5 veces en una dirección y como mínimo de 10 a 15 veces en la otra dirección.

10 El UHMWPE más útil en la presente invención generalmente presentará una orientación paralela superior al 80%, más habitualmente superior al 90%, y preferentemente superior al 95%. La cristalinidad generalmente será superior al 50%, más habitualmente superior al 70%. Resulta posible una cristalinidad hasta un 85 – 90%.

15 El UHMWPE se describe, por ejemplo en los documentos US-A-4344908, US-A-4411845, US-A-4422993, US-A-4430383, US-A-4436689, EP-A-183285, EP-A-0438831, y EP-A-0215507.

20 Resulta particularmente ventajoso que la capa de refuerzo o cada una de ellas comprenda un UHMWPE muy orientado, tal como el que se encuentra disponible en DSM High Performance Fibres BV (una compañía holandesa) con el nombre comercial de DYNEEMA, o se encuentra disponible en US Corporation AlliedSignal Inc. con el nombre comercial de SPECTRA.

25 Los detalles adicionales sobre el DYNEEMA se dan a conocer en un folleto comercial titulado "DYNEEMA; *the top performance in fibers; properties and application*" publicado por DSM High Performance Fibres BV, edición de 02/98. Los detalles adicionales sobre el SPECTRA en un folleto comercial titulado "Spectra Performance Materials" editado por AlliedSignal Inc., edición de 5/96. Dichos materiales se encuentran disponibles desde la década de 1980.

30 En la forma de realización preferida, la capa de refuerzo o cada una de ellas comprende un tejido plano formado por fibras dispuestas en trama y torcidas. Se ha descubierto que ello resulta particularmente ventajoso si la capa de refuerzo o cada una de ellas se dispone de tal modo que la dirección de torcedura del tejido se disponga en un ángulo inferior a los 20° en relación con la dirección axial de la manguera; también se prefiere que dicho ángulo sea superior a los 5°. En la forma de realización preferida, la capa de refuerzo o cada una de ellas se dispone de modo que la dirección de torcedura del tejido se encuentre formando un ángulo comprendido entre 10° y 20°, más preferentemente de aproximadamente 15°, con la dirección axial de la manguera.

35 El propósito de la capa hermética consiste principalmente en prevenir la pérdida de los fluidos transportados a través del cuerpo tubular. Por lo tanto, cualquier capa hermética que presente el grado requerido de flexibilidad y que pueda proporcionar la función de estanqueidad que se pretende, resultará adecuada. Además, si se pretende que la manguera transporte fluidos criogénicos, la capa hermética ha de poder resistir las temperaturas criogénicas.

45

5 La capa hermética puede comprender los mismos materiales básicos que la capa de refuerzo o cada una de ellas. Como alternativa, la capa hermética puede comprender un fluoropolímero, tal como el politetrafluoroetileno (PFTE); un copolímero fluorado de etileno y propileno, tal como el copolímero de hexafluoropropileno y tetrafluoroetileno (tetrafluoroetileno – perfluoropropileno) disponible en DuPont Fluoroproducts con el nombre comercial de Teflón FEP; o un hidrocarburo fluorado – perfluoroalcóxido - disponible en DuPont Fluoroproducts con el nombre comercial de Teflón PFA. Dichas películas pueden crearse por extrusión o sopladura.

10 Se prefiere que la capa hermética comprenda una capa de material que se ha enrollado de forma tubular al enrollar el material laminar de modo helicoidal. Tal como en el caso de las capas de refuerzo, ello significa que la capa hermética o cada una de ellas no presenta mucha resistencia a la tensión axial, de modo que la fuerza axial tenderá a separar los enrollamientos. La capa hermética puede comprender una capa continua individual del material laminar, o puede comprender dos o más capas continuas individuales del material laminar. Sin embargo, más habitualmente (y dependiendo de la longitud de la manguera) la capa de material laminar o cada una de ellas comprenderá una pluralidad de longitudes separadas de material laminar dispuestas a lo largo de la longitud de la manguera. Si se pretende así, la capa hermética puede comprender una o más fundas contraíbles con el calor (es decir, de forma tubular) que se dispongan sobre la capa interior de refuerzo.

15 Se prefiere que la capa hermética comprenda una pluralidad de capas superpuestas de película. Preferentemente presentará al menos 2 capas, más preferentemente al menos 5 capas y aún más preferentemente al menos 10 capas. En la práctica, la capa hermética puede comprender 20, 30, 40, 50 o más capas de película. El límite superior del número de capas depende del tamaño global de la manguera, pero resulta poco probable que se requieran más de 100 capas. Habitualmente, 50 capas, como máximo, resultarán suficientes. El espesor de cada capa de película se encontrará habitualmente comprendido entre 50 y 100 micrómetros.

20 En una forma de realización preferida, la capa hermética comprende también por lo menos una capa constituida parcial o completamente por un metal o un óxido metálico. La capa de metal o de óxido metálico puede ser una capa de una película metálica o de óxido metálico, o una película de óxido metálico o película metálica revestida con un polímero, o una película polimérica metalizada con un metal u óxido metálico.

25 Se valorará, por supuesto, que se proporcione más de una capa hermética.

30 Una forma de realización particularmente preferida de la capa hermética se describe posteriormente.

35 El sistema de resistencia axial también puede estar formado del mismo material que la capa de refuerzo o cada una de ellas. Por lo tanto, quedará claro que el sistema de resistencia axial, la capa de refuerzo o cada una de ellas y la capa hermética pueden todos ellos estar formados por el mismo compuesto básico. Sin embargo, la forma del compuesto ha de ser distinta para proporcionar la función requerida, es decir, el sistema de resistencia axial proporciona una función de refuerzo axial, capa de refuerzo o cada una de ellas proporciona el refuerzo contra los esfuerzos tangenciales, y la capa hermética

proporciona una función de estanqueidad. Se ha descubierto que los materiales de UHMWPE son los más adecuados, particularmente los productos DYNEEMA y SPECTRA. También se ha descubierto que dichos materiales presentan un buen rendimiento en condiciones criogénicas. Los parámetros preferidos del UHMWPE (intervalo de pesos moleculares, etc.) comentados anteriormente en relación con las capas de refuerzo, también resultan apropiados para el sistema de resistencia axial. En este sentido se ha de poner de manifiesto, sin embargo, que los parámetros del UHMWPE utilizados en el sistema de resistencia axial no necesitan ser los mismos que los parámetros del UHMWPE utilizados en las capas de refuerzo.

Resulta posible que se proporcione el sistema de resistencia axial en el interior de las capas del cuerpo tubular. Sin embargo, se prefiere que el sistema de resistencia axial se disponga entre el cuerpo tubular y el elemento de sujeción exterior. En otra forma de realización preferida, el sistema de resistencia axial se proporciona en el interior de las capas del cuerpo tubular y se proporciona también otro sistema de resistencia axial entre el cuerpo tubular y el elemento de sujeción exterior.

