

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 507**

51 Int. Cl.:

**F16L 11/08** (2006.01)

**F16L 11/15** (2006.01)

**F16L 11/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2015 E 15275207 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3002490**

54 Título: **Carcasa de manguera permeable al fluido**

30 Prioridad:

**03.10.2014 US 201462059531 P**  
**28.09.2015 US 201514867477**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**31.01.2020**

73 Titular/es:

**HOSE MASTER, LLC (100.0%)**  
**1233 East 222nd Street**  
**Cleveland, OH 44117, US**

72 Inventor/es:

**FOTI, SAM J. y**  
**FOTI, SANTO**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

ES 2 739 507 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**

Carcasa de manguera permeable al fluido

5 **REFERENCIAS CRUZADAS CON SOLICITUDES RELACIONADAS**

La siguiente solicitud reivindica prioridad de acuerdo con la Sección 119(e) del Apartado 35 del USC con respecto a la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos relacionada con número de serie 62/059.531, presentada el 3 de octubre de 2014 titulada *CARCASA DE MANGUERA PERMITIDA A FLUIDO*.

10

**Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a una carcasa de manguera permeable al fluido y, más particularmente, a una carcasa de manguera permeable al fluido flexible que proporciona resistencia esquelética a un conjunto de manguera, mientras permite el paso de fluido para evitar fallos durante una despresurización sustancialmente instantánea del conjunto de manguera.

15

**Antecedentes**

Los conjuntos de mangueras convencionales proporcionan líneas de transporte plegables que sirven para proporcionar conductos de aguas profundas a petroleros de aguas profundas. Los conjuntos de mangueras convencionales tienen una longitud de varios miles de metros y pueden comprender internamente varias mangueras interiores individuales como líneas eléctricas o fibra óptica para controles o comunicaciones o para el paso de fluidos.

25

Debido a la aplicación en aguas profundas, los conjuntos de mangueras están expuestos a condiciones de presión extremadamente alta que requieren una carcasa metálica interior para evitar el hundimiento. Es obligatorio que muchos de estos conjuntos se construyan de acuerdo con la Especificación 17 para Tuberías Flexibles sin Uniones dictada por el Instituto Americano del Petróleo ("API"). Un ejemplo de tal conjunto de manguera es un producto vendido por MFX do Brasil de Salvador, Brasil, con número de pieza 1-1/4" HCR10KPSI.

30

Un análisis posterior relacionado con la construcción y aplicación de conjuntos de mangueras convencionales se trata en la publicación de patente de Estados Unidos n.º 2011/0162750 de Marchand titulada *TUBERÍA FLEXIBLE PARA TRANSPORTAR HIDROCARBUROS QUE TIENEN UNA ALTA RESISTENCIA A LA CORROSIÓN, Y MÉTODO PARA FABRICAR EL MISMO* que se publicó el 7 de julio de 2011.

35

El documento WO 2004/005785 se refiere a una tubería tubular flexible para el transporte de hidrocarburos, incluyendo la tubería tubular flexible una carcasa hecha de una tira o alambre en forma de espiral con pasos de fluido a través de la misma. Los pasos de fluido se forman en partes curvas de circunvoluciones en forma de s de la tira o el cable para generar pasos orientados paralelos al eje de la tubería.

40

**Sumario**

La invención se define en la reivindicación independiente 1, las características opcionales se definen en las reivindicaciones dependientes.

45

**Breve descripción de los dibujos**

Las características y ventajas anteriores de la presente invención, así como otras distintas, se pondrán de manifiesto para un experto en la materia a la que se refiere la presente invención al considerar la siguiente descripción de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en donde números de referencia similares se refieren a piezas similares a menos que se describa lo contrario en todos los dibujos y en los que:

50

la Figura 1 es un conjunto de manguera tubular flexible construido de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

55

la Figura 2 es una vista parcial en perspectiva de una disposición de carcasa construida de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

la Figura 3 es una vista en sección parcial de la Figura 2;

la Figura 4 es una vista ampliada de una parte de la disposición de carcasa de la Figura 3;

60

la Figura 5 es una vista parcial en perspectiva de una disposición de carcasa construida de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención;

la Figura 6 es una vista en sección parcial de la Figura 5; y

la Figura 7 es una vista ampliada de una parte de la disposición de carcasa de la Figura 6.

Los expertos en la técnica apreciarán que los elementos en las figuras se ilustran con fines de simplicidad y claridad y no han sido necesariamente dibujados a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos en las

65

figuras pueden ser exageradas con respecto a otros elementos para ayudar a mejorar la comprensión de las realizaciones de la presente invención.

