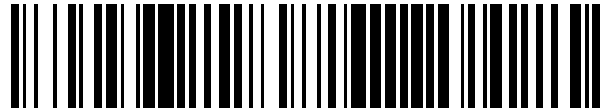


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 057**

51 Int. Cl.:

F24D 3/10	(2006.01)
F15B 1/10	(2006.01)
F16J 3/02	(2006.01)
F17C 1/16	(2006.01)
F16J 12/00	(2006.01)
F15B 1/14	(2006.01)
F15B 1/22	(2006.01)
F17C 1/06	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2017 E 17191753 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3296645**

54 Título: **Tanques de fibra óptica**

30 Prioridad:

20.09.2016 US 201615270987

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

09.07.2020

73 Titular/es:

**AMTROL LICENSING INC. (100.0%)
1400 Division Road
West Warwick, RI 02893, US**

72 Inventor/es:

**VAN HAAREN, CHRISTOPHER A.;
JEANNOTTE, JOSEPH;
KAMPF, CHRISTOPHER y
GOUDAS, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

DÍAZ NUÑEZ, Joaquín

ES 2 773 057 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

Tanques de fibra óptica

Antecedentes

1. 1. Campo de la invención

5 [0001] La presente invención generalmente se refiere a los tanques de pozos y tanques de expansión y, más particularmente, a los tanques de expansión y los tanques de pozos con bobinados de fibra.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 [0002] Muchos tanques de pozos y tanques de expansión utilizan un diafragma o cámara de aire para separar el aire del agua. Una presión de carga de aire en uno de los lados mantiene el diafragma/cámara de aire a una distancia de la pared interior del tanque en la cúpula de aire. Cuando el tanque se instala en un sistema de agua, la presión del sistema de agua empuja hacia atrás contra el diafragma/cámara de aire, comprimiendo el aire. La precarga adecuada continuará manteniendo el diafragma/ cámara de aire alejado de la pared del tanque. Si la presión de precarga no es suficiente para proporcionar un volumen de aire apropiado para la presión del suministro de agua, el diafragma/cámara de aire llenará la celda de aire. Si finalmente el diafragma/cámara de aire "toca fondo" en la pared del tanque, el tanque se vuelve ineficaz en la función para la cual ha sido diseñado. Un ejemplo de un conjunto de tanque de expansión no metálico convencional se proporciona en la Patente de EE.UU de titularidad compartida No. 7.216.673 a Gremour et al. Gremour et al. describe un conjunto de tanque del tipo diafragma no-metálico, para el uso con un sistema de agua a presión.

20 [0003] Un tipo de tal tanque se denomina *Type IV Fiberwound tank* Tanque con bobinado de fibra del Tipo IV. La industria indica con precisión que dicho tanque tiene un revestimiento plástico con un bobinado de fibra alrededor del revestimiento. Los tanques tradicionales con bobinado de fibra del Tipo IV han sido considerados satisfactorios para su propósito previsto. Sin embargo, hay una necesidad continua en la técnica de mejorar los tanques bobinados de fibra del Tipo IV. Además, a partir de la WO 2008/113346 A2 se conoce un conjunto de tanque no metálico para el uso con un sistema de agua a presión. La EE.UU 5 368 073 A muestra un tanque de presión hidroneumático bobinado con filamentos. La WO 87/05261 A1 muestra un método para unir las conexiones finales en un tanque de presión construido con material compuesto mediante un procedimiento de bobinado.

Resumen

30 [0004] Un tanque de fluido incluye un revestimiento polimérico que comprende una pared superior y una pared inferior. La pared superior y la pared inferior definen una cavidad entre ellas. Una junta de soldadura une las paredes superior e inferior.

