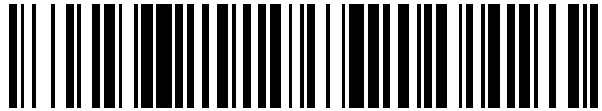


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 362**

51 Int. Cl.:

F16L 11/127 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2009 E 09786003 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2304294**

54 Título: **Manguera con capacidad de detección de averías**

30 Prioridad:

09.07.2008 US 79245

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

30.08.2013

73 Titular/es:

**EATON CORPORATION (100.0%)
Eaton Center, 1111 Superior Avenue
Cleveland, Ohio 44114-2584, US**

72 Inventor/es:

STARK, JASON DENNIS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 421 362 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 con capacidad de detección de averías

5 REFERENCIA CRUZADA A LAS SOLICITUDES RELACIONADA

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional US 61/079,245, presentada el 9 de julio de 2008.

10 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a una manguera con capacidad de detección de averías.

ANTECEDENTES

15 Una manguera hidráulica reforzada de alta presión típicamente se utiliza en una variedad de máquinas accionadas por energía hidráulica, tales como máquinas para el movimiento de tierras, para proporcionar una conexión flexible entre diversas piezas que se mueven de un circuito hidráulico empleado sobre o en el interior de la máquina. Las mangueras de este tipo pueden incluir un tubo interior polimérico hueco en el cual capas cilíndricas sucesivas de material de refuerzo, tal como alambre o textil, se aplican concéntricamente para contener las presiones radiales y axiales desarrolladas dentro del tubo interior. Muchas aplicaciones requieren construcciones de mangueras con 20 ambas cosas, una alta resistencia a la explosión y una resistencia a la fatiga a largo plazo. Utilizando la tecnología convencional, la resistencia a la explosión de un diseño de manguera se puede aumentar añadiendo material o capas de refuerzo adicionales, una práctica la cual generalmente se rechaza debido a su negativo impacto en la flexibilidad de la manguera, o mediante incrementar universalmente la resistencia a la tracción de cada capa de material de refuerzo, la cual puede provenir a expensas de la resistencia a la fatiga de la manguera. Para determinar la robustez de un diseño de manguera, un fabricante de mangueras típicamente realiza, entre otras pruebas, una 25 prueba de impulsos y una prueba de explosión en la manguera. Una prueba de impulsos mide la resistencia del diseño de la manguera a un fallo por fatiga sometiendo cíclicamente la manguera a presión hidráulica. Una prueba de explosión, por otra parte, es una prueba hidráulica destructiva empleada para determinar la resistencia última de la manguera incrementando uniformemente la presión interna hasta el fallo. Sobre la base de estas y otras pruebas, un fabricante puede estimar la vida de la manguera que puede ser utilizada para determinar cuándo una manguera ha alcanzado el final de su vida y puede requerir la sustitución.

35 El documento US 206/0196252 A 1 revela un sistema y un procedimiento para predecir un fallo estructural de una pared de una vasija que contiene fluido, que comprende una manguera, una boquilla, un casquillo adaptador y un detector de averías. La manguera tiene un tubo interior, una primera capa conductora que rodea al tubo interior y que tiene una característica de conductividad eléctrica, una capa intermedia aislante eléctrica que rodea la primera capa conductora, una segunda capa conductora que rodea la capa intermedia aislante y que tiene una característica de conductividad eléctrica y una cubierta exterior que rodea la segunda capa conductora. La boquilla incluye una pluralidad de estrías en forma de aristas las cuales están en acoplamiento con el tubo interior para fijar la boquilla a la manguera, en donde las aristas penetran completamente a través del tubo interior y en el interior de la primera capa conductora. El casquillo adaptador incluye una pluralidad de estrías en forma de aristas las cuales están en acoplamiento con la cubierta exterior para fijar el casquillo adaptador a la manguera, en donde las aristas penetran completamente a través de la cubierta exterior y en el interior de la segunda capa conductora. El detector de averías 45 está eléctricamente conectado a las capas conductoras primera y segunda y está configurado para detectar un cambio eléctrico sobre la base de la característica de conductividad eléctrica para significar un potencial fallo inminente de la manguera.

50 El documento US 5,267,670 A revela una construcción de manguera para un sistema de distribución de combustible que tiene una estructura de conductor eléctrico con un alambre empotrado en una cubierta exterior para la disipación de la electricidad estática y para la formación de una parte de medios de detección de fugas para detectar la fuga de fluido a través de una superficie interior de la manguera. Se menciona que la construcción de la manguera puede comprender una pluralidad de elementos tubulares dispuestos en relación telescópica con medios eléctricamente conductores primero y segundo y una estructura aislante dispuesta entre ellos.

55 Sistemas de supervisión adicionales para detectar fallos de mangueras y que tienen por lo menos una capa conductora empotrada en el interior de la pared de la manguera para proporcionar una trayectoria eléctricamente conductora, la característica de conductividad de dichas trayectorias estando relacionada con la integridad de dicha pared de la manguera y medios de detección para detectar un cambio en la característica de conductividad de dichas piezas conductoras de modo que indique un cambio en la integridad de la pared de la manguera se revelan en los documentos US 2007/0131035 A1, US 2004/0065377 A1 and DE 3140804 A1.

60 RESUMEN DE LA INVENCION

65 Un sistema de detección de averías de una manguera según la presente invención, como se reivindica en la

reivindicación 1, incluye una manguera, una boquilla, un casquillo adaptador y un detector de averías. La manguera incluye un tubo interior, una primera capa conductora con una característica de conductividad eléctrica, en donde la primera capa conductora recubre el tubo interior, una segunda capa conductora con una característica de conductividad eléctrica y una cubierta exterior que rodea la segunda capa conductora. La boquilla incluye una pluralidad de estrías en acoplamiento con el tubo interior para fijar la boquilla a la manguera sin penetrar completamente en el tubo interior, por lo que la pluralidad de estrías de la boquilla no están en contacto con la primera capa conductora. El casquillo adaptador incluye una pluralidad de estrías en acoplamiento con la cubierta exterior para fijar el casquillo adaptador a la manguera sin penetrar completamente en la cubierta exterior, por lo que la pluralidad de estrías del casquillo adaptador no están en contacto con la segunda capa conductora. El detector de averías está conectado eléctricamente a por lo menos una de la primera capa conductora y de la segunda capa conductora y está configurado para detectar un cambio eléctrico sobre la base de la característica de conductividad eléctrica para significar un potencial fallo inminente de la manguera.

En otra forma de realización, un sistema de detección de averías de la manguera incluye un conjunto de manguera y un detector de averías. El conjunto de manguera incluye una primera capa conductora, una segunda capa conductora y una capa intermedia que está dispuesta entre las capas conductoras primera y segunda. Cada una de las capas primera y segunda tiene una característica eléctrica. El detector de averías está configurado para detectar un cambio eléctrico sobre la base de la característica eléctrica para significar un potencial fallo inminente de la por lo menos un de las capas conductoras primera y segunda de la manguera. El detector de averías incluye un dispositivo de detección, un dispositivo de grabación y un procesador digital. El dispositivo de detección está en comunicación eléctrica con las capas conductoras primera y segunda para medir la característica eléctrica. El dispositivo de grabación está configurado para almacenar la característica eléctrica medida.

