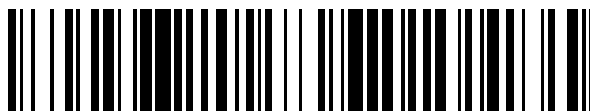


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 739**

51 Int. Cl.:

F16L 11/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2010 PCT/US2010/022794**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.09.2010 WO10110941**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2010 E 10704623 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2411718**

54 Título: **Manguera de caucho compacta de alta presión**

30 Prioridad:

27.03.2009 US 164002 P

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

09.10.2017

73 Titular/es:

**PARKER-HANNIFIN CORPORATION (100.0%)
6035 Parkland Boulevard
Cleveland, Ohio 44124-4141, US**

72 Inventor/es:

**WEIL, ANDREAS;
HUCKABY, JOHN;
JOHNS, MATHEW;
PELANDA, PERLUIGI y
LEE, KYU TAE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 636 739 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

Manguera de caucho compacta de alta presión

Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere en sentido amplio a mangueras de caucho flexibles para aplicaciones de baja, media o en particular, alta presión y, más en particular, a una construcción para las mismas que es de diseño compacto.

La manguera de caucho flexible se utiliza en una variedad de aplicaciones hidráulicas y de transferencia de fluidos para transportar presiones de fluido que, para aplicaciones de "alta presión" oscilan típicamente de aproximadamente 28 MPa a 55 MPa o más. En la construcción básica, las mangueras del tipo de la presente memoria descriptiva se forman típicamente teniendo el tubo o núcleo más interno tubular rodeado por una o más capas exteriores de un material de refuerzo trenzado o enrollado en espiral que puede ser un alambre metálico o de aleación metálica o una fibra natural o sintética. Las capas de refuerzo, a su vez, están protegidas por una camisa o cubierta circundante más externa que puede ser del mismo o de diferente material que el tubo interno. La cubierta también proporciona a la manguera una mayor resistencia a la abrasión.

En el caso del "caucho", en oposición a las construcciones de manguera de termoplástico, el tubo interno puede estar provisto formado por un material vulcanizable natural o, más típicamente, un material de caucho sintético tal como Buna - N o neopreno. Un material o mezcla de este tipo puede ser extruido convencionalmente y enfriarse o curarse para formar el tubo interno. Como se detalla en los documentos US - 3116760, US - 3159183, US - 3966238 y US - 4952262, el tubo puede ser extruido, en caso necesario, transversalmente sobre un mandril de soporte, o soportado de otro modo en operaciones de formación posterior usando presión de aire y / o temperaturas de procesamiento reducidas. Desde el extrusor, el tubo interno se puede suministrar por medio de un enrollador de trenzado y / o de espiral para su refuerzo con una o más capas circundantes de un alambre y / o material fibroso o mezcla tal como un monofilamento, hilo, cordón, compuesto de hilo - alambre, o mecha. Como se describe en los documentos JP - A - 10.169854, CA - 973074, US - 3654967, US - 3682201, US - 3790419, US - 3861973, US - 3905398, US - 4007070, US - 4064913, US - 4343333, y US - 4898212, estas capas de refuerzo se aplican bajo tensión y típicamente pueden estar formadas por una trenza entretrejida o un enrollamiento en espiral de un hilo de nilón, poliéster, polifenileno bezobisoxazol, poli (acetato de vinilo) o hilo de aramida o un alambre de acero de alta resistencia u otro hilo metálico. Una unión relativamente fina u otra capa intermedia de un caucho vulcanizable puede ser extruida o aplicada de otro modo entre cada una de las capas de refuerzo para unir cada capa a la siguiente capa.

Después del trenzado, enrollamiento u otra aplicación de las capas de refuerzo y de las capas intermedias, se puede aplicar opcionalmente una cubierta o envoltura externa. Dicha cubierta, que puede estar formada como una extrusión transversal, un revestimiento por inmersión a base de disolvente o curado por humedad o un enrollamiento enrollado en espiral, típicamente comprende un caucho sintético resistente a la abrasión o un termoplástico tal como un poliuretano. Después de la aplicación de la cubierta, la construcción de la manguera que se ha formado de esta manera se calienta para vulcanizar las capas de caucho y consolidar de este modo la construcción en una estructura de manguera integral. Las construcciones de mangueras representativas, así como los procedimientos de fabricación y los materiales para las mismas, se muestran en los documentos US - 3921674, US - 3953270, US - 3994761, US - 4104098, US - 4238260, US - 4759388, US - 6037025, US - 6474366 y US - 7143789.