Cuando la manguera se destina a aplicaciones criogénicas, resulta deseable proporcionar un aislamiento por encima del cuerpo tubular. El aislamiento puede proporcionarse entre el alambre exterior y el refuerzo tubular y/o en la parte exterior del alambre exterior. El aislamiento puede comprender materiales utilizados habitualmente para proporcionar el aislamiento de equipos criogénicos, tales como un material esponjoso sintético. Se prefiere que el sistema de resistencia axial se proporcione también alrededor de la capa aislante a fin de comprimir las capas aislantes y de mantener su integridad estructural. El sistema de resistencia axial alrededor de la capa aislante se proporciona preferentemente además del sistema de resistencia axial que se encuentra entre el elemento de sujeción externo y el cuerpo tubular. Una forma de aislamiento particularmente apta se describe con más detalle posteriormente.

Por lo tanto, la manguera según la invención puede comprender además una capa aislante. La manguera puede comprender además una matriz de resina endurecida dispuesta alrededor del alambre exterior, estando el alambre exterior parcialmente incrustado en la matriz de resina para restringir el movimiento relativo entre el alambre exterior y el resto de la manguera. La resina sin endurecer que forma la matriz de resina puede ser de un material, tal como un poliuretano, que puede aplicarse al elemento tubular en forma líquida.

En una forma de realización, la manguera comprende además una capa aislante que comprende un tejido formado por fibras de basalto. Una capa de compresión puede estar prevista alrededor del tejido de basalto, que sirve para comprimir el tejido de basalto. La capa de compresión puede comprender un polietileno de peso molecular ultra elevado.

En una forma de realización, la manguera comprende además una capa de material plástico alrededor del elemento tubular, conteniendo el material plástico burbujas de gas. El material plástico puede ser poliuretano. El material plástico puede aplicarse al cuerpo tubular pulverizando el material plástico, en forma líquida, por la superficie del cuerpo tubular, dejando posteriormente que se endurezca. Las burbujas de gas pueden incorporarse mediante la inyección del gas en el material plástico, antes de la pulverización, mientras aún esté en forma líquida. La manguera puede comprender

asimismo una capa adicional de material plástico, que no contenga una cantidad sustancial de burbujas de gas, dispuestas por encima del material plástico que contiene gas; esta capa adicional de material plástico puede ser poliuretano.

5 En una forma de realización, la gravedad específica total de la manguera inferior a 0,8.

La manguera puede estar provista además de una pieza extrema tal como se describe con mayor detalle a continuación.

10 Es posible extraer la manguera del mandril antes de disponer la pieza extrema en el mismo. Alternativamente, la pieza extrema puede estar dispuesta en el interior del resto de la manguera mediante el deslizamiento del mandril interno a lo largo de la misma hasta un extremo de la manguera, fijando a continuación el resto de la manguera a la pieza extrema mientras la pieza extrema y el resto de la manguera permanecen en el mandril.

Naturalmente, una pieza extrema separada puede ser aplicada a cada extremo de la manguera.

20 En las formas de realización de la invención descritas anteriormente, cada elemento de sujeción comprende un alambre enrollado helicoidalmente. Las hélices de los alambres se disponen normalmente de tal modo que se desplazan entre sí una distancia que corresponde a una longitud de medio paso de las hélices. El propósito de los alambres es sujetar firmemente el cuerpo tubular entre los mismos a fin de mantener las capas del cuerpo tubular intactas y proporcionar integridad estructural a la manguera. Los alambres interior y exterior pueden estar compuestos, por ejemplo, de acero bajo en carbono, de acero inoxidable austenítico o de aluminio. Si así se desea, se pueden galvanizar o revestir los alambres con un polímero.

30 Se valorará que a pesar de que los alambres que forman los elementos de sujeción pueden presentar una resistencia traccional considerable, la disposición de los alambres en espirales significa que los elementos de sujeción pueden deformarse cuando se someten a una tensión axial relativamente pequeña. Cualquier deformación significativa en las espirales destruirá rápidamente la integridad estructural de la manguera.

35 La manguera que incorpora la pieza extrema, según la invención, puede proporcionarse para utilizar en una amplia variedad de condiciones, tales como temperaturas superiores a 100 °C, temperaturas comprendidas entre 0 °C y 100 °C y temperaturas inferiores a 0 °C. Mediante la elección del material adecuado, puede utilizarse la manguera a temperaturas inferiores a -20 °C, inferiores a -50 °C o incluso inferiores a -100 °C. Por ejemplo, para el transporte de LNG, la manguera puede tener que funcionar a temperaturas hasta de -170 °C o incluso inferiores. Además, también se contempla que la manguera pueda utilizarse para transportar oxígeno líquido (p. e. -183 °C) o nitrógeno líquido (p. e. -196 °C), en cuyo caso puede necesitarse que la manguera funcione a temperaturas de -200 °C o inferiores.

45 La manguera que incorpora la pieza extrema, según la invención puede proporcionarse para utilizarla en una amplia variedad de condiciones, tal como a temperaturas. Normalmente, el diámetro interior de la manguera se encontrará

comprendido entre aproximadamente 2 pulgadas (51 mm) y aproximadamente 24 pulgadas (610 mm), más habitualmente comprendido entre aproximadamente 8 pulgadas (203 mm) y aproximadamente 16 pulgadas (406 mm). En general, la presión de funcionamiento de la manguera se encontrará comprendida entre aproximadamente 500 kPa de presión manométrica y aproximadamente 2000 kPa de presión manométrica, o posiblemente hasta aproximadamente 2500 kPa de presión manométrica. Dichas presiones se refieren a la presión de funcionamiento de la manguera, no a la presión de rotura (que puede ser varias veces superior). El índice de flujo volumétrico depende del medio fluido, de la presión y del diámetro interior. Los índices de flujo comprendidos entre 1000 m³/h y 12000 m³/h son los normales.

La manguera que incorpora la pieza extrema, según la invención también puede proporcionarse para utilizarla con materiales corrosivos, tal como ácidos fuertes.

Ahora se hace referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra las principales tensiones a las que se somete la manguera que incorpora la pieza extrema según la invención cuando se encuentra en funcionamiento;

la Figura 2 es una vista transversal esquemática de una manguera que incorpora una pieza extrema (no representada) según la invención;

la Figura 3 es una vista en sección que ilustra la disposición de una capa de refuerzo de la manguera según la invención;

la Figura 4A es una vista en sección que ilustra la disposición de una funda de refuerzo axial tubular de la manguera según la invención, encontrándose la funda de refuerzo axial en posición de reposo;

la Figura 4B es una vista en sección que ilustra la disposición de una funda de refuerzo axial tubular de la manguera según la invención, encontrándose la funda de refuerzo axial en posición de tensión;

las Figuras 5A, 5B, 5C y 5D ilustran cuatro aplicaciones de la manguera según la presente invención;

la Figura 6 es una vista transversal que ilustra la capa hermética de una manguera según la invención;

la Figura 7 es una vista transversal que ilustra la capa aislante de la manguera de la Figura 2 en mayor detalle; y

la Figura 8 es una sección transversal esquemática del conector terminal de una manguera según la invención.