35 [0005] De acuerdo con algunos modos de realización, el tanque de fluido incluye un anillo de refuerzo interior de la pared superior con respecto a la cavidad para proveer soporte para la pared superior y la pared inferior durante la soldadura. La junta de soldadura puede ser una junta de soldadura de infrarrojos (IR). La pared superior puede incluir una cúpula superior y una cúpula y/o extensión cilíndrica. La pared superior puede incluir una segunda junta de soldadura definida entre la cúpula superior y la cúpula y/o extensión cilíndrica que une la cúpula superior y la cúpula y/o extensión cilíndrica. La junta de soldadura puede definirse en la cúpula y/o extensión cilíndrica de la pared superior.

40 [0006] Se contempla que el tanque de fluido puede incluir un diafragma flexible posicionado dentro de la cavidad conectada a una superficie de diámetro interior de la pared inferior. El diafragma puede separar la cavidad en una parte superior y una parte inferior. La porción superior de la cavidad puede ser sellada para contener un gas presurizado y la porción inferior puede ser sellada para contener un fluido presurizado. El tanque de fluido puede incluir un anillo de aro interior conectado operativamente a una superficie interna del diafragma flexible para sostener el diafragma flexible en su lugar contra la pared inferior. La pared inferior puede incluir un surco de aro que se acopla con el anillo de aro interior a fin de sostener el diafragma flexible entre sí. El tanque fluido puede incluir un fleje exterior que tiene un surco de aro operativamente conectado a un diámetro exterior de la pared inferior. El surco de aro de la pared inferior se acopla con el surco de aro del fleje exterior exterior.

5 [0007] De acuerdo con algunos modos de realización, el tanque de fluido incluye una capa de bobinado de fibra alrededor de una superficie exterior del revestimiento. La capa de bobinado de fibra incluye una capa preliminar de bobinado de fibra y una capa exterior de bobinado de fibra. La capa preliminar de bobinado de fibra puede enrollarse alrededor de la superficie exterior del revestimiento debajo de la capa exterior de bobinado de fibra para contener el crecimiento del revestimiento debido al calor generado durante el enrollado de la capa exterior de bobinado de fibra. El revestimiento puede definir un eje longitudinal de revestimiento. Las capas de bobinado de fibra preliminar y externa pueden estar formadas por bobinados de fibra enrollados helicoidal y circunferencialmente con respecto al eje longitudinal del revestimiento alrededor de la superficie exterior del mismo. La capa de bobinado de fibra que rodea la junta de soldadura puede ser más gruesa que la capa de bobinado de fibra que rodea el resto del revestimiento para reducir la tensión en la junta de soldadura.

15 [0008] De acuerdo con la invención se contempla que el revestimiento puede incluir una abertura con un conector colocado en ella. El conector incluye una carcasa de conector que tiene un cuello central que define un eje longitudinal y una falda que se extiende radialmente hacia fuera del mismo. El cuello central define un paso axial e incluye un surco circunferencial alrededor de su periferia para recibir bobinados de fibra sobre el revestimiento durante la envoltura. El conector incluye un elemento roscado en el paso axial. El elemento roscado se proyecta hacia fuera desde un primer lado de la carcasa de conector. La falda de la carcasa de conector incluye una superficie de interfaz soldada por fricción a una superficie interior del revestimiento. La superficie de interfaz incluye ranuras anulares orientadas de manera axial definidas en la misma y configuradas para ser soldadas por fricción a una superficie interior de un tanque fluido para un soporte añadido del revestimiento de la presión interna del tanque. El conector incluye un anillo anular con un combinado de soporte de diafragma y turbulador que se conectan de manera operativa a un segundo lado de la carcasa de conector opuesta al elemento roscado.

20 [0009] De acuerdo con otro aspecto, un conector para un tanque fluido incluye una carcasa polimérica, similar a la carcasa de conector descrita anteriormente, y un elemento roscado en el paso axial de la carcasa, similar al elemento roscado descrito anteriormente.

25 [0010] De acuerdo con otro aspecto, un método para ensamblar un tanque de fluido incluye la superposición de las superficies de una pared superior y una pared inferior para formar un revestimiento que define una cavidad. El método incluye la unión de la superficie de la pared superior y la superficie de la pared inferior mediante la soldadura para formar una junta de soldadura entre la pared superior y la pared inferior. El método puede incluir el enfriamiento de la junta de soldadura para controlar la deformación del revestimiento en la junta de soldadura.