**Descripción detallada**

5 Con referencia ahora a las figuras, en general, las características numeradas similares que se muestran en las mismas se refieren a elementos similares en todas partes a menos que se indique lo contrario. La presente divulgación se refiere a una carcasa de manguera permeable al fluido y, más particularmente, a una carcasa de manguera permeable al fluido flexible que proporciona resistencia esquelética a un conjunto de manguera, mientras permite el paso de fluido para evitar fallos durante una despresurización sustancialmente instantánea del conjunto de manguera.

15 La Figura 1 es un conjunto de manguera tubular 10 flexible construido de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención. El conjunto de manguera tubular 10 flexible está concebido, en una realización ejemplar, para la producción de petróleo en alta mar y, más particularmente, para el transporte de fluidos, tales como aceite. En una realización ejemplar alternativa, el conjunto de manguera 10 actúa como un conducto para cables eléctricos y/o el transporte de fluidos.

20 El conjunto de manguera 10 comprende desde el interior radialmente hacia fuera, una disposición de carcasa 20 de manguera permeable al fluido interior, una envoltura de sellado 30 polimérica o de nylon, una o más capas trenzadas 40 y 50, y una envoltura exterior 60 polimérica. La envoltura de sellado 30 polimérica tiene la función de encerrar el fluido que fluye dentro del conjunto de manguera 10.

25 En conjuntos de mangueras convencionales, se ha producido una despresurización sustancialmente instantánea (evacuación al equilibrio en menos de un segundo) causada por una explosión, rotura o liberación de un tapón o tapa de extremo que causa la evacuación de la carcasa y/o la envoltura de sellado circundante a una presión más baja en el hundimiento localizado de la carcasa. La función principal de la carcasa en los conjuntos de mangueras convencionales solo era soportar las fuerzas radiales de la presión del fluido de aguas profundas que, de otro modo, hundirían la manguera. Esta nueva forma de fallo de despresurización instantánea ha generado la necesidad de un nuevo diseño de carcasa.

30 El conjunto de manguera 10 tubular flexible está construido para alcanzar los estándares obligatorios según la Especificación 17 del API para tuberías flexibles sin uniones. Además, la carcasa 20 de manguera permeable al fluido está diseñada ventajosamente para el paso de material fluido o fluidos para evitar fallos durante la despresurización sustancialmente instantánea del conjunto de manguera 10.

35 La Figura 2 es una vista parcial en perspectiva de una disposición de carcasa 20 de manguera permeable al fluido flexible construida de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención. La disposición de carcasa 20 es una tira 22, o cinta, de metal formado que está enrollada helicoidalmente con los bordes de las convoluciones contiguas entrelazadas de tal manera que la manguera es flexible, pero permeable, para el paso de material fluido o fluidos entre una cavidad interior o diámetro interior 24 a una zona 26 fuera de la carcasa y dentro de la envoltura de sellado 30.

40 Habitualmente, gran parte del material fluido o fluido pasa axialmente (a lo largo del eje x) de la carcasa 20 compartida con el eje central de la manguera 10 para crear un flujo de material fluido axialmente a través de la manguera 10. Si bien la manguera 10 se puede usar para transportar cualquier material fluido adecuado, está especialmente adaptada para transportar material particulado de un lugar a otro.

45 En la realización ejemplar ilustrada, la disposición de carcasa 20 está hecha de acero inoxidable. Sin embargo, otros metales de resistencia y propiedades similares están dentro del alcance de la presente invención.

50 La disposición de carcasa 20 se forma pasando la tira 22 de metal plana y delgada a través de troqueles de conformación y enrollando helicoidalmente la tira en un mandril con convoluciones contiguas que se sujetan entre sí en una junta 32 entrelazada para formar una carcasa continua de convoluciones contiguas. Detalles adicionales relacionados con el aparato específico dirigido hacia los métodos de montaje de la manguera de metal flexible se desvelan en la Patente de Estados Unidos n.º 3.682.203 de Foti et al., que se incorpora en su totalidad al presente documento por referencia. La disposición de carcasa 20, como la manguera 10, puede ser de cualquier diámetro o longitud adecuada. Debería ser evidente para los expertos en la materia que se puede fabricar una variedad de tamaños de carcasa 20 y manguera 10.