En el uso normal, tal como en aplicaciones hidráulicas móviles o industriales, los tubos flexibles del tipo de la presente memoria descriptiva pueden estar expuestos a una variedad de factores ambientales y tensiones mecánicas que no siempre pueden predecirse. De la mayor importancia para la integridad y el rendimiento de la manguera es que se consiga una unión fuerte entre sus partes constituyentes. Sin embargo, aunque es importante unir estas piezas unas a las otras, también es importante que la manguera no se haga demasiado rígida de forma que sea propensa a la torcedura o la fatiga o inutilizable de otra manera para ciertas aplicaciones. En vista de lo anterior, se apreciará que las construcciones de mangueras deben presentar un equilibrio exigente de propiedades químicas y físicas. De hecho, como las aplicaciones comerciales para mangueras siguen aumentando, se cree que las mejoras en las construcciones de mangueras serían bien recibidas por numerosas industrias. Especialmente deseada sería una construcción que fuese flexible y ligera, pero resistente a las tensiones externas en una variedad de aplicaciones móviles e industriales.

El documento US - A - 2002/100516 revela una manguera que tiene una pared tubular que comprende un tubo de núcleo formado por un caucho vulcanizado y un grosor de pared de 0,51 mm a 3,1 mm. Las capas de refuerzo primera y segunda rodean el tubo de núcleo. Se proporciona una capa intermedia entre las capas de refuerzo para unir las capas unas a las otras. Una cubierta rodea la segunda capa de refuerzo.

Declaración general de la invención

La invención proporciona una manguera compacta que tiene una pared tubular, como se define en la reivindicación 1.

La presente invención se refiere a mangueras de caucho flexibles, y en particular a una construcción para las mismas que da como resultado una manguera que es de diseño más compacto, pero que todavía es flexible. Una construcción de este tipo puede ser adaptada para su uso en aplicaciones variadas tales como instalaciones hidráulicas móviles o industriales que especifican presiones de trabajo relativamente altas entre aproximadamente 28 MPa y 55 MPa.

La manguera de la presente invención emplea un interior de caucho de pared delgada que tiene un grosor que puede aproximarse al de los núcleos termoplásticos, pero que proporciona una flexibilidad mejorada en la manguera. Una construcción de tubo de pared delgada de este tipo, por otra parte, da como resultado un grosor total de la pared y un diámetro exterior reducidos en comparación con los diseños de mangueras de caucho convencionales de tamaño y clasificación comparables lo cual, a su vez, permiten unos radios de curvatura más ajustados y una reducción de peso y de las fuerzas de flexión requeridas. La compacidad del diseño permite además que la manguera se utilice en espacios más estrechos que las mangueras de caucho convencionales.

En una realización ilustrada, la construcción de manguera de la presente invención incluye un tubo interno de caucho de pared delgada sobre el cual, por ejemplo, al menos un par de capas de refuerzo de alambre de metal o de aleación metálica están enrolladas en espiral para proporcionar resistencia a las presiones de trabajo internas de 28 MPa o superiores. Se puede proporcionar una cubierta protectora sobre las capas de refuerzo. Cada capa de refuerzo puede estar unida a la siguiente capa de refuerzo adyacente por un caucho u otra capa intermedia interpuesta entre las mismas, estando el tubo interno unido a la capa de refuerzo más interna y estando la cubierta unida a la capa de refuerzo más externa. Es decir, las capas de caucho de la manguera formadas de esta manera pueden vulcanizarse para unir cada capa en la pared de la manguera a la siguiente capa adyacente para consolidar de este modo las capas en una estructura de pared de manguera integral.

Las ventajas de la presente invención incluyen un diseño de manguera compacto y ligero que tiene un perfil bajo que en servicio aumenta el espacio disponible para la instalación y el mantenimiento. Una ventaja adicional incluye una manguera que es más flexible y tiene un radio de curvatura más ajustado que las mangueras comparables para facilitar el enrutamiento y que puede estar diseñada para cumplir o exceder los estándares existentes para mangueras hidráulicas de alta presión tales como los de la Sociedad de Ingenieros de Automoción (SAE) J517 y J 1754, la Organización Internacional de Normalización (ISO) 3862 y J1745, el Instituto Alemán de Estandarización (DIN) EN 856, entre otros. Estas y otras ventajas serán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica en base a la revelación contenida en la presente memoria descriptiva.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la naturaleza y los objetos de la invención, se debe hacer referencia a la descripción detallada que sigue tomada en conjunto con los dibujos que se acompañan, en los que:

la figura 1 es una vista en alzado lateral, recortada, de una construcción de manguera de caucho compacta representativa de acuerdo con la presente invención, y

la figura 2 es una vista en sección transversal radial de la manguera de la figura 1 tomada por la línea 2 - 2 de la figura 1