30 [0011] De acuerdo con algunos modos de realización, las paredes superior e inferior son al menos parcialmente cilíndricas. Cada una de las respectivas superficies de las paredes superiores e inferiores puede definir un perímetro circular. La junta de soldadura puede ser una junta de soldadura IR. La unión de la superficie de la pared superior y la superficie de la pared inferior puede incluir el uso de un emisor de IR para aplicar calor circunferencialmente alrededor de las superficies superpuestas de la pared superior y la pared inferior. El uso del emisor IR para aplicar calor circunferencialmente alrededor de las superficies superpuestas de la pared superior y la pared inferior puede incluir la rotación del revestimiento alrededor de su eje longitudinal en relación con el emisor IR.

35 [0012] Se contempla que el método puede incluir la envoltura del revestimiento, con la capa de bobinado de fibra alrededor de la superficie exterior del revestimiento. Envolver el revestimiento en/con la capa de bobinado de fibra puede incluir el tratamiento con llama de al menos una de las capas del revestimiento o de la capa de bobinado de fibra. Envolver el revestimiento con la capa de bobinado de fibra puede incluir la aplicación de un adhesivo entre la superficie exterior del revestimiento y la capa de bobinado de fibra para crear una unión entre la capa de bobinado de fibra y la superficie exterior del revestimiento. Envolver el revestimiento con la capa de bobinado de fibra puede incluir su envoltura con la capa preliminar de bobinado de fibra alrededor de la superficie exterior del revestimiento para contener el crecimiento del revestimiento debido al calor generado durante la envoltura con la capa exterior de bobinado de fibra. Envolver el revestimiento con una capa de bobinado de fibra puede incluir envolverlo en la capa de bobinado de fibra preliminar y la capa de bobinado de fibra exterior de forma helicoidal y circunferencial con respecto al eje longitudinal del revestimiento sobre la superficie exterior del revestimiento. El método puede incluir el tratamiento con calor del conjunto de revestimiento polimérico.

40 [0013] De acuerdo con otro aspecto, un tanque de fluido incluye un revestimiento polimérico que comprende una pared superior y una pared inferior. La pared superior y la inferior definen una cavidad intermedia. La pared superior incluye una cúpula superior y una cúpula y/o extensión cilíndrica para proporcionar un mayor volumen y soporte estructural al revestimiento polimérico. Un extremo de la cúpula y/o extensión cilíndrica de la pared superior se une a

la pared inferior y un extremo de la cúpula superior de la pared superior se une a la cúpula y/o extensión cilíndrica. De acuerdo con algunos modos de realización, una junta de soldadura une las paredes superior e inferior. La junta de soldadura puede definirse entre la cúpula y/o la extensión cilíndrica de la pared superior y la pared inferior. La pared superior puede incluir una segunda junta de soldadura definida entre la cúpula superior y la cúpula y/o extensión cilíndrica que une la cúpula superior y la cúpula y/o extensión cilíndrica.

[0014] Estas y otras características de los sistemas y métodos del objeto de la invención se harán más fácilmente evidentes para aquellos expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada de los modos de realización tomados en conjunción con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

[0015] Para que los expertos en la materia a la que pertenece el objeto de la invención entiendan fácilmente cómo hacer y utilizar los dispositivos y métodos del objeto de la invención sin experimentación indebida, se describirán los modos de realización de la misma en detalle aquí abajo con referencia a ciertas figuras, en las que:

La FIG. 1. Es una vista en perspectiva de una porción de un modo de realización de un tanque fluido construido de acuerdo con la descripción presente, que muestra las paredes superiores e inferiores del revestimiento unidas mediante la soldadura;

La FIG. 2 es una vista transversal de una porción del tanque de fluido de la FIG. 1, que muestra el anillo de soporte y el diafragma flexible situado dentro de la cavidad conectada a una superficie de diámetro interior de la pared inferior;