55 La tira 22 se hace pasar a través de un troquel y se enrolla en el mandril para formar una cinta generalmente en forma de "S" (como se observa en la Figura 3) que tiene partes de cuerpo radialmente interiores y exteriores 34, 36, respectivamente, que están espaciadas axialmente y unidas por una pared de transición 38 que se extiende radialmente, y que incluye además labios radialmente interiores y exteriores 41, 42, inversamente curvados, respectivamente, que se extienden desde respectivas partes del cuerpo para formar bordes de tira opuestos. Cuando la tira 22 pasa al mandril, el labio radialmente interior 41 encaja con el labio radialmente exterior 42 de la

convolución contigua, como se muestra en las Figuras 3 y 4. La tira 22 continúa enrollada en el mandril de esta manera para producir una disposición de carcasa 20 continua hecha de convoluciones entrelazadas helicoidales contiguas o junta 32 de una sola tira de metal.

5 Las circunvoluciones contiguas están construidas y dispuestas de tal manera que la disposición de carcasa 20 y la manguera 10 pueden flexionarse y someterse a fuerzas de torsión sin desenrollar las circunvoluciones. En la realización ejemplar ilustrada de las Figuras 2-4, los troqueles de conformación estampan una pluralidad de canales 44 para el paso de fluido o material fluido entre las zonas interior y exterior 24, 26, respectivamente. Los canales 44 son ranuras que se extienden tanto en el primer lado 46 como en el segundo lado 48 de toda la longitud de la tira 22.

10 El posicionamiento de los canales 44 en ambos lados de la tira 22 permite ventajosamente la permeabilidad de la disposición de carcasa 20 entre las zonas interior y exterior 24, 26. Además, la pluralidad de canales 44 crea múltiples pasos 70 de material fluido o fluido en la junta 32 entrelazada. Por lo tanto, los canales 44 permiten que la carcasa de la manguera 20 permeable al fluido flexible facilite el paso de fluido para evitar fallos durante la despresurización sustancialmente instantánea del conjunto de manguera 10.

15 En la realización ejemplar ilustrada, los canales 44 tienen una profundidad de aproximadamente 2,5  $\mu\text{m}$  (aproximadamente una diezmilésima (.0001") de una pulgada) o una profundidad suficiente para permitir un paso fácil del fluido en ambos lados 46, 48 de la tira 22 de metal y transversal a los extremos 28 de la tira 22. En otra realización ejemplar, los canales 44 son perpendiculares a los extremos 28 de la tira y son sustancialmente paralelos al eje central x de la disposición de carcasa 20 y el conjunto de manguera 10, extendiéndose los canales por toda la longitud y en ambos lados 28 de la tira. Así, ventajosamente, los pasos de fluido están formados por los canales 44, así como entre la envoltura de sellado 30 y la parte exterior 26 de la carcasa 20.

25 En múltiples pruebas de la disposición de carcasa 20 de las Figuras 2-4, la presión del fluido interior se elevó por encima de aproximadamente 117 MPa (diecisiete mil (17.000) psi) antes de exponerse a una despresurización sustancialmente instantánea (menos de un segundo) de la carcasa 20 y el conjunto de manguera 10. En cada prueba, no se produjeron daños en la disposición de carcasa 20 ni en el conjunto de la manguera 10. Después de someterse a la prueba anterior, la disposición de carcasa 20 probada se sometió a una prueba de carcasa estandarizada, tal como una prueba de aplastamiento de fuerza externa y superó los seis mil (6.000) psi antes de experimentar cualquier daño localizado.

30 La Figura 5 es una vista parcial en perspectiva de una disposición de carcasa de manguera permeable al fluido flexible 120 construida de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención. La disposición de carcasa 120 es una tira 122, o cinta, de metal formado que está enrollada helicoidalmente con los bordes de las convoluciones adyacentes entrelazadas de tal manera que la manguera es flexible, pero permeable, para el paso de material fluido o fluidos entre una cavidad interior o diámetro interior 124 a una zona 126 fuera de la carcasa y dentro de la envoltura de sellado 30.

40 Habitualmente, gran parte del fluido o material fluido pasa axialmente (a lo largo del eje x) de la carcasa 120 compartida con el eje central de la manguera 10 para crear un flujo de material fluido axialmente a través de la manguera. Si bien la manguera 10 se puede usar para transportar cualquier material fluido adecuado, está especialmente adaptada para transportar material particulado de un lugar a otro.

45 En la realización ejemplar ilustrada, la disposición de carcasa 120 está hecha de acero inoxidable. Sin embargo, otros metales de resistencia y propiedades similares tienen por objeto estar dentro del alcance de la presente divulgación.

50 La disposición de carcasa 120 se forma pasando la tira 122 de metal plana y delgada a través de matrices de conformación y enrollando helicoidalmente la tira en un mandril con convoluciones adyacentes que se sujetan entre sí en una junta 132 entrelazada para formar una carcasa continua de convoluciones contiguas. Otros detalles relacionados con el aparato específico dirigido hacia los métodos de montaje de la manguera de metal flexible se desvelan en la Patente de Estados Unidos n.º 3.682.203 de Foti et al. La disposición de carcasa 120 como la manguera 10 puede ser de cualquier diámetro o longitud adecuados. Debería ser evidente para los expertos en la materia que se puede fabricar una variedad de tamaños de carcasa 120 y manguera 10.