En todavía otro aspecto de la invención, un sistema de detección de averías de una manguera incluye un conjunto de manguera y un detector de averías. El conjunto de manguera incluye una primera capa conductora, una segunda capa conductora, un casquillo adaptador y una boquilla. Cada una de las capas conductoras primera y segunda tiene una característica eléctrica. El casquillo adaptador está en comunicación eléctrica con la segunda capa conductora. La boquilla está en comunicación eléctrica con la primera capa conductora. El detector de averías está configurado para detectar un cambio eléctrico sobre la base de la característica eléctrica para significar un potencial fallo inminente de la por lo menos una de las capas conductoras primera y segunda de la manguera. El detector de averías incluye un dispositivo de detección, un primer cable y un segundo cable. El dispositivo de detección está configurado para medir la característica eléctrica entre las capas conductoras primera y segunda. El primer cable interconecta eléctricamente el dispositivo de detección y el casquillo adaptador. El segundo cable interconecta eléctricamente el dispositivo de detección y la boquilla.

Las características y ventajas anteriores y otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada de los mejores modos de llevar a cabo la invención cuando se tome en conexión con los dibujos adjuntos.

40 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Con referencia ahora a las figuras, las cuales son formas de realización ejemplares y en las que elementos iguales están numerados de forma similar:

45 la figura 1 es una vista en sección transversal parcial de una manguera ejemplar que emplea un sistema de detección de averías;

la figura 2 es una vista en perspectiva, parcialmente cortada, que ilustra la manguera ejemplar que emplea una capa de refuerzo trenzado;

50 la figura 3 es una vista en perspectiva, parcialmente cortada, que ilustra la manguera ejemplar que emplea una capa de refuerzo de alambre en espiral;

la figura 4 es una vista en sección transversal del despiece de una manguera ejemplar que ilustra una avería que ocurre en el interior de una capa intermedia de la manguera;

la figura 5 es una vista en sección transversal parcial en despiece de una parte de la manguera ejemplar que ilustra un esquema de conexión para unir las capas de refuerzo a un casquillo adaptador y una boquilla;

60 la figura 6 es una vista en sección transversal parcial en despiece de la manguera ejemplar que ilustra un esquema de conexión para conectar un detector de averías a las capas de refuerzo;

la figura 7 es una vista en sección transversal parcial de la manguera ejemplar de la figura 1 que emplea un casquillo adaptador y una boquilla modificados;

65 la figura 8 es una vista en sección transversal parcial de otra manguera ejemplar de la figura 1 que emplea un

casquillo adaptador y una boquilla modificados;

la figura 9 es una vista en sección transversal parcial de todavía otra manguera ejemplar de la figura 1 que emplea un casquillo adaptador y una boquilla modificados; y

la figura 10 es una vista en sección transversal parcial del casquillo adaptador del accesorio de manguera de la figura 9.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Con referencia ahora a la discusión que sigue y también a los dibujos, se representan en detalle enfoques ilustrativos de los sistemas y los procedimientos revelados. Aunque los dibujos representan algunos posibles enfoques, los dibujos no necesariamente están a escala y ciertas características pueden estar exageradas, haber sido quitadas o parcialmente seccionadas para ilustrar y explicar mejor el dispositivo revelado. Adicionalmente, las descripciones establecidas en este documento no pretenden ser exhaustivas o limitar de otro modo o restringir las reivindicaciones de las formas y configuraciones precisas representadas en los dibujos y reveladas en la siguiente descripción detallada.

Con referencia a la figura 1, un sistema ejemplar de detección de averías de la manguera 10 se representa que incluye un conjunto de manguera 12 y un detector de averías 14 eléctricamente conectado al conjunto de manguera 12. El conjunto de manguera 12 incluye una manguera globalmente flexible 16 que tiene una construcción de múltiples capas 18. La estructura de la manguera incluye un tubo interior 20 fabricado a partir de un material polimérico, tal como caucho o plástico, o bien otro material dependiendo de los requisitos de la aplicación particular. Una primera capa conductora 22 provista de por lo menos una característica de conductividad eléctrica recubre el tubo interior 20 y una capa intermedia 24 recubre la primera capa conductora 22. Una segunda capa conductora 26 que tiene por lo menos una característica de conductividad eléctrica recubre la capa intermedia 24. Las capas conductoras primera y segunda 22, 26 pueden estar configuradas como una capa de refuerzo. Una cubierta exterior 28 puede recubrir la segunda capa conductora 26 y puede incluir, por ejemplo, una capa extruida (no representada) de caucho o plástico. La capa exterior 28 puede ella misma incluir una capa de refuerzo (no representada).

La capa intermedia 24 funciona para aislar eléctricamente por lo menos parcialmente las capas conductoras primera y segunda 22, 26 una de la otra. La capa intermedia 24 puede tener cualquiera de una variedad de construcciones. Por ejemplo, la capa intermedia 24 puede incluir una capa individual de un material eléctricamente resistente. La capa intermedia 24 también puede incluir múltiples capas, en donde por lo menos una de las capas presenta propiedades de aislamiento eléctrico. Ciertos materiales compuestos también se pueden emplear en la capa intermedia 24, tales como tejido plano adherido a un material polimérico. Materiales compuestos que tengan otras diversas construcciones también se pueden utilizar. También se pueden utilizar materiales compuestos en combinación con otros materiales para formar la capa intermedia 24.

Las capas conductoras 22, 26 se extienden globalmente en la longitud entera y abarcan la circunferencia entera de la manguera 16. Éste es generalmente el caso cuando la capa conductora 22, 26 también funciona como una capa de refuerzo. La capa intermedia 24 también se puede extender sobre la longitud y la circunferencia entera de la manguera 16. Por ejemplo pueden existir casos, sin embargo, en donde por lo menos una de las capas conductoras 22, 26 se extienda sobre únicamente una parte de la longitud de la manguera 16 o una parte de la circunferencia de la manguera 16. En esos casos, la capa intermedia 24 también puede estar configurada para que se extienda globalmente sobre la zona de la manguera 16 que contiene la capa conductora parcial 22, 26. La capa intermedia parcial 24 puede estar colocada en el interior de la manguera 16 de modo que separe las capas conductoras 22, 26 una de la otra.

Con referencia también a las figuras 2 y 3, las capas conductoras primera y segunda 22, 26 pueden incluir, por ejemplo, un material de refuerzo trenzado eléctricamente conductor 30, tal como se representa en la figura 2, o capas que se alternan de material de refuerzo en espiral eléctricamente conductor 32, tal como se representa en la figura 3. El material de refuerzo trenzado 30 puede incluir una capa individual o puede incluir múltiples capas. Aunque en la figura 3 se describe una instalación de refuerzo en espiral de dos alambres, también se debe apreciar que se pueden utilizar también otras configuraciones, tales como instalaciones de cuatro y seis alambres.

Las capas conductoras 22, 26 pueden tener cada una de ellas la misma configuración, o cada capa 22, 26 puede estar configurada de forma diferente. Por ejemplo, las capas conductoras primera y segunda 22, 26 pueden incluir cada una el material trenzado representado en la figura 2, o una capa puede incluir el material de refuerzo trenzado 30 y la segunda capa conductora 26 puede incluir el material de refuerzo en espiral 32 representado en la figura 3. Adicionalmente, las capas conductoras primera y segunda 22, 26 pueden incluir un pliegue individual o múltiples pliegues de material de refuerzo 22, 26. Las capas conductoras primera y segunda 22, 26 pueden incluir alambre de metal, fibras naturales o sintéticas y textiles y otros materiales de refuerzo, con tal de que el material seleccionado sea eléctricamente conductor. El uso de los términos "primera" y "segunda" utilizados para describir las capas conductoras 22, 26 no pretende limitar o imponer de otro modo la posición o colocación de las capas conductoras 22, 26 en el interior del conjunto de manguera 12.