Descripción detallada de la invención

Se puede emplear cierta terminología en la descripción que sigue por conveniencia más que por cualquier propósito limitativo. Por ejemplo, los términos "hacia delante" y "hacia atrás", "delantero" y "trasero", "derecho" e "izquierdo", "superior" e "inferior" y "parte superior" y "parte inferior" designan direcciones en los dibujos a los que se hace referencia, con los términos "hacia dentro", "interno", "interior", "hacia el interior" y "hacia fuera", "externo", "exterior" o "hacia el exterior" se refieren respectivamente a direcciones hacia y desde el centro del elemento referenciado, los términos "radial" u "horizontal" y "axial" o "vertical" hacen referencia respectivamente a direcciones o planos que son perpendiculares, en el caso de radial u horizontal, o paralelo, en el caso de axial o vertical, al eje central longitudinal del elemento referenciado, y los términos "aguas abajo" y "aguas arriba" se refieren, respectivamente, a las direcciones en el sentido y opuestas al flujo de fluido. La terminología de importación similar, además de las palabras específicamente mencionadas anteriormente, también se debe considerar como utilizada con fines de conveniencia y no en ningún sentido limitativo.

En las figuras, los elementos que tienen una designación alfanumérica pueden ser referenciados en la presente memoria descriptiva colectivamente o alternativamente como será evidente por el contexto, por la porción numérica de la designación solamente. Además, las partes constitutivas de varios elementos de las figuras pueden designarse con números de referencia separados que se entenderán que se refieren a esa parte constitutiva del elemento y no al elemento en su conjunto. Las referencias generales, junto con las referencias a espacios, superficies, dimensio-

nes y extensiones, se pueden designar con flechas. Los ángulos pueden ser designados como "incluidos" según se midan con respecto a las superficies o ejes de un elemento y tal como definan un espacio delimitado internamente dentro de dicho elemento entre ellos, o de otro modo sin que dicha designación se mida con relación a las superficies o ejes de un elemento y definiendo un espacio limitado externamente por o fuera de dicho elemento entre ellos.

5 Generalmente, las medidas de los ángulos indicados son las determinadas con relación a un eje común, eje que puede ser transpuesto en las figuras para fines de conveniencia al proyectar el vértice de un ángulo definido entre el eje y una superficie que de otro modo no se extiende al eje. El término "eje" se puede referir a una línea o a un plano transversal a través de una línea de este tipo como será evidente por el contexto.

10 Con propósito ilustrativo, los preceptos de la construcción de la manguera de caucho compacta en la presente memoria descriptiva se describen en conexión con su configuración como adaptada particularmente para su uso en alta presión, es decir aplicaciones hidráulicas móviles o industriales entre aproximadamente 28 MPa y 55 MPa. Se apreciará, sin embargo, que aspectos de la presente memoria descriptiva pueden encontrar uso en otras construcciones de manguera para una variedad o aplicaciones hidráulicas generales u otras aplicaciones de transferencia de fluidos.

15 Haciendo referencia a continuación a las figuras en las que se utilizan caracteres de referencia correspondientes para designar elementos correspondientes a lo largo de las diversas vistas con elementos equivalentes que están referenciados con designaciones alfanuméricas principales o secuenciales, se muestra una construcción de manguera representativa de acuerdo con la presente memoria descriptiva en general como 10 en la vista recortada de la figura 1 y en la vista en sección transversal radial de la figura 2. En dimensiones básicas, la manguera 10 se extiende axialmente hasta una longitud indefinida a lo largo de un eje longitudinal central 12, y tiene un diámetro interno y externo seleccionados referenciados, respectivamente, como "D_i" y "D_o" en la vista en sección transversal radial de la figura 2. Las dimensiones del diámetro interno y externo pueden variar dependiendo de la aplicación particular de transporte de fluido implicada, pero generalmente para muchas aplicaciones hidráulicas de alta presión estará entre aproximadamente 6 mm y 51 mm para el diámetro interno D_i, y aproximadamente 13 mm a 76 mm para el diámetro exterior D_o, con un grosor total de pared "T" entre ellos de entre aproximadamente 3 mm y 13 mm.

Como se puede ver en las diferentes vistas de las figuras 1 y 2, la manguera 10 está construida estando formada alrededor de una capa tubular más interna, es decir, un tubo interno o núcleo 14, que puede ser de una construcción de una o múltiples capas. En cualquiera de las construcciones, el tubo interno 14 tiene una superficie circunferencial del tubo de núcleo exterior 16, y una superficie circunferencial del tubo de núcleo interno 18, que define el diámetro interno D_i de la manguera 10. Un grosor de pared se define entre las superficies de tubo de núcleo externa e interna 16 y 18, como se hace referencia en "t" en la vista en sección transversal de la figura 2. Tal grosor t, que puede estar entre aproximadamente 0,5 mm y 1,25 mm puede ser el mínimo necesario para proporcionar la capacidad de presión deseada y la resistencia a la permeación de disolventes, gases y / o líquidos. Como el grosor total de pared T de la manguera 10 se encuentra, como se ha mencionado, entre aproximadamente 3 mm y 13 mm para muchos tamaños de manguera 10, el grosor de pared de tubo t es menor que aproximadamente el 25% de ese grosor T, estando compuesto el resto por las capas de refuerzo y de unión, y cualquier cubierta, que sean necesarias para que la manguera cumpla con un tamaño, una clasificación de presión deseada y / o un estándar industrial aplicable.