55 La tira 122 se hace pasar a través de un troquel y se enrolla en el mandril para formar una cinta generalmente en forma de "S" (como se observa en la Figura 7) que tiene partes de cuerpo radialmente interiores y exteriores 134, 36, respectivamente, que están espaciadas axialmente y unidas por una pared de transición 138 que se extiende radialmente, y que incluye además labios radialmente interiores y exteriores 141, 142, inversamente curvados, respectivamente, que se extienden desde respectivas partes del cuerpo para formar bordes de tira opuestos. Cuando la tira 122 pasa al mandril, el labio radialmente interior 141 encaja con el labio radialmente exterior 142 de la convolución contigua, como se muestra en las Figuras 6 y 7. La tira 122 continúa enrollada en el mandril de esta manera para producir una disposición de carcasa 120 continua hecha de convoluciones entrelazadas helicoidales contiguas o junta 132 de una sola tira de metal.

65

5 Las circunvoluciones contiguas están construidas y dispuestas de tal manera que la disposición de carcasa 120 y la manguera 10 pueden flexionarse y someterse a fuerzas de torsión sin desenrollar las circunvoluciones. En la realización ejemplar ilustrada de las Figuras 5-7, los troqueles de perforación forman una pluralidad de muescas 144 curvadas espaciadas para el paso de fluido o material fluido entre las zonas interior y exterior 124, 126, respectivamente. Las muescas 144 son pasos curvados que están espaciados y a través de ambos extremos primero 146 y segundo 148 de la longitud total de los extremos de la tira 122.

10 Las muescas 144 curvadas que se ponen en ambos extremos 146 y 148 de la tira 122 permiten ventajosamente la permeabilidad de la disposición de carcasa 120 entre las zonas interior y exterior 124, 126. Además, la pluralidad de muescas 144 crea múltiples pasos 170 de fluido o material fluido en la convolución 132 entrelazada. Por lo tanto, las muescas 144 curvadas permiten que la carcasa de la manguera 120 permeable al fluido flexible facilite el paso de fluido para evitar fallos durante la despresurización sustancialmente instantánea del conjunto de manguera 10.

15 Aunque se muestran muescas 144 curvadas, se apreciará que otras geometrías de paso de fluido de abertura están contempladas dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, los pasos elípticos o rectangulares son formas geométricas de muescas 144 adecuadas.

20 En la memoria descriptiva anterior, se han descrito realizaciones específicas. Sin embargo, un experto habitual en la materia aprecia que se pueden realizar varias modificaciones y cambios sin apartarse del alcance de la invención como se expone en las reivindicaciones a continuación.

25 Por ejemplo, en la medida en que no se especifiquen los materiales para cualquiera de las realizaciones anteriores ni sus componentes, se apreciará que un experto habitual en la materia conocería los materiales adecuados para los fines previstos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de manguera (10) flexible que comprende:

5 una disposición de carcasa (20, 120) anular permeable al fluido flexible que tiene un diámetro interior (24, 124) y un diámetro exterior (26, 126) formados alrededor de un eje central (x), proporcionando la disposición de la carcasa resistencia esquelética a dicho conjunto de manguera contra fuerzas radiales, comprendiendo la disposición de carcasa una pluralidad de convoluciones formadas por una tira de metal (22, 122) y sujetas en juntas (32, 132) circunvolucionadas entre dichas circunvoluciones, teniendo dichas juntas circunvolucionadas un labio interior (41, 141) y un labio exterior (42, 142) en extremos axiales opuestos de dichas convoluciones; y  
 10 comprendiendo la carcasa además al menos un paso de fluido (70, 170) en cada una de dichas juntas circunvolucionadas que forman dicha carcasa para el paso de fluidos entre dichos diámetros interior y exterior, **caracterizado por que** el al menos un paso de fluido comprende uno de:

15 una pluralidad de canales (44) formados a lo largo de toda una longitud de los lados primero (46) y segundo (48) de dicha tira (22) o  
 un primer conjunto de muescas (144) espaciadas a lo largo de un primer extremo (146) de dicho labio exterior (142) y un segundo conjunto de muescas (144) espaciadas a lo largo de un segundo extremo (148) de dicho labio interior (141) de dicha tira (122), alineándose dicho primer conjunto de muescas (144) a lo largo del  
 20 primer extremo (146) que se extiende hacia dentro lejos de un borde que define el primer extremo (146) y el segundo conjunto de muescas (144) a lo largo del segundo extremo (148) que se extiende hacia el interior lejos de un borde que define el segundo extremo (148).