El conjunto de manguera 12 puede incluir una boquilla 36 que se acopla en el interior de la manguera 16 y un casquillo adaptador 40 que se acopla en una superficie exterior 41 de la manguera 16. La boquilla 36 puede incluir una parte extrema cilíndrica alargada 42 que se acopla en una superficie interior 43 de la manguera 16. Se debe apreciar que en las formas de realización representadas en las figuras 1 y 5 – 9, la boquilla 36 se acopla en la superficie interior 43 del tubo interior 20 de la manguera 16. Una parte extrema cilíndricamente conformada 44 del casquillo adaptador 40 se puede acoplar en la cubierta exterior 28 de la manguera 16. El casquillo adaptador 40 y la boquilla 36 pueden estar contruidos a partir de un material eléctricamente conductor. El casquillo adaptador 40 y la boquilla 36 pueden estar fijados a la manguera 16 mediante pinzado de la parte extrema cilíndricamente conformada 44 del casquillo adaptador 40 que recubre la manguera 16. El proceso de pinzado deforma la parte extrema cilíndricamente conformada 44 del casquillo adaptador 40, comprimiendo de ese modo la manguera 16 entre la boquilla 36 y el casquillo adaptador 40. Las partes de la boquilla 36 y del casquillo adaptador 40 que se acoplan en la manguera 16 también pueden incluir una serie de estrías 46 que por lo menos parcialmente se empotran en el interior del material de la manguera relativamente más blando cuando el casquillo adaptador 40 se pinza para ayudar a fijar el accesorio a la manguera 16. Las estrías 46 pueden estar configuradas para evitar que las estrías 46 penetran en el tubo interior 20 y la cubierta exterior 28 y estén en contacto con las capas conductoras 22, 26.

Con referencia a las figuras 1, 5 y 7, el casquillo adaptador 40 y la boquilla 36 también pueden estar fijados uno a la otra, además de estar fijados a la manguera 16. El casquillo adaptador 40 puede incluir una oreja circunferencial que se extiende hacia dentro 48 colocada cerca de un extremo que se puede deformar 49 del casquillo adaptador 40, adyacente al extremo de la manguera 50 de la manguera. La oreja 48 se acopla en una muesca circunferencial correspondiente 52 formada en la boquilla 36. La parte extrema que se puede deformar 49 del casquillo adaptador 40 que tiene la oreja 48 inicialmente puede estar formada mayor que la boquilla 36 para permitir que el casquillo adaptador 40 sea montado sobre la boquilla 36. Durante el proceso de montaje la parte extrema que se puede deformar 49 del casquillo adaptador 40 se pinza, lo cual deforma el casquillo adaptador 40 y fuerza a la oreja 48 al acoplamiento con la muesca correspondiente 52 en la boquilla 36. El casquillo adaptador 40 se puede aislar eléctricamente de la boquilla 36 colocando un collar eléctricamente aislante 38 entre el casquillo adaptador 40 y la boquilla 36 en el punto en el que la oreja se acopla en la muesca.

Con referencia a las figuras 1 y 5 – 9, una tuerca 40 puede ser unida giratoriamente a la boquilla 36. La tuerca 54 está configurada para fijar el conjunto de manguera 12 a otro componente (no representado).

Con referencia a las figuras 1 y 5 – 7, la primera capa conductora 22 puede estar configurada para que se extienda más allá de un extremo del tubo interior 20 de la manguera 16. La primera capa conductora 22 puede acoplar la boquilla 36 para crear una conexión eléctrica entre la boquilla 36 y la primera capa conductora 22. De forma similar, con referencia a las figuras 1, 5 y 7, la segunda capa conductora 26 puede estar configurada para que se extienda más allá de un extremo de la cubierta exterior 28 de la manguera 16. La segunda capa conductora 26 puede acoplar el casquillo adaptador 40 para crear una conexión eléctrica entre el casquillo adaptador 40 y la segunda capa conductora 26.

Con referencia otra vez a las figuras 1 y 7, para ayudar a prevenir que las partes de las capas conductoras primera y segunda 22, 26 que se extienden más allá del extremo de la manguera 16 entren en contacto una con la otra, un separador eléctricamente aislante 56 puede estar colocado entre los extremos opuestos de las capas conductoras primera y segunda 22, 26. El separador 56 puede estar formado integralmente como parte del collar 38 utilizado para aislar eléctricamente el casquillo adaptador 40 de la boquilla 36. El separador 56 también se puede formar extendiendo la capa intermedia 24 de la manguera más allá de un extremo del tubo interior 20 y la cubierta exterior 28, como se representa en la figura 6. El separador 56 también puede estar configurado como un componente individual, separado del collar 38 y la capa intermedia 24 de la manguera 16.

El sistema de detección de averías de la manguera 10 puede incluir el detector de averías 14 para supervisar la integridad de la manguera 16. El detector de averías 14 puede estar configurado para causar que sea generada una señal de notificación cuando se detecte una avería en el interior de la manguera 16. La señal de notificación puede incluir señales acústicas y visuales, así como otros tipos de señales. Esto significa que el detector de averías 14 puede incluir un indicador de averías visual 14A que corresponde a las señales visuales o un indicador de averías acústico 14B que corresponde a las señales acústicas. Adicionalmente, el detector de averías 14 puede incluir un botón de restablecimiento 15.

Con referencia a las figuras 1, 7 y 8, el detector de averías 14 puede tener cualquier variedad de configuraciones dependiendo de la característica eléctrica que se supervise, tal como resistencia y capacidad. Por ejemplo, el detector de averías 14 puede incluir un dispositivo de detección 58 capaz de medir la característica eléctrica deseada. El dispositivo de detección 58 puede estar conectado eléctricamente a las capas conductoras primera y segunda 22, 26 por medio de cables primero y segundo 60, 62 que están eléctricamente conectados al casquillo adaptador 40 y a la boquilla 36, respectivamente. Las capas conductoras primera y segunda 22, 26 también pueden estar eléctricamente conectadas a la boquilla 36 y el casquillo adaptador 40, respectivamente, permitiendo de ese modo que el detector de averías 14 supervise las propiedades eléctricas de las capas conductoras 22, 26. El detector de averías 14 también puede incluir un dispositivo de grabación 64 para almacenar datos de las

propiedades eléctricas medidas. Un procesador digital 66 también puede ser empleado con el detector de averías 14 para realizar diversos cálculos y manipulaciones de los datos recibidos de las propiedades eléctricas como pueda ser requerido sobre la base de la propiedad eléctrica que está siendo supervisada y los requisitos de la aplicación particular.

5 Un procedimiento para la determinación de la presencia de una avería en el interior de la manguera 16 puede incluir la supervisión de una propiedad eléctrica de por lo menos una de las capas conductoras primera y segunda 22, 26 incluyendo, pero no estando limitado a ello, la resistencia y la capacidad eléctrica. Una avería inminente que ocurra en el interior de la manguera 16 puede producir un cambio detectable en la propiedad eléctrica supervisada, el cual puede indicar que está a punto de ocurrir un fallo de la manguera.

15 Existe una amplia variedad de mecanismos mediante los cuales puede ocurrir un fallo de la manguera 16. Una manguera hidráulica 16 puede estar sometida a cambios de presión cíclicos que pueden resultar en una degeneración progresiva por fatiga de una o más de las capas en el interior de la manguera 16, la cual típicamente precede a un fallo completo de la manguera. Para los propósitos de la discusión, un fallo completo de la manguera 16 ocurre cuando se desarrolla un orificio en una pared de la manguera 16 que permite que el fluido se escape de la manguera 16. La capacidad de detectar la degeneración que ocurre en el interior de la manguera 16 puede proporcionar la oportunidad de quitar la manguera 16 del servicio antes de un fallo completo.