La Figura 1 ilustra las tensiones a las que normalmente se somete la manguera H durante su utilización. El esfuerzo tangencial se señala mediante las flechas HS y consiste en la tensión que actúa de modo tangencial a la periferia de la manguera H. La tensión

axial se señala mediante las flechas AS y consiste en la tensión que actúa axialmente a lo largo de la longitud de la manguera H. La tensión de flexión se designa como FS y consiste en la tensión que actúa transversalmente al eje longitudinal de la manguera H cuando ésta se flexiona. La tensión torsional se designa como TS y consiste en la tensión de torsión que actúa sobre el eje longitudinal de la manguera. La tensión de aplastamiento se designa como CS y se produce cuando se aplican las cargas radialmente hacia el exterior de la manguera H.

El esfuerzo tangencial HS se origina mediante la presión del fluido en la manguera H. El esfuerzo axial AS se origina mediante la presión del fluido en la manguera y también por la combinación del peso del fluido en la manguera H y por el peso de la propia manguera H. La esfuerzo de flexión FS se produce por la necesidad de curvar la manguera H a fin de disponerla adecuadamente y por el movimiento de la manguera H durante su utilización. El esfuerzo torsional TS se provoca por la torsión de la manguera. En las técnicas anteriores la manguera generalmente puede resistir los esfuerzos tangenciales HS, los esfuerzos de flexión FS y los esfuerzos torsionales TS, pero presentan menor capacidad para resistir los esfuerzos axiales AS. Por dicho motivo, cuando se sometían las mangueras de las técnicas anteriores a grandes esfuerzos axiales AS generalmente tenían que apoyarse a fin de minimizar los esfuerzos axiales AS.

El problema de la resistencia de los esfuerzos axiales AS se ha resuelto en la presente invención. En la Figura 2 una manguera según la invención se designa generalmente como 10. A fin de mejorar la claridad el enrollamiento de las diversas capas en la Figura 2, y en las otras Figuras, no se ilustra.

La manguera 10 comprende un cuerpo tubular 12 que comprende una capa de refuerzo interior 14, una capa de refuerzo exterior 16 y una capa hermética 18 intercalada entre las capas 14 y 16. Una funda generalmente tubular 20, que proporciona el refuerzo axial, se dispone alrededor de la superficie exterior de la capa de refuerzo exterior 16.

El cuerpo tubular 12 y la funda tubular 20 se disponen entre un alambre enrollado helicoidalmente interior 22 y un alambre enrollado helicoidalmente exterior 24. Los alambres interior y exterior 22 y 24 se disponen de modo que se desplacen entre sí una distancia que corresponde a una longitud de medio paso de las hélices de las espirales.

Se dispone una capa aislante 26 alrededor del alambre exterior 24. La capa aislante puede estar compuesta de un material aislante convencional, tal como una espuma plástica o puede consistir en un material descrito posteriormente en relación con la Figura 7.

Las capas de refuerzo 14 y 16 comprenden tejidos planos de un material sintético, tal como el UHMWPE o fibras de aramida. La Figura 3 ilustra la capa de refuerzo interior 14, en la que se observa claramente como la capa de refuerzo interior 14 comprende las fibras 14a dispuestas en la dirección de enrollamiento W, y las fibras 14b dispuestas en la dirección de la urdimbre F. En la Figura 3 únicamente se ilustra la capa 14 a fin de aumentar la claridad. Se ha descubierto inesperadamente que la resistencia axial de la manguera 10 puede aumentarse disponiendo la capa de refuerzo interior 14 de modo que la dirección de enrollamiento W se encuentre en un ángulo bajo, inferior a 20° y normalmente de aproximadamente 15° en relación con el eje longitudinal de la manguera

10. Dicho ángulo se indica mediante el símbolo α de la Figura 3. La estructura y la orientación de la capa de refuerzo exterior 16 es sustancialmente idéntica a la capa de refuerzo interior 14; el ángulo α de la capa de refuerzo exterior 16 puede ser el mismo, o distinto, que el ángulo α de la capa de refuerzo interior 14.

5

La capa hermética 18 comprende una pluralidad de capas de película plástica que se enrollan alrededor de la superficie exterior de la capa de refuerzo interior 14 a fin de proporcionar un cierre hermético fluido entre las capas de refuerzo interior y exterior 14 y 16.

10

La manguera 10 además comprende una capa de refuerzo 21 dispuesta entre la funda 20 y los alambres 24. La capa de refuerzo 21 puede presentar unas características similares a las de la funda 20 y el cuerpo tubular 12.

15

La funda tubular 20 está compuesta por dos conjuntos de fibras 20a y 20b que se trenzan para formar un trenzado tubular. Ello se ilustra en las Figuras 4A y 4B – en dichas Figuras únicamente se ilustra la funda tubular 20 a fin de aumentar la claridad. Se encuentran unos espacios 28 entre los conjuntos de fibras 20a y 20b, de modo que cuando la funda tubular 20 se somete a tensión axial las fibras 20a y 20b pueden contraerse desplazándose hacia los espacios 28. Ello actúa de un modo que intenta reducir el diámetro de la funda tubular 20, lo que provoca que se tense alrededor del cuerpo tubular 12, aumentando de este modo la integridad estructural y la presión de rotura de la manguera 10. La Figura 4B ilustra la funda tubular 20 en posición de tensión.

20

25

La capa hermética 18 se ilustra en un mayor detalle en la Figura 6. El suministro de la capa hermética 18 aumenta la resistencia de la manguera al esfuerzo de flexión FS y al esfuerzo tangencial HS.

30

Tal como se ilustra en la Figura 6, la capa hermética 18 comprende una pluralidad de capas 18a de una película compuesta por un primer polímero (tal como un UHMWPE muy orientado) intercalada con una pluralidad de capas 18b de una película compuesta por un segundo polímero (tal como el PTFE o el FEP), presentando los dos polímeros una rigidez distinta. Las capas 18a y 18b se han enrollado alrededor de la superficie de la capa de refuerzo interior 14 a fin de proporcionar un cierre hermético fluido entre las capas de refuerzo interior y exterior 14 y 16. Tal como se ha mencionado anteriormente, las capas 18a y 18b no han de disponerse necesariamente de modo alternante. Por ejemplo, todas las capas 18a podrían disponerse juntas y todas las capas 18b podrían disponerse juntas.