25 2. El conjunto de manguera flexible de la reivindicación 1, en donde dichos canales (44) son transversales a los extremos primero y segundo de dicha tira.

30 3. El conjunto de manguera flexible de la reivindicación 1, en donde dichos canales (44) son sustancialmente perpendiculares a los extremos primero y segundo de dicha tira y son sustancialmente paralelos a dicho eje central del conjunto de manguera flexible.

4. El conjunto de manguera flexible de la reivindicación 1, en donde dichas muescas (144) son al menos una de forma curvada, de forma elíptica y de forma rectangular.

35 5. El conjunto de manguera flexible de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dichas circunvoluciones tienen sustancialmente forma de S y tienen una parte de cuerpo interior (34, 134) y una parte de cuerpo exterior (36, 136), extendiéndose dichos labios interior y exterior desde dichas partes interior y exterior del cuerpo, respectivamente.

40 6. El conjunto de manguera flexible de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho labio interior encaja con dicho labio exterior de convoluciones contiguas para sujetar dichas convoluciones contiguas entre sí.

45 7. El conjunto de manguera flexible de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una envoltura de sellado (30), al menos una capa trenzada (40, 50) y una envoltura exterior (60), encerrando dicha envoltura de sellado fluidos dentro del conjunto de manguera.

50 8. El conjunto de manguera flexible de una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde dicha parte de cuerpo interior y dicha parte de cuerpo exterior están unidas por una pared de transición (38, 138) que se extiende radialmente con respecto a dicho eje central.

9. Un método para fabricar un conjunto de manguera de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende los pasos de:

55 pasar una sola tira (22, 122) de metal a través de un troquel para formar una pluralidad de pasos de fluido (44, 144) espaciados a lo largo de un primer extremo y un segundo extremo de dicha tira;  
 enrollar dicha tira en un mandril para crear una pluralidad de circunvoluciones;  
 sujetar convoluciones contiguas entre sí en una junta entrelazada para formar una carcasa (20, 120) continua, en donde la sujeción alinea un primer paso de fluido del primer extremo de dicha tira con un segundo paso de fluido del segundo extremo de dicha tira;  
 60 rodear dicha carcasa continua con una envoltura de sellado (30);  
 rodear dicha envoltura de sellado con al menos una capa trenzada (40, 50); y rodear dicha al menos una capa trenzada con una envoltura exterior (60).

65 10. El método de la reivindicación 9, en donde el troquel es un troquel de conformación que forma la pluralidad de pasos de fluido (44, 144) estampando una pluralidad de canales (44) en dicha tira (20) de metal y, opcionalmente, en donde dicha pluralidad de canales son seleccionados de:

transversales a los primeros y segundos extremos de dicha tira; o perpendiculares a los primeros y segundos extremos de dicha tira.

5 **11.** El método de la reivindicación 9, en donde el troquel es un troquel de perforación que forma la pluralidad de pasos de fluido (44, 144) formando una pluralidad de muescas (144) espaciadas en dicha tira (122).

**12.** El método de la reivindicación 11, en donde dichas muescas (144) espaciadas son al menos una de forma curvada, de forma elíptica y de forma rectangular.

10 **13.** El método de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde en la etapa de pasar dicha tira (22, 122) a través del troquel, se forma una cinta sustancialmente en forma de S que tiene partes de cuerpo interiores y exteriores y labios interiores y exteriores que se extienden desde las partes de cuerpo interiores y exteriores, respectivamente, y donde, en la etapa de enrollar dicha tira en el mandril, el labio interior se encaja con el labio exterior.