20 Una degeneración progresiva de la manguera 16 puede producir un cambio detectable correspondiente en la característica eléctrica de las capas conductoras 22, 26 el cual, cuando se detecta, puede avisar previamente de un fallo imprevisto completo de la manguera 16. Por ejemplo, si la capa intermedia 24 de la manguera 16 desarrollara un desgarro 68 o una avería similar que resulte en que la primera capa conductora 22 entre en contacto eléctricamente con la segunda capa conductora 26, tal como se representa en la figura 4, esto a su vez puede causar una disminución correspondiente en la resistencia eléctrica entre las dos capas conductoras 22, 26 que puede ser detectada por el detector de averías 14. También puede ser posible que las fibras o alambres de una de las capas conductoras 22, 26 puedan empezar a corroerse. Esto puede estar caracterizado por la rotura de alambres individuales en el interior de la capa conductora respectiva 22, 26 en los casos en los que la capa conductora 22, 26 esté construida a partir de un material trenzado, tal como se representa en la figura 2. Uno o más de los alambres corroídos puede perforar la capa intermedia 24 y entrar en contacto con la otra capa conductora 22, 26 resultando en una disminución correspondiente en la resistencia eléctrica entre las dos capas, esto es un "corte eléctrico". Adicionalmente, un cambio en la relación física entre las dos capas conductoras 22, 26 como tal puede ocurrir debido a una protuberancia de la manguera que puede ser causada por el fluido que entra en una o más de las capas de la manguera 20, 22, 24, 26, 28 a través de una avería interior en la manguera 16, puede producir un cambio correspondiente en la capacidad. En el momento de la detección de un cambio en la característica eléctrica supervisada, el detector de averías 14 puede causar que sean emitidas señales visuales y acústicas que señalen la presencia de una avería en el interior de la manguera 16.

40 Diversos procedimientos pueden ser utilizados para determinar la presencia de una avería en el interior de la manguera 16. Por ejemplo, una manguera novedosamente construida 16 puede tener una característica eléctrica básica inicial. Esta característica básica inicial puede ser programada previamente en el detector de averías 14, o el detector de averías 14 puede estar configurado para realizar una medición inicial para establecer la característica eléctrica básica. Una vez la característica eléctrica básica ha sido establecida, el detector de averías 14 puede enviar continuamente o periódicamente una señal previamente determinada coherente con la característica eléctrica que está siendo supervisada. Una señal de retorno recibida por el detector de averías 14 puede ser utilizada para determinar la característica eléctrica actual de la manguera, la cual puede ser comparada con la característica eléctrica básica. Cambios que excedan de una magnitud previamente determinada pueden indicar un fallo inminente de la manguera 16 para el cual el detector de averías 14 puede causar que sea emitido un aviso.

50 En lugar de comparar la propiedad eléctrica actualmente medida con una propiedad básica, el detector de averías 14 también puede estar configurado para emitir un aviso de inminente fallo de la manguera en el momento en el que la propiedad eléctrica supervisada alcance, exceda o quede por debajo de un cierto valor. Por ejemplo, cuando se supervisa la resistencia eléctrica, el detector de averías 14 puede estar configurado para emitir un aviso cuando la resistencia eléctrica caiga por debajo de un cierto nivel.

55 Con referencia también a la figura 6, los cables primero y segundo 60, 62 del detector de averías 14 pueden estar conectados directamente a las capas conductoras correspondientes 22, 26 en lugar de al casquillo adaptador 40 y la boquilla 36. Los cables primero y segundo 60, 62 del detector de averías 14 pueden ser encaminados a través de un taladro respectivo 70 en el casquillo adaptador 40 y unidos eléctricamente a las capas conductoras correspondientes 22, 26, tal como mediante soldadura y similar. Para evitar que los extremos expuestos de las capas conductoras 22, 26 entren en contacto uno con el otro, la capa intermedia de la manguera 24 se puede extender más allá del extremo del tubo interior de la manguera 20 y la cubierta exterior 28 de la manguera. El primer cable 60 puede estar unido a la primera capa conductora 22 siendo encaminado a través de un taladro 70 en la capa intermedia 24 o alrededor de un extremo de la capa intermedia 24. Cada cable 60, 62 puede ser encaminado a través de su propio taladro individual 70 en el casquillo adaptador 40, como se ilustra en la figura 6, o los cables 60, 62 pueden ser encaminados a través de un taladro común 70. Puesto que los cables primero y segundo 60, 62 están conectados

directamente a las respectivas capas conductoras primera y segunda 22, 26 puede ser posible suprimir el collar 38 que se coloca entre el casquillo adaptador 40 y la boquilla 36 puesto que no es necesario aislar eléctricamente el casquillo adaptador 40 de la boquilla 36.

5 Con referencia a la figura 7, el casquillo adaptador 40 puede estar configurado como un manguito cilíndricamente conformado. El casquillo adaptador 40 se acopla en la cubierta exterior 28 de la manguera 16 de una manera similar al igual que el casquillo adaptador 40 representado en la figura 1. El casquillo adaptador 40 generalmente no se extiende más allá de un extremo de la cubierta exterior 28. Esto puede permitir un fácil acceso a las capas conductoras 22, 26 para facilitar la conexión de los cables 60, 62 del detector de averías 14 a las respectivas capas conductoras 22, 26 y también puede simplificar el encaminamiento de los cables 60, 62. El casquillo adaptador 40 puede estar fijado a la manguera 16 mediante el pinzado de la parte del casquillo adaptador 40 que recubre la manguera 16.

15 Con referencia a la figura 8, el casquillo adaptador 40 puede estar configurado como un primer y un segundo elemento del casquillo adaptador 40A, 40B. Uno de los elementos del casquillo adaptador 40A, 40B se acopla eléctricamente a la primera capa conductora 22 y el otro elemento del casquillo adaptador 40B se acopla eléctricamente a la segunda capa conductora 26. El conjunto de manguera 12 también puede incluir una boquilla 36 que se acople en el interior de la manguera 16. La boquilla 36 puede incluir una parte extrema cilíndrica alargada 42 que se acopla en el tubo interior 20 de la manguera 16.

20 Con referencia continuada a la figura 8, una parte del casquillo adaptador puede incluir el primer elemento del casquillo adaptador 40A que mecánicamente y eléctricamente se acopla a la primera capa conductora 22. El primer elemento del casquillo adaptador 40A puede estar construido a partir de un material eléctricamente conductor. El primer elemento del casquillo adaptador 40A y la boquilla 36 pueden estar fijados a la manguera 16 mediante el pinzado de la parte extrema que se puede deformar 49 del primer elemento del casquillo adaptador 40A que recubre la primera capa conductora 22 de la manguera 16. El proceso de pinzado deforma la parte extrema que se puede deformar 49 del primer elemento del casquillo adaptador 40A, comprimiendo de ese modo el tubo interior 20 y la primera capa conductora 22 de la manguera 16 entre la boquilla 36 y el primer elemento del casquillo adaptador 40A. Las partes de la boquilla 36 y el primer elemento del casquillo adaptador 40A que se acoplan a la manguera 16 pueden incluir una serie de estrías 46 que estén empotradas por lo menos parcialmente en el interior del material de la manguera relativamente más blando cuando el primer elemento del casquillo adaptador 40A se pinza para ayudar a fijar el accesorio 34 a la manguera 16. El primer elemento del casquillo adaptador 40A no está eléctricamente acoplado a la segunda capa conductora 26. El primer cable 60 del detector de averías 14 puede estar eléctricamente conectado al primer elemento del casquillo adaptador 40A.