35

40

La capa aislante 26 se muestra con un mayor detalle en la Figura 7. La función principal de la capa aislante es la de aumentar la resistencia de la manguera al esfuerzo de flexión FS y la de aislar la manguera.

45

La capa aislante 26 comprende una capa interior 26a que está compuesta de poliuretano que se ha aplicado por pulverización, vertido o de otro modo, sobre el cuerpo tubular 12 y el alambre exterior 24. Tras el endurecimiento, la capa de poliuretano 26a forma una matriz sólida en la que se incrusta el alambre exterior 24. Ello contribuye a mantener el alambre 24 en una posición fija. En una forma de realización preferida, la capa interior 26a se encuentra provista de burbujas en su interior.

La capa aislante 26 comprende una capa 26b sobre la capa 26a. La capa 26b comprende un tejido compuesto de fibras de basalto. La capa 26b proporciona la mayor parte de las propiedades aislantes de la manguera 10.

5 La capa aislante 26 comprende una capa 26c sobre la capa 26b. La capa 26c comprende un UHMWPE tal como el DYNEEMA o el SPECTRA. El propósito de la capa 26c consiste principalmente en proporcionar resistencia contra los esfuerzos tangencial y de flexión.

10 La capa aislante 26 comprende una capa de compresión 26d. El propósito de la capa de compresión 26d consiste en comprimir la capa 26b, ya que se ha descubierto que las propiedades aislantes de la capa de tejido basáltico 26b se ven muy aumentadas bajo compresión. La capa de compresión 26d puede, por ejemplo, comprimir una cuerda o un cordón que se enrolle firmemente alrededor de la capa 26c. Preferentemente, la capa de compresión 26d comprende una funda de resistencia axial tal como la funda 20 descrita anteriormente.

15 Otra capa de poliuretano (no se ilustra) que contiene burbujas de gas puede disponerse sobre la capa 26d para aumentar más las propiedades aislantes y la flotabilidad de la manguera 10. Aún otra capa de poliuretano más (no se ilustra) que no contiene burbujas de gas puede disponerse sobre la capa de poliuretano que contiene gas. Dicha otra capa de poliuretano puede adicionalmente, o en vez de, disponerse en el interior de la capa 26d. También resulta posible que la propia capa 26a contenga las burbujas de gas.

20 La manguera 10 puede confeccionarse mediante la siguiente técnica. En una primera etapa el alambre interior 22 se enrolla alrededor de un mandril de soporte (no se ilustra), a fin de proporcionar una disposición helicoidal que presente el paso deseado. El diámetro del mandril de soporte corresponde al diámetro interior deseado para la manguera 10. A continuación se enrolla la capa de refuerzo interior 14 alrededor del alambre interior 22 y el mandril de soporte, de modo que la dirección de enrollamiento W se dispone en el ángulo deseado α .

25 La continuación una pluralidad de capas de películas plásticas 18a, 18b componiendo la capa aislante 18 se enrollan alrededor de la superficie exterior de la capa de refuerzo interior 14. Habitualmente, las películas 18a y 18b presentarán una longitud sustancialmente inferior a la longitud de la manguera 10, de modo que una pluralidad de fragmentos separados de las películas 18a y 18b se tendrán que enrollar alrededor de la capa interior 14. Las películas 18a y 18b se disponen preferentemente de modo alternante a lo largo del espesor de la capa hermética 18. Normalmente pueden encontrarse cinco capas separadas de las películas 18a y 18b a lo largo del espesor de la capa hermética.

30 A continuación la capa de refuerzo exterior 16 se enrolla alrededor de la capa hermética 18, de modo que la dirección de enrollamiento W se dispone en el ángulo deseado (que puede ser α o puede ser cualquier otro ángulo próximo a α). La funda de refuerzo axial tubular 20 se dispone por encima de la parte exterior de la capa de refuerzo exterior 16. A continuación la capa de refuerzo adicional 21 se enrolla alrededor de la funda 20.

5 A continuación el alambre exterior 24 se enrolla alrededor de la capa de refuerzo adicional 21, a fin de proporcionar una disposición helicoidal que presente el paso deseado. El paso del alambre exterior 24 será normalmente el mismo que el paso del alambre interior 22, y la posición del alambre 24 se dispondrá normalmente de tal modo que las espiras del alambre 24 se desplacen con respecto a las espiras del alambre 22 una distancia que corresponde a una longitud de medio paso; ello se ilustra en la Figura 2, en la que la longitud del paso se designa como p.

10 A continuación se pulveriza una resina de poliuretano por encima de la superficie exterior de la capa de refuerzo 21 para formar un revestimiento de resina por encima de la capa 21 y del alambre exterior 24. La resina puede entonces dejarse reposar para que se endurezca, a fin de formar la capa 26a. La resina puede airearse antes de endurecerse (normalmente antes de pulverizar o pintar) para proporcionar las burbujas de gas en la misma. A continuación la capa de tejido basáltico 26b se enrolla alrededor de la capa de poliuretano 26a, y la capa de UHMWPE 26c se enrolla alrededor de la capa 26b. Finalmente, se aplica la capa de compresión 26d sobre la capa 26c.

20 Los terminales de manguera 10 pueden cerrarse herméticamente doblando hacia dentro los bordes de una funda sobre una pieza intercalada en el interior de la manguera 10. Dicha terminación se aplica generalmente una vez la manguera 10 se ha extraído del mandril.

25 Los terminales de manguera 10 pueden cerrarse herméticamente utilizando la pieza extrema 200 ilustrada en la Figura 8. En la figura 8, la manguera 10 no se ilustra a fin de aumentar la claridad. La pieza extrema comprende un elemento tubular interior 202 que presenta un terminal de manguera 202a y un extremo inferior 202b. La pieza extrema 200 además comprende un elemento de estanqueidad hermético que comprende un anillo de estanqueidad de PTFE 204 y un anillo partido 206 alrededor del anillo de estanqueidad de PTFE 204.

30 La pieza extrema 200 además comprende unos medios de transferencia de carga que comprenden un elemento que se acopla con la manguera 208, un elemento de transferencia de carga 210 y un elemento extremo en forma de placa discoide 212. El elemento de transferencia de carga comprende una placa discoide 214 y al menos una barra de transferencia de carga 216. En la Figura 2 se ilustran dos de las barras 216, pero resulta posible disponer tres o más barras 216. En cada barra 216 se dispone una tuerca de sujeción 218. Las placas 212 y 214 presentan unas aberturas 212a y 214a respectivamente para admitir las barras 216.

40 Cada una de las placas 212 y 214 puede ser una Simonplate, el elemento que se acopla con la manguera 202 puede ser un Gedring y el anillo partido 206 puede ser un Ericring.