El tubo interno 14 puede proporcionarse extrusionado o formado de otro modo de un caucho de acrilonitrilo butadieno hidrogenado (HNBR), o un copolímero o mezcla de los mismos, que es un caucho sintético vulcanizable, químicamente resistente. Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, se debe entender "resistencia química" como la capacidad para resistir el hinchamiento, la fisuración, el agrietamiento por tensiones, la corrosión, o resistir de otra manera el ataque de disolventes e hidrocarburos orgánicos, tales como fluidos hidráulicos. Tales mezclas pueden ser, por ejemplo, HNBR mezclado con uno o más de entre un polietileno clorado (CPE), cloruro de polivinilo (PVC) o policloropreno (CR).

45 En su forma bruta, es decir, no compuesta, un caucho de acrilonitrilo (NBR) puede tener un contenido de acrilonitrilo (ACN) de medio a alto entre aproximadamente 19% y 36% y una viscosidad Mooney ((ML 1 + 4) a 100°C) de al menos aproximadamente 90°C. (Aunque esta información se refiere al uso de un caucho que no está necesariamente hidrogenado como se especifica en la reivindicación 1, la información se incluye en este documento para ayudar a comprender la invención). Una viscosidad de este tipo permite que el material de caucho esté compuesto con entre aproximadamente 15% y 66% en peso total del compuesto por una o más cargas de refuerzo. Cada una de tales cargas se puede proporcionar, independientemente, como un polvo o como escamas, fibras u otra forma particulada, o como una mezcla de tales formas. Típicas de tales cargas de refuerzo incluyen negros de carbono, arcillas y fibras de pulpa. Para los polvos, el tamaño de partícula medio de la carga, que puede ser un diámetro, un diámetro impu-
50 tado, una pantalla, una malla, una longitud u otra dimensión de la partícula, puede oscilar entre aproximadamente 10 nm y 500 nm.

Se pueden incluir cargas y aditivos adicionales en la formulación del compuesto de caucho, dependiendo de los requisitos de la aplicación particular prevista. Tales cargas y aditivos, que pueden ser funcionales o inertes, pueden incluir agentes o sistemas de curado, agentes humectantes o tensioactivos, plastificantes, aceites de procesamiento, pigmentos, dispersantes, tintes y otros colorantes, agentes opacificantes, agentes espumantes o antiespumantes,

agentes antiestáticos, agentes de acoplamiento tales como titanatos, aceites de extensión de cadena, agentes de pegajosidad, modificadores de flujo, pigmentos, lubricantes, silanos y otros agentes, estabilizadores, emulsionantes, antioxidantes, espesantes y / o retardadores de llama. La formulación del material se puede combinar en un aparato mezclador convencional como una mezcla del caucho y los componentes de carga, y cualquier carga o aditivo adicional. Puesto que está vulcanizado y relleno entre aproximadamente el 15% y 66% de una carga de negro de humo, el compuesto puede tener las propiedades físicas enumeradas en la tabla siguiente.

Tabla

Durómetro (Shore A), pts	83 ± 5
Elongación a la rotura (%)	180 ± 50
Módulo a 100% de deformación (MPa)	12 ± 2
Resistencia a la tracción a la rotura (MPa)	18 ± 3

Con respecto a la construcción en espiral que se muestra en las figuras 1 y 2, al menos dos, y típicamente cuatro (como se muestra) o hasta seis o más capas de refuerzo, 30a - d, se proporcionan sobre el tubo interno 14. Cada una de las capas de refuerzo 30 puede estar formada convencionalmente como trenzada, tejida, envuelta o, como se muestra, en espiral, es decir, enrollada helicoidalmente, por ejemplo, de 1 a aproximadamente 180 extremos de monofilamento, multifilamento continuo, es decir, hilo, en hebras, cordones, mechas, hilos, cintas o capas, o hebras cortas "grapadas" de un material de fibra. El material de fibra, que puede ser igual o diferente en las capas 30a - d, puede ser un material polimérico natural o sintético tal como un nilón, algodón, poliéster, poliamida, aramida, poliolefina, alcohol polivinílico (PVA), acetato de polivinilo o polifenileno bezobisoxazol (PBO), o mezcla, un acero, que puede ser inoxidable o galvanizado, latón, cinc o material cincado, u otro alambre metálico, o una mezcla de los mismos.