35 Con referencia otra vez a la figura 8, el primer elemento del casquillo adaptador 40A y la boquilla 36 pueden estar fijados uno a la otra además de estar fijados a la manguera 16. El primer elemento del casquillo adaptador 40A puede incluir la oreja circunferencial que se extiende hacia dentro 48 colocada cerca del extremo de la parte que se puede deformar 49 del primer elemento del casquillo adaptador 40A, adyacente al extremo de la manguera. La oreja 48 se acopla a una muesca circunferencial correspondiente 52 formada en la boquilla 36. La parte extrema que se puede deformar 49 del primer elemento del casquillo adaptador 40A que tiene la oreja 48 inicialmente puede estar formada más grande que la boquilla 36 para permitir que el primer elemento del casquillo adaptador 40A sea montado sobre la boquilla 36. Durante el proceso de montaje la parte extrema que se puede deformar 49 del primer elemento del casquillo adaptador 40A se pinza, lo cual deforma el primer elemento del casquillo adaptador 40A y fuerza a la oreja 48 al acoplamiento con la muesca correspondiente 52 en la boquilla 36.

50 No es necesario que la boquilla 36 esté eléctricamente aislada del primer elemento del casquillo adaptador 40A puesto que la boquilla 36 no está eléctricamente acoplada a la segunda capa conductora 26 de la manguera. Puede ser deseable en ciertos casos, sin embargo, colocar el collar 38 entre la oreja 48 del primer elemento del casquillo adaptador 40A y la boquilla 36 por diversas razones, tal como para facilitar la unión del primer elemento del casquillo adaptador 40A a la boquilla 36. El collar 38 puede estar fabricado a partir de cualquier variedad de materiales dependiendo de los requisitos de la aplicación particular. No se requiere que el collar 38 sea eléctricamente aislante, aunque lo puede ser.

55 Con referencia otra vez a la figura 8, parte del casquillo adaptador 40 puede incluir también un segundo elemento del casquillo adaptador 40B que se acople mecánicamente y eléctricamente a la segunda capa conductora 26. El segundo elemento del casquillo adaptador 40B puede estar construido a partir de un material eléctricamente conductor. El segundo elemento del casquillo adaptador 40B puede estar configurado como un manguito globalmente conformado cilíndricamente que se acopla en la segunda capa conductora 26 de la manguera 16 de una manera similar a la que el primer elemento del casquillo adaptador 40A se acopla a la primera capa conductora 22. El segundo elemento del casquillo adaptador 40B puede estar fijado a la manguera 16 mediante el pinzado de la parte del casquillo adaptador 40 que recubre la segunda capa conductora 26, capturando de ese modo una parte del tubo interior 20, la primera capa conductora 22, la capa intermedia 24 y la segunda capa conductora 26 entre el segundo elemento del casquillo adaptador 40B y la boquilla 36. El segundo elemento del casquillo adaptador 40B no está eléctricamente conectado a la primera capa conductora 22. El segundo cable 62 del detector de averías 14 puede estar eléctricamente conectado al segundo elemento del casquillo adaptador 40B.

5 Con referencia a las figuras 9 y 10, la parte interior del casquillo adaptador 40 que se acopla a la manguera 16 puede estar provista de una zona globalmente conformada cónica 72, en donde un diámetro interior D del casquillo adaptador 40 forma conicidad progresivamente hacia dentro empezando desde el extremo del casquillo adaptador 40. El adaptador 74 funciona para hacer mínima la concentración de tensiones que ocurre en el interior de la manguera 16 en el punto en el que la manguera 16 sale del casquillo 40. El adaptador 74 permite un aumento gradual de las fuerzas de compresión que son aplicadas a la manguera 16 cuando el casquillo adaptador 40 es pinzado en la boquilla 36. Por ejemplo, la zona A del casquillo adaptador 40 en la figura 10 puede estar provista de un adaptador globalmente cónico 74, mientras la zona B puede tener un diámetro globalmente constante D. Cuando el casquillo adaptador 40 se une a la manguera 16 y se pinza a la boquilla 36, las fuerzas de compresión aplicadas a la manguera 16 aumentarán gradualmente sobre la zona A, empezando desde el extremo del casquillo adaptador 40 y desplazándose hacia dentro. Las fuerzas de compresión probablemente llegarán a un máximo en el interior de la zona B. Sin el adaptador 74, por ejemplo, si las zonas A y B tuvieran globalmente mismo diámetro D, las tensiones en el interior de la manguera 16 podrían aumentar mucho más rápidamente, lo cual a su vez impactaría de forma adversa en la durabilidad de la manguera. El adaptador 74 de la zona conformada cónica 72 puede ayudar a hacer mínimo esto permitiendo un aumento más gradual de las fuerzas de compresión ejercidas sobre la manguera 16 por el casquillo adaptador 40.

20 Las instalaciones descritas antes en este documento son ejemplos meramente ilustrativos de posibles configuraciones. Se debe apreciar que la instalación del sistema de detección de averías 10, así como la configuración de los componentes individuales, incluyendo pero no estando limitados a la manguera hidráulica 16 y los accesorios, pueden tener configuraciones diferentes sin por ello salirse del ámbito del dispositivo reivindicado. Adicionalmente, aunque los ejemplos anteriores se enfocan en una manguera hidráulica 16 se debe entender que el dispositivo descrito en este documento puede ser empleado con cualquier manguera configurada para transportar un fluido o un gas.

30 Con respecto a los procesos, sistemas, procedimientos, etc., descritos en este documento, se debe entender que, aunque las etapas de tales procesos, etc., han sido descritas que ocurren según una cierta secuencia ordenada, tales procesos podrían ser llevados a la práctica con las etapas descritas realizadas en un orden distinto del orden descrito en este documento. Adicionalmente se debe entender que ciertas etapas podrían ser realizadas simultáneamente, que otras etapas podrían ser añadidas o que ciertas etapas descritas en este documento se podrían omitir. En otras palabras, las descripciones de los procesos en este documento se proveen para el propósito de la ilustración de ciertas características y en modo alguno están construidas de modo que limiten el ámbito de las reivindicaciones.