45 La placa 212 además presenta las aberturas 212b, y el extremo inferior 202b del elemento interior 202 presenta las aberturas 202c. Los pernos de sujeción 220 se extienden por las aberturas 202b y 212b para fijar la placa 212 al extremo inferior 202a del elemento interior 202. En la Figura 2, se ilustran dos pernos de sujeción 220 y sus aberturas asociadas, pero podrá apreciarse que puede disponerse un número inferior o superior de pernos de sujeción 220.

5 El elemento que se acopla con la manguera 208 se proporciona con una ranura helicoidal interior en forma de surcos 208a que se adaptan para contener el alambre exterior 24 de la manguera 10 en el mismo. El elemento interior 202 se proporciona con una ranura helicoidal exterior en forma de surcos 202d que se adaptan para contener el alambre interior 22 en el mismo. Se puede observar en la Figura 2 que, del mismo modo que los alambres interior y exterior 22 y 24, las ranuras 208a y 202d se encuentran separadas por media longitud de paso p.

10 El elemento interior 202 se proporciona con dos proyecciones circunferenciales 202e que se disponen debajo del anillo de estanqueidad hermético 204. Las proyecciones 202e se encuentran destinadas a cerrar herméticamente el elemento tubular 20 entre el elemento interior 202 y el anillo de estanqueidad hermético 204, y contribuir a evitar que el elemento tubular se vea desplazado involuntariamente de su posición.

15 La manguera 10 se fija a la pieza extrema 200 del siguiente modo. El elemento interior 202 se enrosca en el terminal de manguera 10, de modo que la manguera 10 repose cerca de la placa 212. El alambre interior 22 se admite en las ranuras 202d y el alambre exterior 24 en las ranuras 208a. Los alambres interior y exterior 22 y 24 se recortan de modo que no se extiendan fuera del elemento interior 202 más allá de las ranuras 202d y 208a. El aislamiento 26 también se recorta en este punto. La capa de refuerzo interior 14 también se recorta en este punto, o en algún punto antes de que la capa de refuerzo interior 14 alcance el anillo de estanqueidad hermético 204. Ello significa que la capa hermética 18 se acopla directamente con la superficie exterior del elemento interior 202. El resto del cuerpo tubular 12, sin embargo, puede extenderse a lo largo del elemento interior 202 entre el elemento interior 202 y el anillo de estanqueidad hermético 204.

30 A continuación se aprieta el elemento que se acopla con la manguera 208 para provocar que se cierre en la manguera 10 acoplándose firmemente con la manguera 10. A continuación se aprietan las tuercas 218, lo que provoca alguna tensión axial en la manguera 10, absorbiendo de este modo cualquier vibración del sistema. Dichas fuerzas se transmiten desde el elemento que se acopla con la manguera 208, hasta la placa 214, hasta la barra 216, hasta la placa 212, y hasta el extremo inferior 202b del elemento interior 202. Se estira el elemento tubular 20 sobre la superficie superior del elemento que se acopla con la manguera 208, y se fija a las proyecciones 208b extendiéndose desde la superficie superior del elemento que se acopla con la manguera 208.

40 El cuerpo tubular 12 se extiende bajo el anillo de estanqueidad hermético 204. Una vez se han apretado el elemento que se acopla con la manguera 208 y las tuercas 218, se aprieta el anillo partido 206 a fin de aumentar la fuerza aplicada en el cuerpo tubular 12 por parte del anillo de estanqueidad hermético 204.

45 A continuación se enfría la pieza extrema 200 a una temperatura baja con nitrógeno líquido. Ello provoca que el anillo de estanqueidad hermético 204 se contraiga relativamente más que el anillo partido 206, por lo que se reduce la fuerza compresiva aplicada sobre el anillo de estanqueidad hermético 204 por parte del anillo partido 206. Mientras que el anillo partido 206 y el anillo de estanqueidad hermético 204 se encuentran a una temperatura relativamente baja, se aprieta de nuevo el anillo partido 206. A

continuación se permite que la temperatura aumente hasta condiciones ambientales, por lo que la fuerza compresiva del anillo de estanqueidad hermético aumenta gracias a la mayor expansión del anillo de estanqueidad hermético 204 en relación con el anillo partido 206.

5

Ello completa la pieza extrema de la manguera 10. El elemento que se acopla con la manguera 208 contribuye en el cierre del terminal de manguera 208, y contribuye recogiendo las fuerzas axiales de la manguera 10 alrededor del anillo de estanqueidad hermético 204. El anillo de estanqueidad hermético 204 proporciona el resto del cierre de la manguera 10.

10

Las Figuras 5A a 5D ilustran tres aplicaciones de la manguera 10. En cada una de las Figuras 5A a 5C una unidad de producción flotante, almacenamiento y descarga (FPSO) 102 se une a un transportador de LNG 104 mediante una manguera 10 según la invención. La manguera 10 transporta el LNG desde un depósito de almacenamiento de la FPSO 102 a un depósito de almacenamiento del transportador del LNG 104. En la Figura 5A, la manguera 10 se encuentra por encima del nivel del mar 106. En la Figura 5B, la manguera 10 se encuentra sumergida por debajo del nivel del mar 106. En la Figura 5C, la manguera 10 flota cerca de la superficie del mar. En cada caso, la manguera 10 transporta el LNG sin soporte intermedio alguno. En la Figura 5D el transportador de LNG se une a instalación de almacenamiento con base en tierra 108 mediante la manguera 10.

15

20

La manguera 10 puede utilizarse en muchas otras aplicaciones aparte de las aplicaciones ilustradas en las figuras 5A a 5C. La manguera puede utilizarse en condiciones criogénicas y no criogénicas.

25

Se apreciará que la invención descrita anteriormente puede modificarse dentro del campo de las reivindicaciones siguientes. Por ejemplo, la funda tubular 20 puede disponerse en la parte exterior del alambre exterior 24. Asimismo, la manguera 10 puede comprender unas capas de refuerzo 14, 18, unas capas herméticas 16 y/o unas fundas tubulares 20 adicionales. Una o más de las capas herméticas 18a, o incluso la totalidad de ellas, pueden estar compuestas por una película metálica revestida por un polímero o una película polimérica metalizada. De un modo similar, una o más de las capas herméticas 18b, o incluso la totalidad de ellas, pueden estar compuestas por una película metálica revestida por un polímero o una película polimérica metalizada.