En la construcción en espiral 10 que se ilustra de las figuras 1 y 2, que también pueden contener capas extrusionadas, espirales, trenzadas y / o tejidas (no mostradas), las capas de refuerzo 30 son enrolladas en pares en oposición para contrarrestar los efectos de retorcimiento por torsión. Para cada una de las capas enrolladas en espiral 30a - d, aproximadamente de 1 a 180 extremos paralelos de, preferiblemente, un metal monofilamento o un alambre de aleación metálica, se pueden enrollar helicoidalmente bajo tensión en una dirección, es decir, ya sea a la izquierda o a la derecha, siendo enrollada la siguiente capa inmediatamente sucesiva 30 en la dirección opuesta. La capa de refuerzo más interna 30a puede enrollarse como se muestra en la figura 1 directamente sobre la superficie exterior 16 del tubo interno 14, o sobre un material textil, lámina o película intermedio u otra capa.

A medida que son enrolladas sucesivamente en la manguera 10, cada una de las capas 30a - d puede tener un ángulo inclinado predeterminado, referenciado como θ en la figura 1 para las capas 30a y 30c y como θ para las capas 30b y 30d, medidos con respecto al eje longitudinal 12 de la manguera 10. Para aplicaciones típicas, el ángulo de paso θ se seleccionará entre aproximadamente 45° y 63°, pero en particular se puede seleccionar dependiendo de la convergencia deseada de las características de resistencia, alargamiento, peso y expansión volumétrica de la manguera 10. En general, los ángulos de paso más altos por encima de aproximadamente 54,7° muestran una expansión radial disminuida de la manguera bajo presión, pero un alargamiento axial aumentado. Para aplicaciones de alta presión, se prefiere generalmente un ángulo de paso "neutro" de aproximadamente 54,7° para minimizar el alargamiento a aproximadamente el $\pm 3\%$ de la longitud original de la manguera. Cada una de las capas 30 puede ser enrollada con el mismo o diferente ángulo de paso absoluto, y se sabe que los ángulos de paso de las respectivas capas de refuerzo pueden variar para afectar las propiedades físicas de la manguera. Sin embargo, en una construcción preferida, los ángulos de paso de las capas de refuerzo 30a - d se proporcionan de manera que sean aproximadamente los mismos, pero invertidos en las capas sucesivas.

La tensión y la cobertura de área en la que las capas de refuerzo 30 son trenzadas, enrolladas o tejidas se pueden variar para conseguir la flexibilidad deseada, que puede medirse mediante el radio de curvatura, las fuerzas de flexión o similares de la manguera 10. Para las capas en espiral 30a - d que se ilustran en las figuras 1 y 2, los alambres u otros extremos constituyentes generalmente se aplicarán con una cobertura superior a aproximadamente el 70%.

En la construcción que se ilustra que puede estar adaptada en particular para aplicaciones hidráulicas de alta presión, cada una de las capas de refuerzo 30a - d puede ser enrollada en espiral desde un extremo de un alambre monofilamento de carbono o acero inoxidable que tiene una sección transversal generalmente circular con un diámetro de entre aproximadamente 0,2 mm y 1 mm. Tal como se ha formado, cada una de las capas 30a - d puede tener

de esta manera el grosor del diámetro del hilo. Aunque se muestra un alambre circular, se puede emplear alternativamente una construcción de "alambre plano" utilizando alambres que tengan una sección transversal rectangular, cuadrada u otra sección poligonal. También se pueden usar alambres ovalados o elípticos de bajo perfil. Para controlar mejor el alargamiento y la contracción de la manguera 10, y para mejorar la vida útil por fatiga de impulsos, la

capa de refuerzo más interna 30a se puede unirse por medio de fusión, es decir, vulcanización del tubo interno 14, unión mecánica, química o adhesiva, o una combinación de los mismos o de otra manera, a la superficie externa 16 del tubo de núcleo 14.