35

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de detección de averías de una manguera (10) que comprende:
- 5 una manguera (16) que incluye:
- un tubo interior (20);
 - una primera capa conductora (22) con una característica de conductividad eléctrica; en el que la primera
10 capa conductora (22) recubre el tubo interior (26);
 - una segunda capa conductora (26) con una característica de conductividad eléctrica;
 - una cubierta exterior (28) que rodea la segunda capa conductora (26);
- 15 una boquilla (36) que incluye una pluralidad de aristas (46) en acoplamiento con el tubo interior (20) para fijar la boquilla (36) a la manguera (16) sin penetrar completamente en el tubo interior, por lo que la pluralidad de aristas de la boquilla no entran en contacto con la primera capa conductora (22);
- 20 un casquillo adaptador (40) que incluye una pluralidad de aristas (46) en acoplamiento con la cubierta exterior (28) para fijar el casquillo adaptador (40) a la manguera (16) sin penetrar completamente en la cubierta exterior, por lo que la pluralidad de aristas del casquillo adaptador no entran en contacto con la segunda capa conductora (26); y
- 25 un detector de averías (14) eléctricamente conectado a por lo menos una de la primera capa conductora (22) y la segunda capa conductora (26) y configurado para detectar un cambio eléctrico sobre la base de la característica de conductividad eléctrica para significar un fallo potencial inmediato de la manguera (16).
2. El sistema de detección de averías de una manguera (10) de la reivindicación 1 en el que la por lo menos una capa conductora (22, 26) incluye un material eléctricamente conductor.
- 30 3. El sistema de detección de averías de una manguera (10) de la reivindicación 1 en el que la manguera (12) adicionalmente incluye una capa intermedia (24) dispuesta entre las capas conductoras primera y segunda (22, 26).
- 35 4. El sistema de detección de averías de una manguera (10) de la reivindicación 3 en el que la capa intermedia (24) está configurada para aislar eléctricamente la primera capa conductora (22) de la segunda capa conductora (26).
- 40 5. El sistema de detección de averías de una manguera (10) de la reivindicación 1 en el que el casquillo adaptador (40) está eléctricamente conectado a por lo menos una de las capas conductoras primera y segunda (22, 26) y en el que el detector de averías (14) está eléctricamente conectado al casquillo adaptador (40).
- 45 6. El sistema de detección de averías de una manguera (10) de la reivindicación 1 en el que la boquilla (36) está eléctricamente conectada a por lo menos una de las capas conductoras primera y segunda (22, 26) y en el que el detector de averías (14) está eléctricamente conectado a la boquilla (36).
- 50 7. El sistema de detección de averías de una manguera (10) de la reivindicación 1 adicionalmente comprendiendo un primer cable (60) que interconecta eléctricamente el detector de averías (14) y la primera capa conductora (22) y un segundo cable (62) que interconecta eléctricamente el detector de averías (14) y la segunda capa conductora (26).
- 55 8. El sistema de detección de averías de una manguera (10) de la reivindicación 1 en el que el detector de averías (14) está eléctricamente conectado al casquillo adaptador (40) y a la boquilla (36).
9. El sistema de detección de averías de una manguera (10) de la reivindicación 8 adicionalmente incluyendo un collar (38) dispuesto entre el casquillo adaptador (40) y la boquilla (36), en el que el collar (38) está configurado para aislar eléctricamente el casquillo adaptador (40) de la boquilla (36).
- 60 10. El sistema de detección de averías de una manguera (10) de la reivindicación 9 en el que el collar (38) adicionalmente incluye un separador (56) dispuesto entre una parte de cada una de las capas conductoras primera y segunda (22, 26), en el que el separador (56) está configurado para aislar eléctricamente la primera capa conductora (22) de la segunda capa conductora (26).
- 65 11. El sistema de detección de averías de una manguera (10) de la reivindicación 1 en el que por lo menos una de las capas conductoras primera y segunda (22, 26) incluye un material de refuerzo trenzado eléctricamente conductor (30).

12. El sistema de detección de averías de una manguera (10) de la reivindicación 1 en el que por lo menos una de las capas conductoras primera y segunda (22, 26) incluye un material de refuerzo en espiral eléctricamente conductor (30).