30

35

REIVINDICACIONES

5 1. Pieza extrema (200) para terminar un extremo de una manguera (10) que
comprende un cuerpo tubular (12) de material flexible dispuesto entre unos elementos de
sujeción interior y exterior (22, 24), comprendiendo la pieza extrema un elemento interior
(202) adaptado para disponerse por lo menos parcialmente en el interior de la manguera;
un elemento de estanqueidad (204, 206) adaptado para cerrar herméticamente al menos
10 parte del cuerpo tubular completamente alrededor de la circunferencia entre el elemento
de estanqueidad y el elemento interior; y unos medios de transferencia de carga
separados (208, 210, 212) adaptados para transferir las cargas axiales aplicadas a la
manguera alrededor del elemento de estanqueidad a fin de reducir, o eliminar, la carga
axial en la manguera entre el elemento de estanqueidad y el elemento interior,
15 caracterizada porque el elemento de estanqueidad comprende un anillo de estanqueidad
interior (204) y un anillo partido exterior (206) que puede apretarse a fin de forzar el
acoplamiento del anillo de estanqueidad con el cuerpo tubular y el elemento interior.

20 2. Pieza extrema según la reivindicación 1, en la que el elemento interior es
sustancialmente cilíndrico, y el anillo de estanqueidad está adaptado para recibir el
elemento interior en su interior, de modo que el cuerpo tubular pueda apretarse entre la
superficie exterior del elemento interior y la superficie interior del anillo de estanqueidad.

25 3. Pieza extrema según la reivindicación 1 ó 2, en la que el anillo partido es de
acero inoxidable y el anillo de estanqueidad es de politetrafluoroetileno.

30 4. Pieza extrema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que los
medios de transferencia de carga comprenden un elemento que se acopla con la
manguera (208), un elemento de transmisión de carga (210) y un elemento extremo (212)
fijado al elemento interior, siendo la disposición de tal modo que el elemento de
estanqueidad esté dispuesto entre el elemento de transmisión de carga y el elemento
extremo, y que el elemento que se acopla con la manguera y el elemento extremo estén
35 conectados mediante el elemento de transmisión de carga.

40 5. Pieza extrema según la reivindicación 4, en la que el elemento que se acopla
con la manguera está adaptado para acoplarse con la manguera de tal modo que por lo
menos parte de las fuerzas axiales del interior de la manguera se transfieran desde la
manguera al elemento que se acopla con la manguera.

45 6. Pieza extrema según la reivindicación 4 ó 5, en la que el elemento de
transferencia de carga comprende una placa de transferencia de carga (214) que presenta
una abertura (212b) adaptada para recibir la manguera a través de la misma, presentando
la placa una superficie que puede encajar con el elemento que se acopla con la
manguera, por lo que pueden transferirse las cargas desde el elemento que se acopla con
la manguera hasta la placa.

- 5 7. Pieza extrema según la reivindicación 6, en la que el elemento de transferencia de carga comprende además una barra de transferencia de carga (216) fijada entre la placa y el elemento extremo para transferir las cargas desde la placa hasta el elemento extremo.
- 10 8. Pieza extrema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el elemento interior presenta un terminal de manguera (202a) que se adapta para extenderse en la zona terminal de la manguera, y un extremo inferior (202b) alejado del terminal de manguera, y estando dispuesto el elemento extremo en un lado el elemento de estanqueidad, adyacente al extremo inferior, y estando dispuesto el elemento que se acopla con la manguera en el otro lado del elemento de estanqueidad adyacente al terminal de manguera.
- 15
- 20 9. Pieza extrema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el elemento de estanqueidad está adaptado para cerrarse herméticamente contra el cuerpo tubular independientemente de la aplicación de cargas axiales entre la manguera y el elemento interior.
- 25 10. Manguera que comprende un cuerpo tubular de material flexible dispuesto entre un alambre interior y exterior enrollados helicoidalmente, sirviendo el cuerpo tubular para transportar fluido a través de la manguera y para evitar la pérdida de fluido a través del cuerpo, caracterizada porque la manguera comprende además una pieza extrema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 ajustada a uno de sus extremos.
- 30 11. Manguera según la reivindicación 10, cuando está subordinada a la reivindicación 4, en la que el elemento que se acopla con la manguera está adaptado para fijar una parte de la manguera que está replegada por encima de una parte exterior del elemento que se acopla con la manguera.
- 35 12. Manguera según la reivindicación 11, que comprende además unos medios de refuerzo axial en forma de una trenza (20) alrededor de un cuerpo tubular, y en la que la trenza es la parte de la manguera que está replegada por encima de la parte exterior del elemento tubular.
- 40 13. Manguera según la reivindicación 10, 11 ó 12, en la que el cuerpo tubular se extiende entre el elemento interior y el elemento de estanqueidad.
- 45 14. Manguera según la reivindicación 10, 11, 12 ó 13, en la que el cuerpo tubular comprende por lo menos una capa de refuerzo y por lo menos una capa de estanqueidad.

15. Procedimiento de realización de una manguera, que comprende:

5 (a) enrollar un alambre alrededor de un mandril tubular para formar una espiral interior (22);

(b) enrollar un material laminar alrededor del mandril tubular y la espiral interior para proporcionar un cuerpo tubular formado de material laminar;

10 (c) enrollar un alambre alrededor del cuerpo tubular para formar una espiral exterior; y

(d) retirar la manguera del mandril; caracterizado porque comprende las etapas siguientes:

15 (e) disponer un elemento interior en un extremo abierto de la manguera;

(f) fijar unos medios de transferencia de carga a una superficie externa de la manguera; y

20 (g) fijar un elemento de estanqueidad que comprende un anillo de estanqueidad interior y un anillo partido exterior a una superficie externa del cuerpo tubular, y apretar el anillo partido para forzar al anillo de estanqueidad a que se acople con el cuerpo tubular y el elemento interior.

25 16. Procedimiento según la reivindicación 15, en el que los medios de transferencia de carga sirven para transferir cargas axiales aplicadas entre la manguera y el elemento interior de tal manera que dichas cargas axiales sean desviadas alrededor del elemento de estanqueidad para reducir o eliminar, cualquier carga axial en la manguera entre el elemento de estanqueidad y el elemento interior, y en el que en la etapa (g) la fijación del elemento de estanqueidad a la superficie externa del cuerpo tubular sella el elemento de estanqueidad contra el cuerpo tubular independientemente de la aplicación de cargas axiales entre la manguera y el elemento interior.

35 17. Procedimiento según la reivindicación 15 ó 16, que comprende además la etapa siguiente entre la etapa (b) y (c):

40 (h) estirar un elemento de refuerzo axial tubular por encima de un extremo libre del mandril, de manera que el mandril se extienda dentro del elemento de refuerzo axial, estirando a continuación el elemento de refuerzo axial a lo largo del mandril de manera que cubra por lo menos parcialmente el cuerpo tubular.

45 18. Procedimiento según la reivindicación 17, en el que los medios de refuerzo axial están fijados mediante los medios de transferencia de carga, y que comprende asimismo la siguiente etapa tras la etapa (f):

(i) replegar el elemento de refuerzo axial tubular por encima de una parte de los

medios de refuerzo axial.