La capa de refuerzo más externa 30d puede estar envuelta dentro de una o más capas de una cubierta o camisa protectora envolvente coaxialmente, referenciada como 40, que tiene una superficie interior circunferencial 42 y una superficie exterior circunferencial opuesta 44 que definen el diámetro exterior de la manguera D_o. Dependiendo de su construcción, la cubierta 40 puede ser aplicada por pulverización, recubierta por inmersión, transversalmente o coextruida, o extruida convencionalmente de otra manera, en espiral o longitudinalmente, es decir, de tipo "cigarrillo", envuelta o trenzada sobre la capa de refuerzo 30d como, por ejemplo, una capa de 0,5 mm - 3,8 mm de fibra, vidrio, cerámica o rellena de metal, o no rellena, termoplástico resistente a la abrasión, es decir, caucho natural vulcanizable de aplicación en caliente o termoendurecible o un caucho sintético tal como fluoropolímero, clorosulfonato, polibutadieno, butilo, neopreno, nitrilo, poliisopreno y buna - N, cauchos de copolímeros tales como etileno - propileno (EPR), monómero de etileno - propileno - dieno (EPDM), nitrilo - butadieno (NBR) y estireno - butadieno (SBR), o mezclas tales como etileno o propileno - EPDM, EPR o NBR, y copolímeros y mezclas de cualquiera de los anteriores. El término "cauchos sintéticos" también se debe entender que abarca materiales que alternativamente pueden clasificarse ampliamente como elastómeros termoplásticos o termoendurecibles tales como poliuretanos, siliconas, fluorosiliconas, estireno - isopreno - estireno (SIS) y estireno - butadieno - estireno (SBS), así como otros polímeros que exhiben propiedades similares al caucho tales como nilones plastificados, poliésteres, acetatos de etileno vinilo y cloruros de polivinilo. Como se usa en la presente memoria descriptiva, el término "elastomérico" se atribuye a su significado convencional de exhibir propiedades de tipo caucho de flexibilidad, resiliencia o deflexión por compresión, establecido a baja compresión, flexibilidad y capacidad de recuperación después de la deformación, es decir, relajación de la tensión. Por "resistente a la abrasión", se quiere decir que un material de este tipo para formar la cubierta 40 puede tener una dureza entre aproximadamente 60 y 98 Shore A de durómetro.

Cualquiera de los materiales que forman la cubierta 40 puede cargarse con partículas metálicas, negro de humo u otra partícula conductora eléctricamente, escamas o material de carga de fibra para hacer que la manguera 10 sea eléctricamente conductora para la disipación estática u otras aplicaciones. También pueden incluirse en la construcción de mangueras 10 entre el núcleo 14 y la capa de refuerzo más interna capas separadas de fibras o resinas conductoras de electricidad (no mostradas), que pueden ser en forma de cintas espirales o "envueltas de cigarrillos" o proporcionadas de otro modo, también pueden estar incluidas en la construcción de la manguera 10 entre el núcleo 14 y la capa de refuerzo más interna 30a, entre las capas de refuerzo 30, o entre la capa de refuerzo más externa 30d y la cubierta 40.

De manera similar a la unión del núcleo 14 a la capa de refuerzo más interna 30a, o a una capa textil u otra capa entre las mismas, la superficie interior 42 de la cubierta 40 puede estar unida a la capa de refuerzo 30d más externa. Tal unión, de nuevo, puede ser por fusión, medios químicos, mecánicos o adhesivos, o una combinación de los mismos u otros medios.

Cada una de las capas de refuerzo 30a - d dentro de la manguera 10 puede estar unida, tal como químicamente y / o mecánicamente, a su capa inmediatamente posterior 30 para proporcionar una transferencia más eficaz de tensiones internas o externas inducidas. Una unión de este tipo se puede efectuar por medio de la provisión de un agente de unión en forma de un adhesivo intermedio, resina u otra capa intermedia, 50a - c. En una realización ilustrativa, un agente de unión de este tipo se puede proporcionar como un adhesivo en forma de un material vulcanizable o de aplicación en caliente que se extruye o se aplica de otra forma en una fase fundida, ablandada, no curada o parcialmente no curada o fluida de otro modo sobre cada una de las capas de refuerzo 30a - d para formar las capas intermedias respectivas 50a - c. Cada una de tales capas intermedias 50 puede tener un grosor comprendido entre aproximadamente 0,025 mm y 0,64 mm. La capa de refuerzo correspondiente 30 puede entonces enrollarse sobre la capa intermedia 50 correspondiente mientras está todavía en su fase ablandada. Alternativamente, en el caso de una capa intermedia termoplástica 50, la capa puede recalentarse para efectuar su reblandecimiento antes del enrollamiento de la capa de refuerzo 30. El material que forma las capas intermedias 50 se puede seleccionar específicamente para rendimiento de alta o baja temperatura, flexibilidad, o de otro modo para la compatibilidad con las capas de refuerzo 30 y / o el tubo interno 14 y la cubierta 40. Los materiales adecuados incluyen cauchos naturales y sintéticos, así como termoplásticos, es decir, resinas procesables por fusión, o termoendurecibles, es decir, vulcanizables, que se debe entender que también incluyen, en general, materiales que pueden clasificarse como elastómeros o de aplicación en caliente. Representativos de tales resinas incluyen las poliamidas plastificadas o no plastificadas tales como nilón 6, 66, 11 y 12, poliésteres, copoliésteres, acetatos de etileno vinilo, terpolímeros de etileno, polibutileno o tereftalatos de polietileno, cloruros de polivinilo, poliolefinas, fluoropolímeros, elastómeros termoplásticos, vulcanizados termoplásticos de ingeniería, termoplásticos de aplicación en caliente, cauchos de copolímeros, mezclas tales como etileno o propileno - EPDM, EPR o NBR, poliuretanos y siliconas. En el caso de resinas termo-

plásticas, tales resinas típicamente exhibirán puntos de reblandecimiento o de fusión, es decir, temperaturas Vicat, entre aproximadamente 77°C y 250°C. Para resinas amorfas u otras resinas termoplásticas que no tienen un pico de fusión claramente definido, el término punto de fusión también se usa indistintamente con el punto de transición vítrea.