15

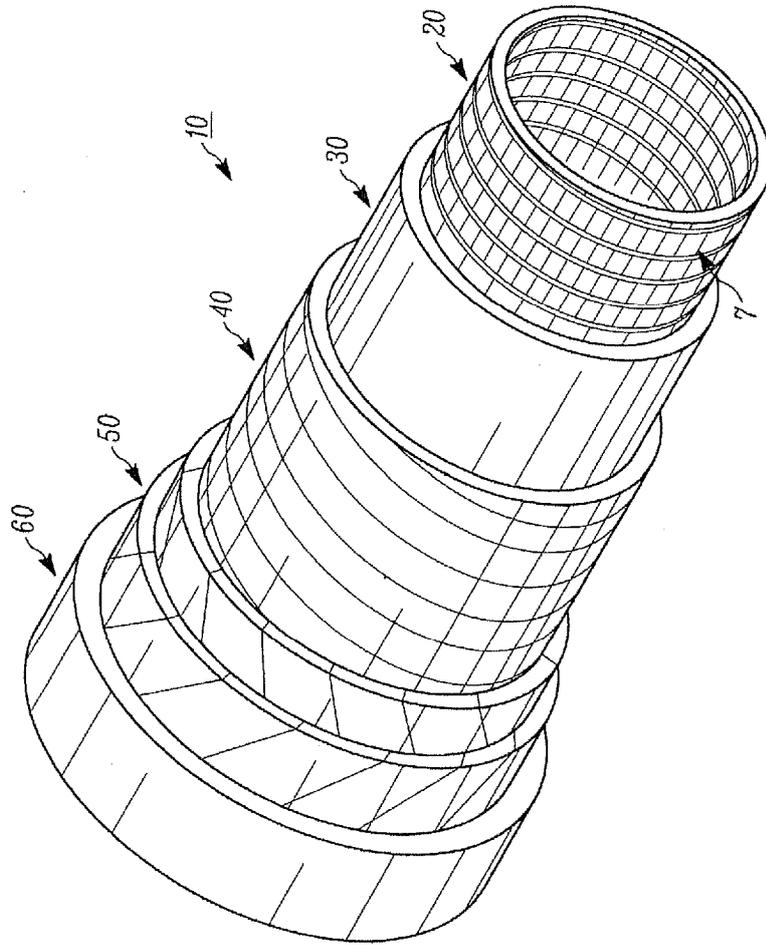


FIG. 1

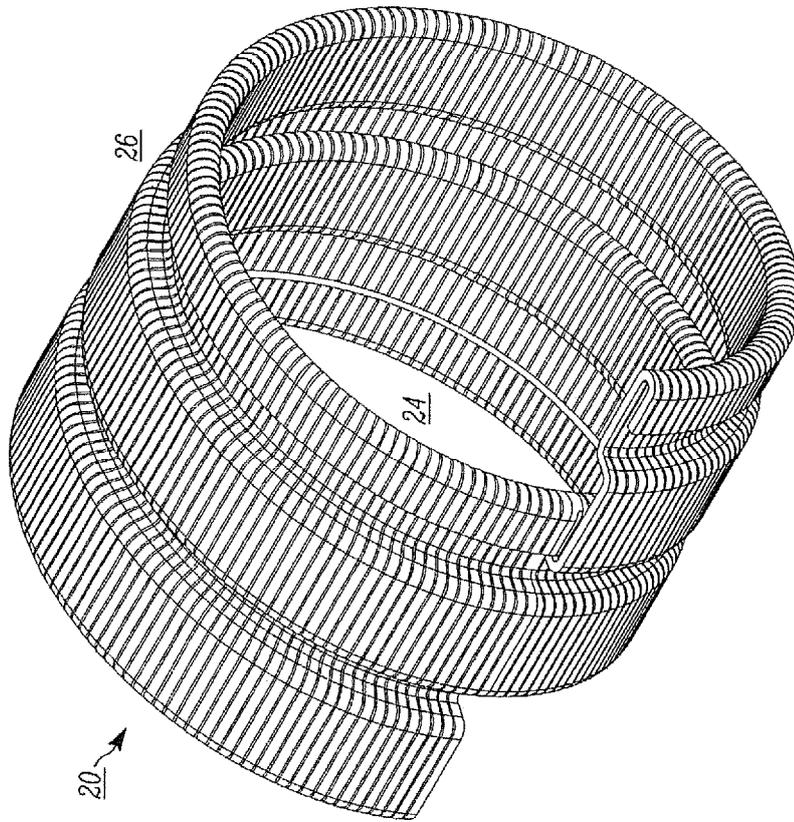


FIG. 2

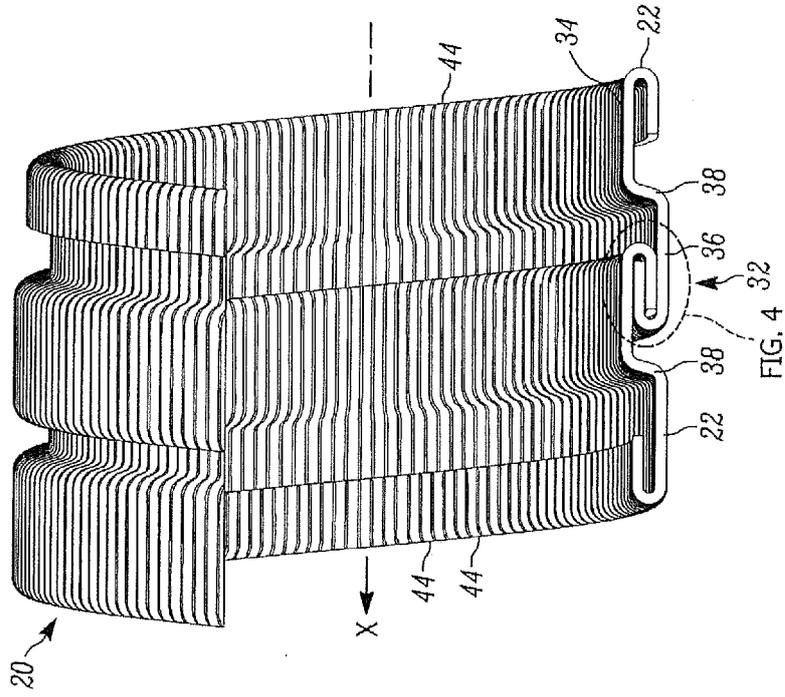