5

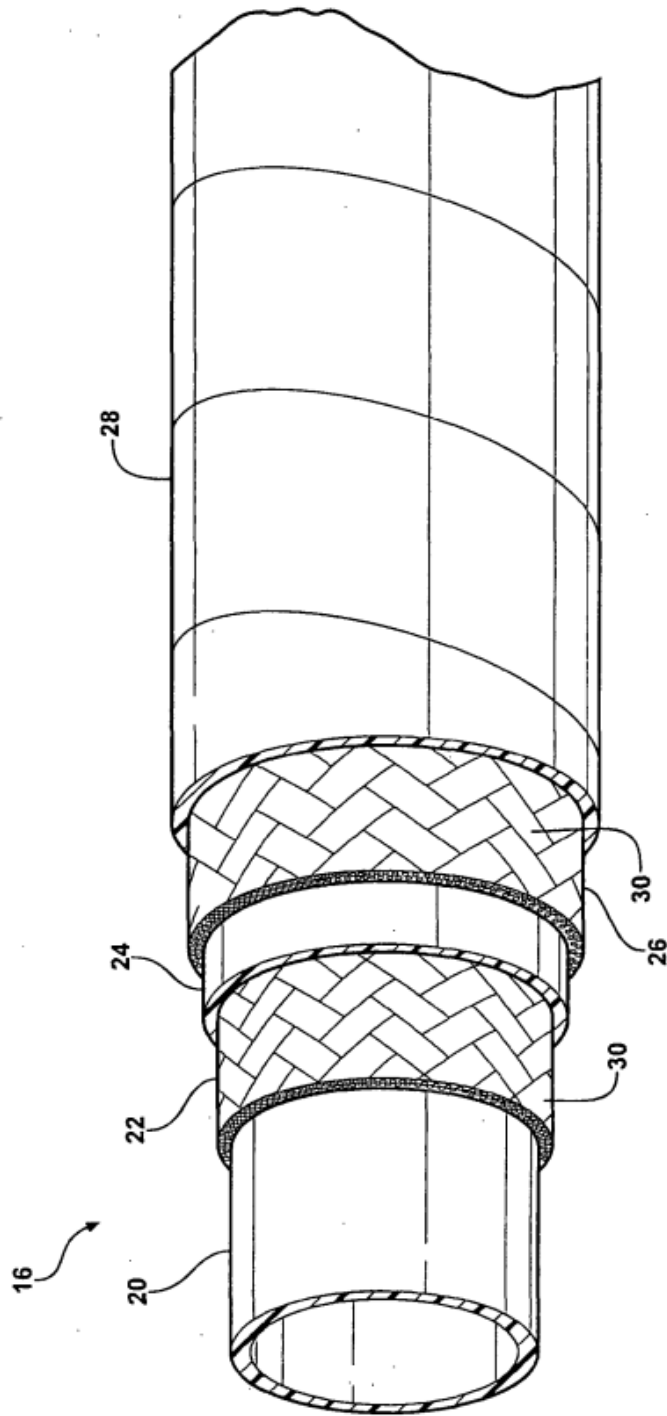


FIG. 2

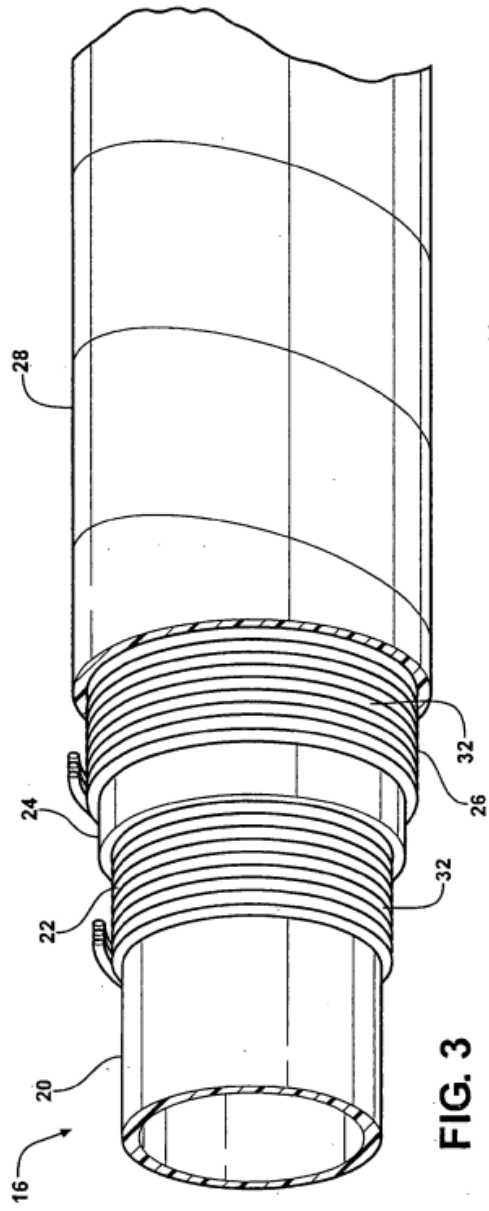


FIG. 3

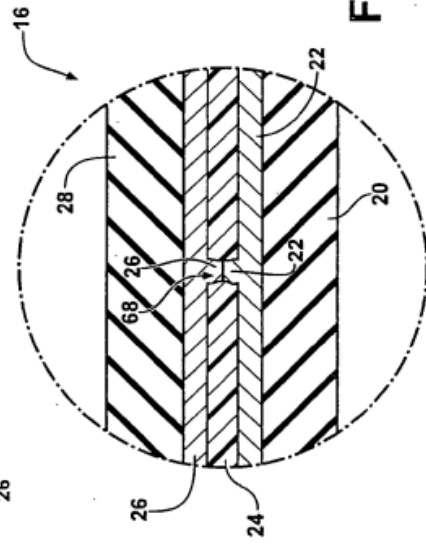


FIG. 4

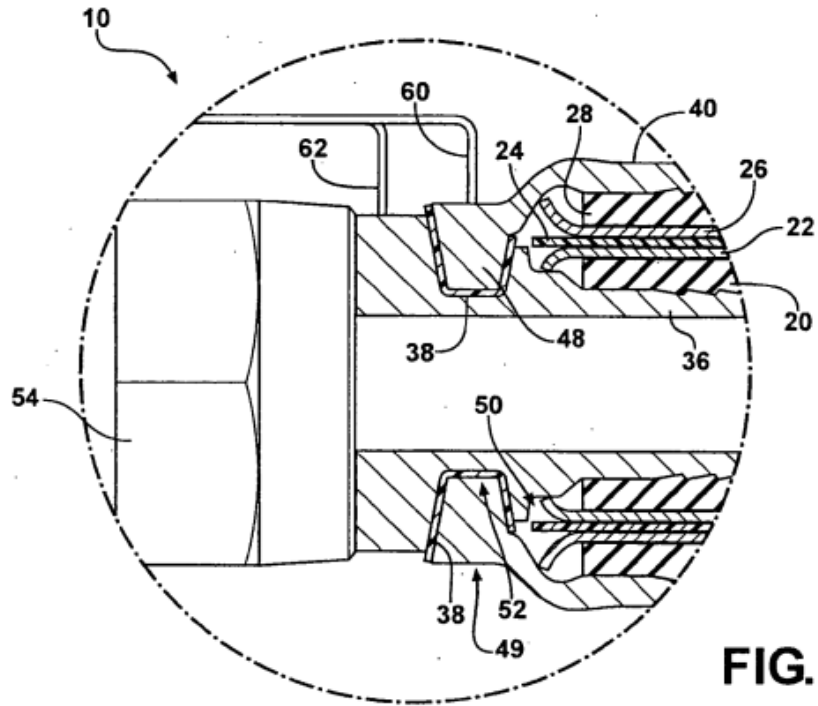


FIG. 5

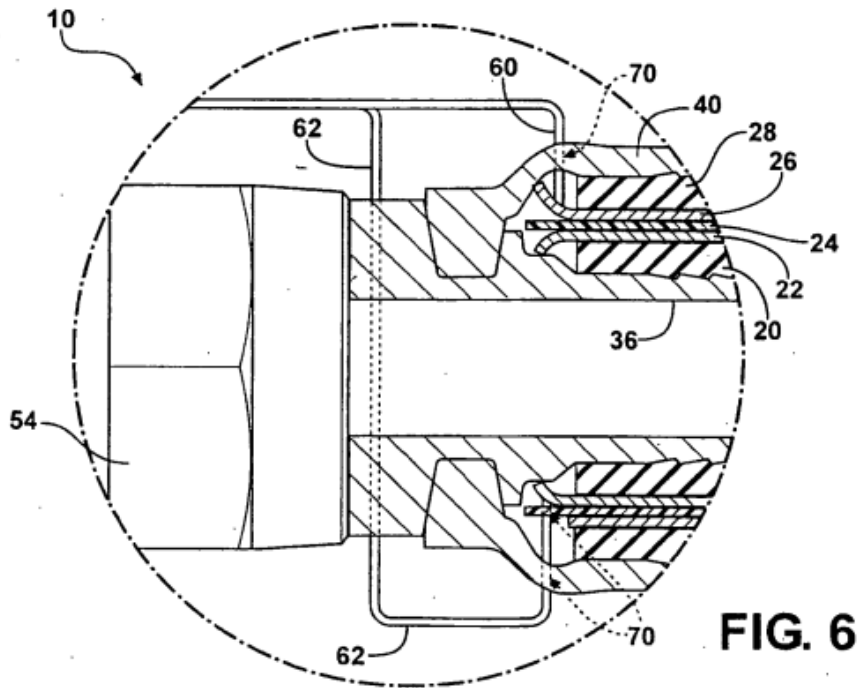