- - -

Fig.1.

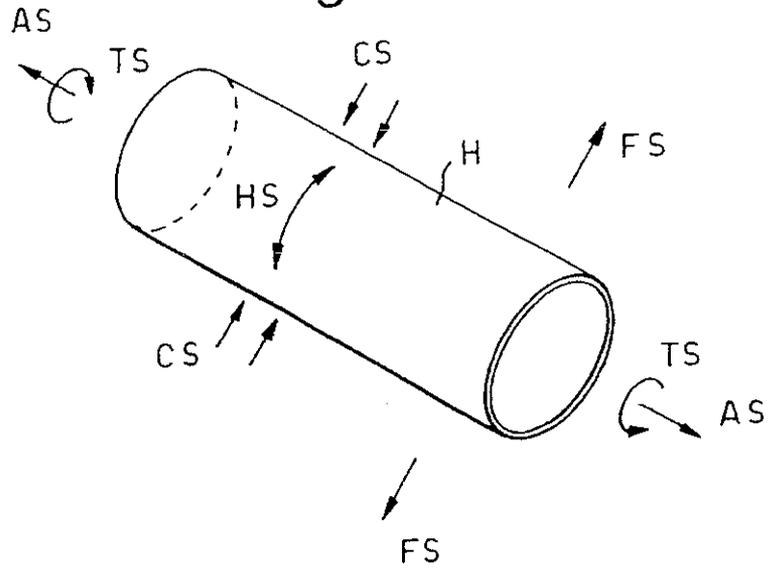


Fig.2.

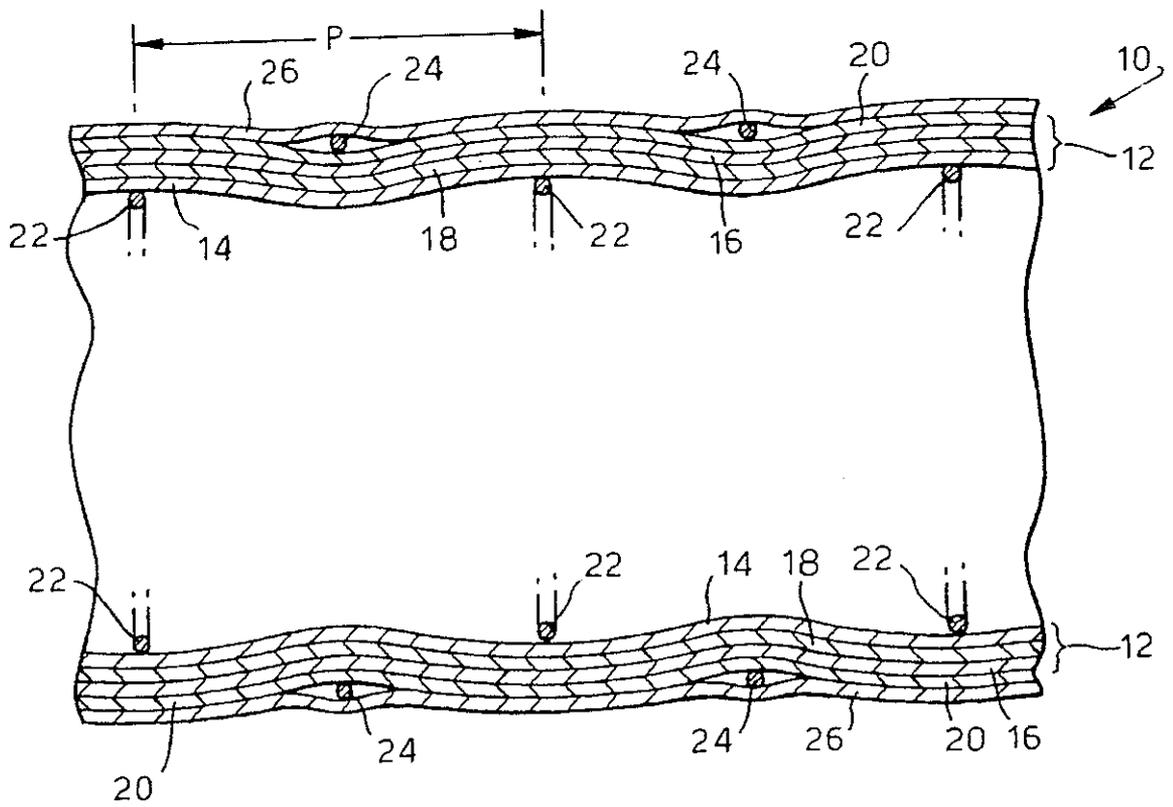


Fig.3.

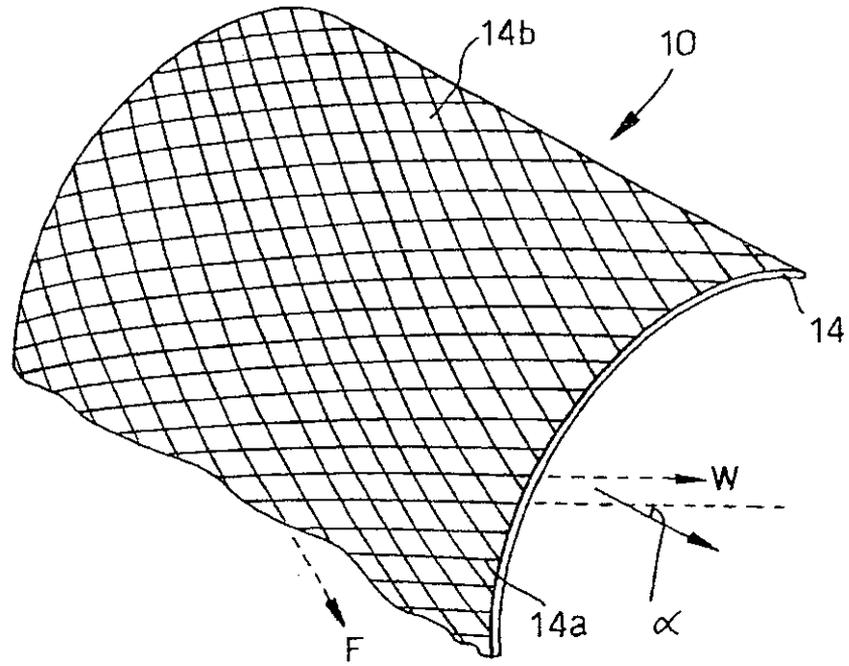


Fig.4A.