FIG. 3

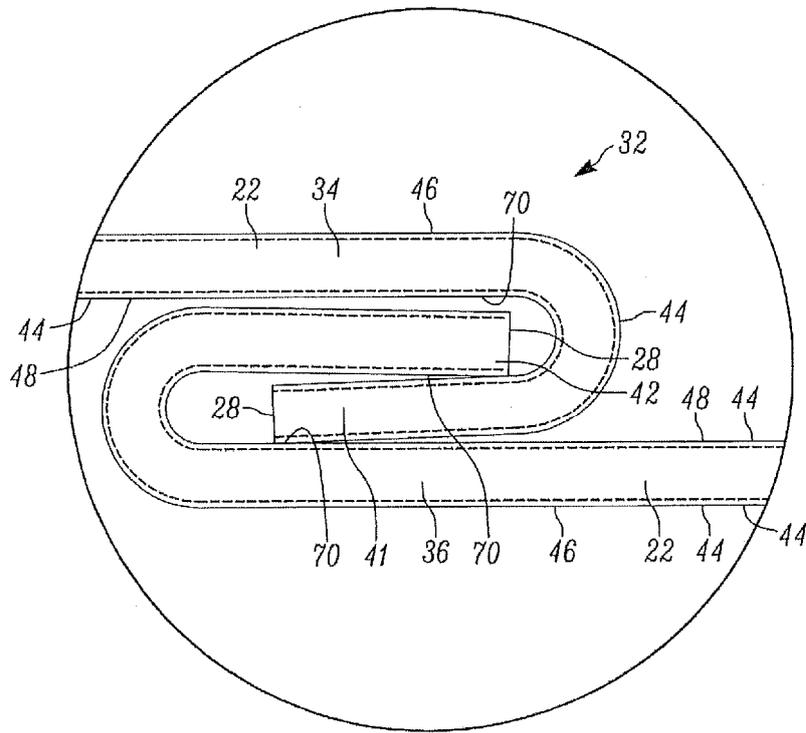
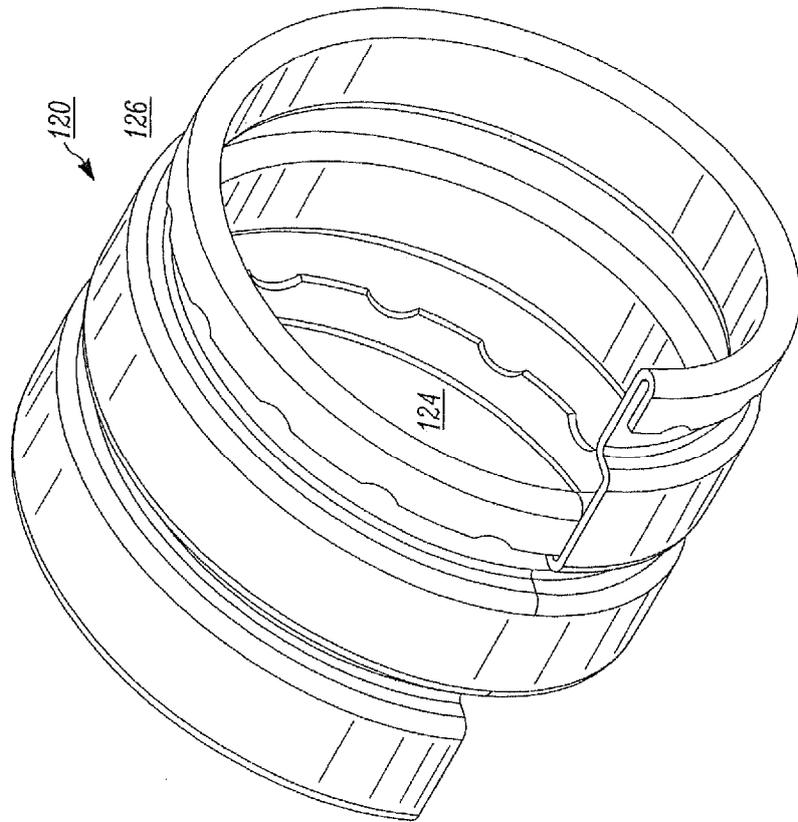
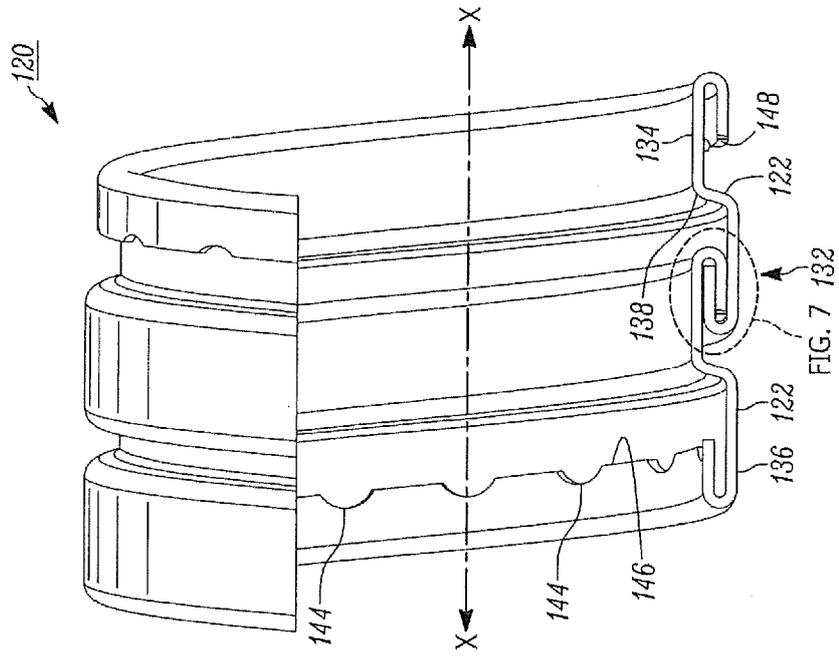