FIG. 6

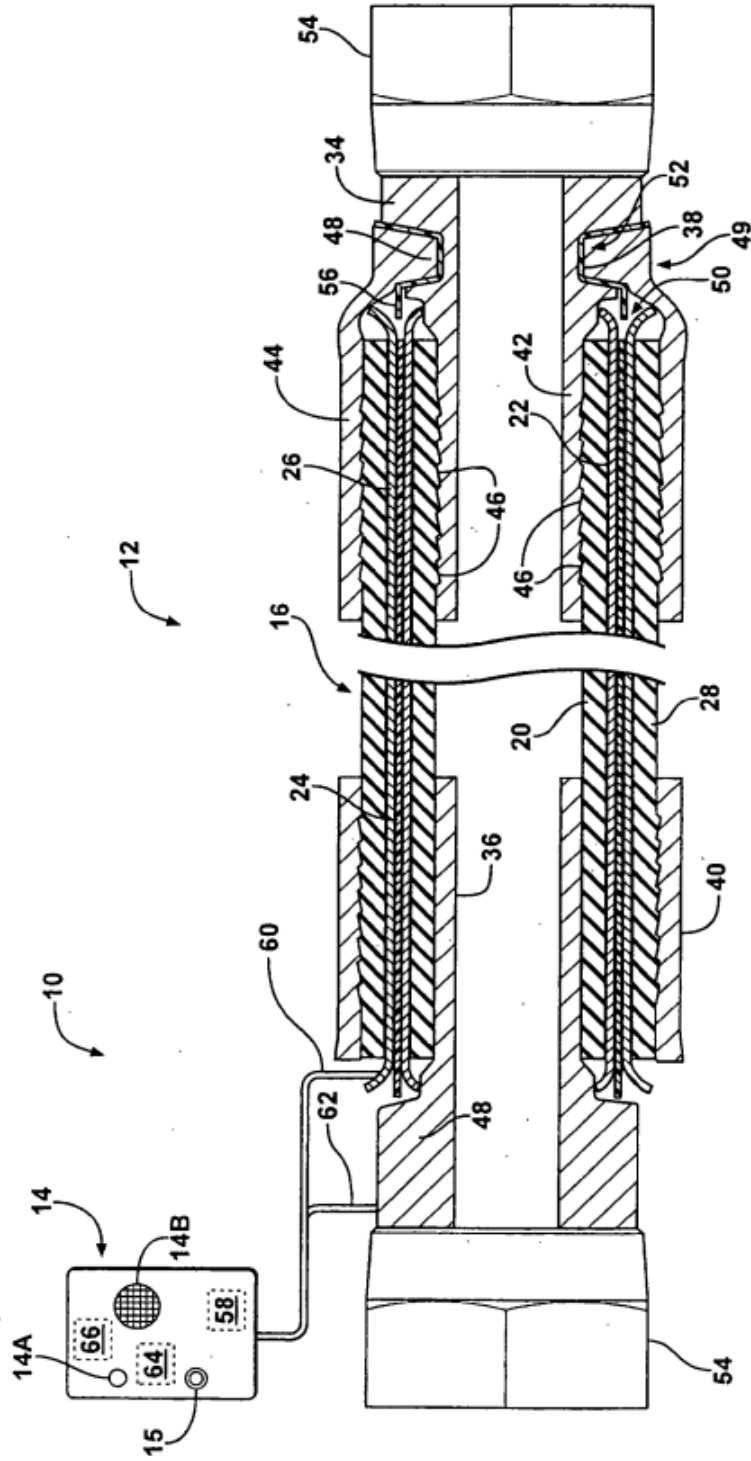


FIG. 7

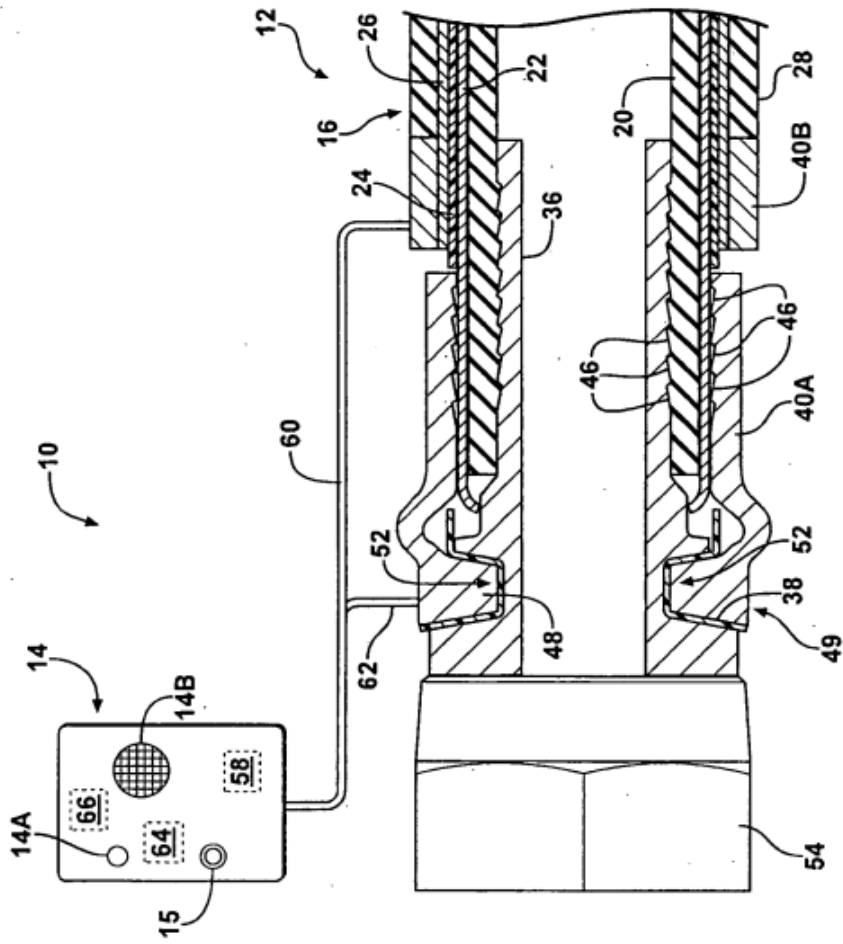


FIG. 8

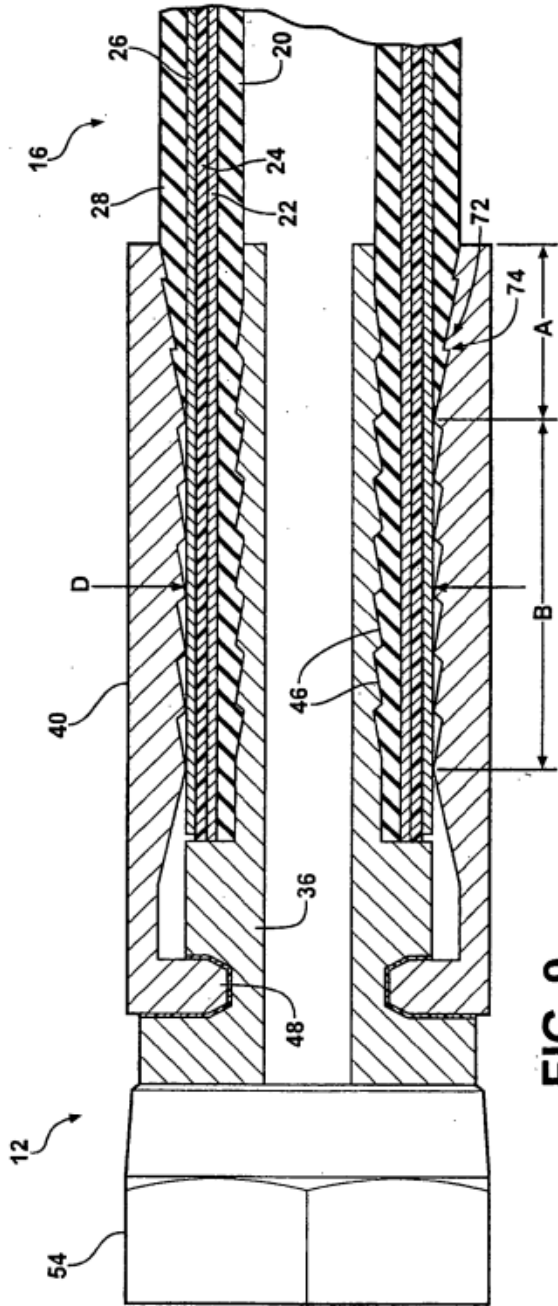


FIG. 9

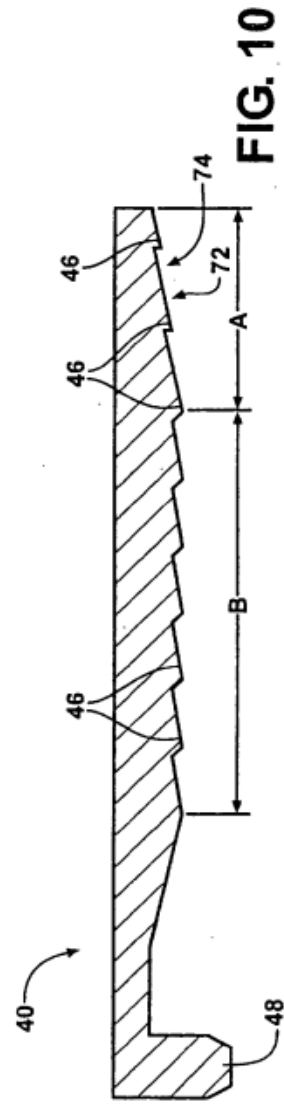


FIG. 10