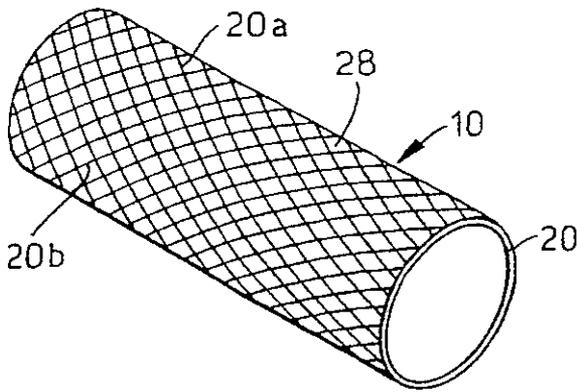


Fig.4 B.

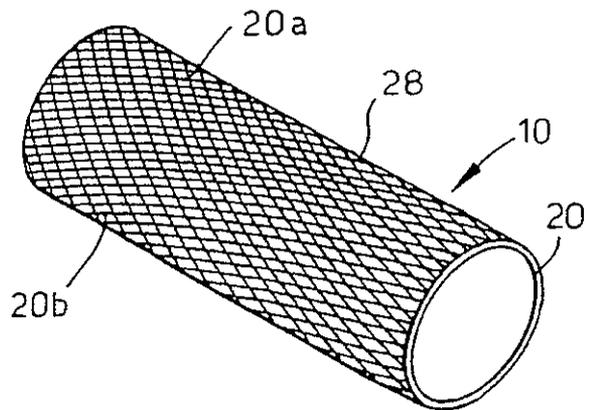


Fig.5A.

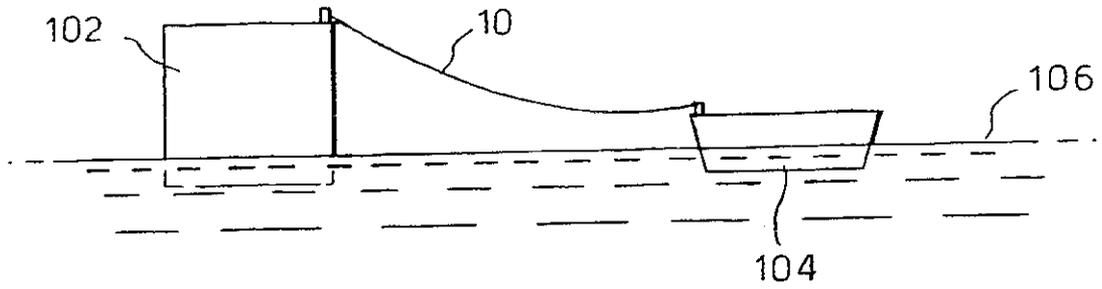


Fig.5B.

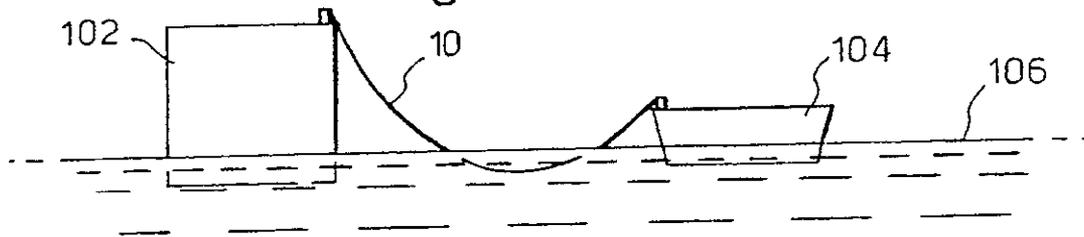


Fig.5C.

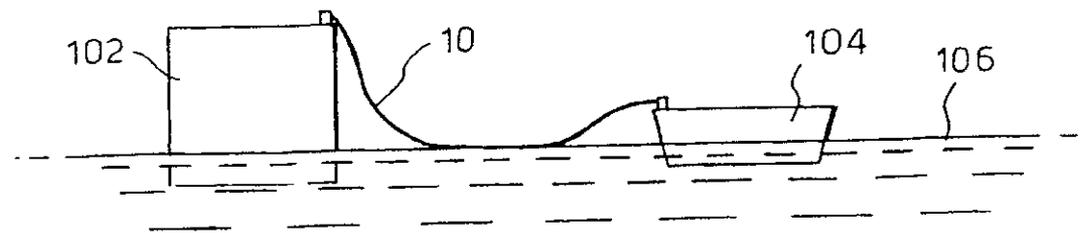


Fig.5D.

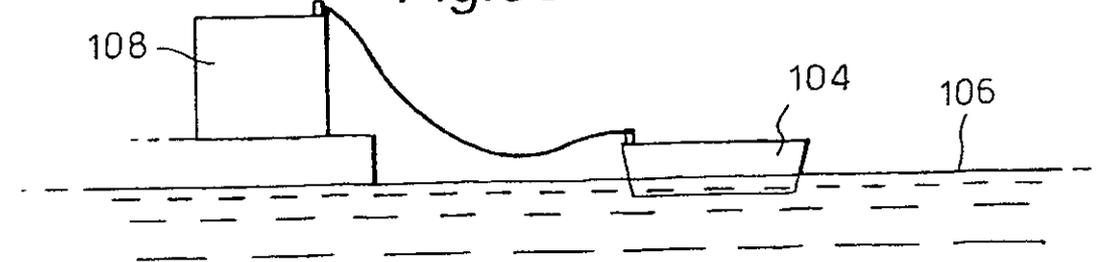


Fig.6.

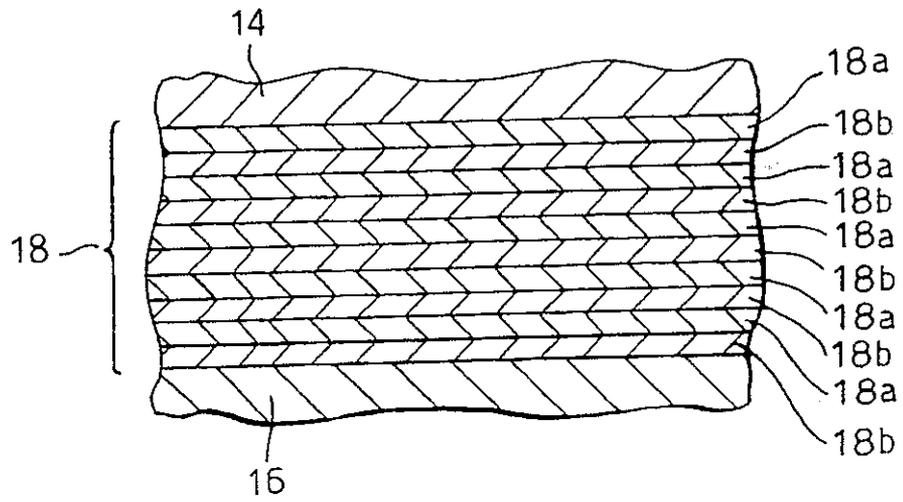


Fig.7.