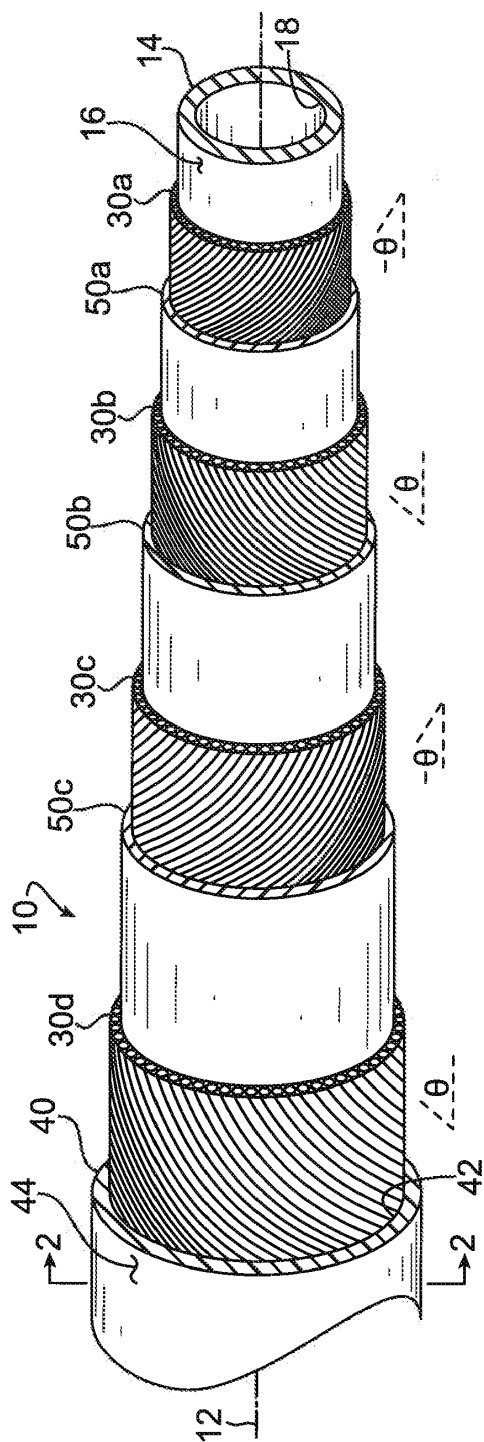
- 5 Con cada una de las capas respectivas 14, 30a, 50a, 30b, 50b, 30c, 50c, 30d, y 40 que es extrudida, enrollada, o formada de otro modo secuencialmente en ese orden, después de la aplicación de la cubierta 40, la manguera 10 puede ser calentada para vulcanizar las capas de caucho y de este modo consolidar la construcción en una estructura de manguera integral. Por lo tanto, se describe una construcción de manguera de caucho ilustrativa que es de diseño más compacto, pero que sigue siendo flexible. Una construcción de este tipo puede ser clasificada, tal como
- 10 bajo SAE J517 o J1754, ISO 3862 o J1745 y / o DIN EN 856, o adaptada de otro modo para su uso en aplicaciones variadas tales como instalaciones hidráulicas móviles o industriales que especifican presiones de trabajo relativamente altas entre aproximadamente 28 MPA y 55 MPa, o de otra manera para una variedad de aplicaciones neumáticas, de vacío, de aire acondicionado, industriales generales, de mantenimiento y automotrices tales como para aire, aceite, anticongelante y combustible.