FIG. 4



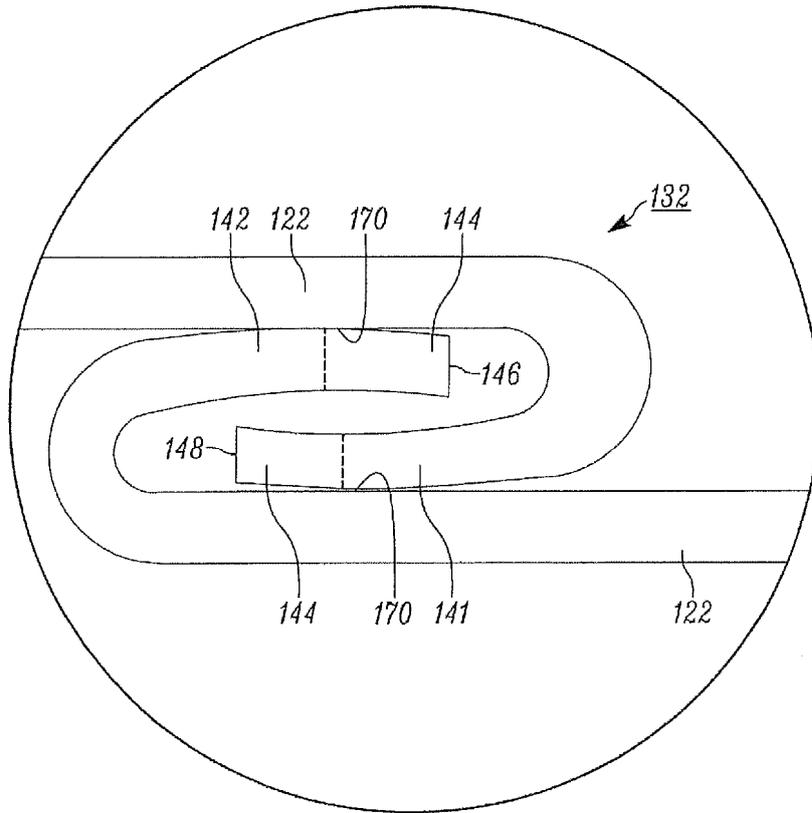


FIG. 7