15

REIVINDICACIONES

1. Una manguera compacta (10) que tiene un grosor (T) de pared de manguera, y que tiene una pared tubular que comprende:
 - 5 un tubo más interno (14) formado de un caucho vulcanizado, teniendo el tubo más interno un grosor (t) de pared de tubo comprendido entre 0,5 mm y 1,25 mm,
 - una primera capa de refuerzo (30a) que rodea al tubo más interno y que está unida al mismo,
 - al menos una segunda capa de refuerzo (30b) que rodea la primera capa de refuerzo,
 - una capa intermedia (50a) interpuesta entre la primera y la segunda capas de refuerzo, uniendo la capa intermedia la primera capa de refuerzo a la segunda capa de refuerzo, y
 - 10 una cubierta (40) que rodea la segunda capa de refuerzo,
 - en la que el grosor (t) de la pared del tubo es menor que aproximadamente el 25% del grosor (T) de la pared de la manguera,
 - caracterizada porque** el caucho comprende un caucho de acrilonitrilo butadieno hidrogenado (HNBR) o un copolímero o mezcla de los mismos.
- 15 2. La manguera de la reivindicación 1, en la que el caucho se rellena con entre 15% y 66% en peso de una carga particulada seleccionada del grupo que consiste en negros de carbono, arcillas, fibras de pulpa y mezclas de los mismos.
3. La manguera de la reivindicación 1, en la que el caucho tiene un módulo de 12 MPa y una resistencia a la tracción de al menos 18 MPa.
- 20 4. La manguera de la reivindicación 1, en la que cada una de las capas de refuerzo primera y segunda (30a, 30b) está enrollada en espiral.
5. La manguera de la reivindicación 4, en la que:
 - la primera capa de refuerzo (30a) está enrollada en espiral en una primera dirección de enrollamiento, y
 - 25 la segunda capa de refuerzo (30b) está enrollada en espiral en una segunda dirección de enrollamiento opuesta a la primera dirección de enrollamiento.
6. La manguera de la reivindicación 5, en la que la manguera (10) tiene un eje longitudinal central (12) y:
 - la primera capa de refuerzo (30a) se coloca en un ángulo positivo con relación al eje longitudinal, y
 - la segunda capa de refuerzo (30b) se coloca en un ángulo negativo con respecto al eje longitudinal.
7. La manguera de la reivindicación 6, en la que:
 - 30 el ángulo de una de las capas de refuerzo primera y segunda (30a, 30b) está comprendido entre 45° y 63°, y
 - el ángulo de la otra de las capas de refuerzo primera y segunda está comprendido entre - 45° y - 63°.
8. La manguera de la reivindicación 1, en la que la primera capa de refuerzo (30a) comprende uno o más filamentos de un primer metal o alambre de aleación metálica, y la segunda capa de refuerzo (30b) comprende uno o más filamentos de una segunda fibra de alambre de metal o aleación metálica que es igual o diferente del primer alambre de metal o de aleación metálica.
- 35 9. La manguera de la reivindicación 1, en la que la manguera (10) tiene un diámetro interno definido por el tubo más interno (14).
10. La manguera de la reivindicación 1, en la que el diámetro interno está comprendido entre aproximadamente 6 mm y 51 mm.
- 40 11. La manguera de la reivindicación 1, en la que el grosor de la pared de la manguera (T) está comprendido entre aproximadamente 3 mm y 13 mm.

12. La manguera de la reivindicación 1, en la que la manguera está dimensionada para una presión de servicio comprendida entre 25 MPa y 55 MPa.



၇၆

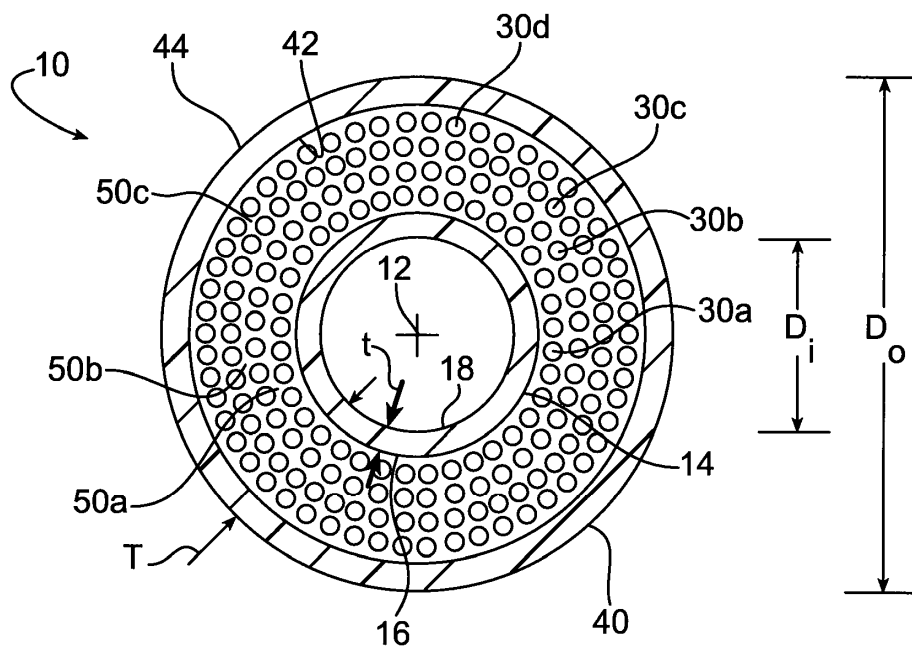


FIG. 2