La FIG. 3 es una vista transversal de la perspectiva de un modo de realización de un conector para el tanque de fluido de la FIG. 1 construido de acuerdo con la presente descripción;

La FIG. 4A es una vista en perspectiva de una porción de otro modo de realización de un tanque fluido construido de acuerdo con la presente descripción, que muestra la pared superior que incluye una porción de extensión de la cúpula;

La FIG. 4B es una vista en perspectiva de una porción de otro modo de realización de un tanque fluido construido de acuerdo con la presente descripción, que muestra la pared superior que incluye una porción de extensión cilíndrica;

La FIG. 5 es una vista en perspectiva del tanque de fluido de la FIG. 1, que muestra el tanque de fluido con los bobinados preliminares de fibra circunferencial y helicoidal alrededor de la superficie exterior del revestimiento;

La FIG. 6 es una vista en perspectiva del tanque de fluido de la FIG. 1, que muestra el tanque de fluido con la superficie exterior del revestimiento envuelta de forma helicoidal y circunferencial en bobinados de fibra externos;

La FIG. 7 es un diagrama de flujo de un método ejemplar para el montaje de un tanque de fluido de acuerdo con una representación de la presente descripción, que muestra las operaciones de unión del revestimiento; y

La FIG. 8 es una vista en perspectiva del tanque de fluido de la FIG. 1 en un sistema de ensamblaje construido de acuerdo con la presente descripción, que muestra un emisor de IR y una fuente de enfriamiento.

Descripción detallada

[0016] Ahora se hará referencia a los dibujos en los que números de referencia similares identifican características estructurales o aspectos similares de la invención en cuestión. Para propósitos de explicación e ilustración, y no de limitación, una vista parcial de un ejemplo de la incorporación del tanque de fluido de acuerdo con la invención se muestra en la Fig. 1 y se designa generalmente por el carácter de referencia 100. Otro modo de realización del tanque fluido 100 de acuerdo con la invención, o aspectos del mismo, está proporcionado en las Figs. 2-8 tal y como será descrito.

[0017] Como se muestra en las Figs. 1 y 2, el tanque de fluido 100 incluye un revestimiento polimérico 102 que comprende una pared superior 104 y una pared inferior 106. El revestimiento polimérico 102 puede ser, por ejemplo, un revestimiento termoplástico. La pared superior 104 y la pared inferior 106 definen una cavidad 114 entre ellas. El tanque de fluido 100 es un tanque de expansión, por ejemplo, un tanque de tipo IV enrollado en fibra. El revestimiento 102 puede estar hecho de una variedad de materiales poliméricos, por ejemplo, polietileno de alta

densidad (HDPE). El HDPE proporciona resistencia a la permeación contra el aire que sale del interior del revestimiento 102 desde la cavidad 114 y la precarga de aire en una porción superior 122 que se pierde a través del revestimiento 104. Una junta de soldadura 105 une las paredes superior e inferior, 104 y 106, respectivamente, para formar una junta herméticamente sellada entre ellas. Las paredes superiores e inferiores, 104 y 106, respectivamente, se unen en sus respectivas superficies, 111 y 113. Las superficies 111 y 113 se encuentran próximas a los extremos de sus respectivas paredes superiores e inferiores, 104 y 106. La junta de soldadura 105 es una junta de soldadura por infrarrojos (IR) 105, por ejemplo, o una variedad de otras juntas de soldadura adecuadas. El tanque de fluido 100 incluye un anillo de refuerzo 116 en el interior de la pared superior 104 con respecto a la cavidad 114 para proporcionar soporte a la pared superior 104 y a la pared inferior 106 durante la soldadura, así como para proporcionar un dissipador de calor para la soldadura IR. Se contempla que el anillo de refuerzo 116 puede estar hecho de un material polimérico de un color más oscuro que el revestimiento 102. El color más oscuro proporciona un dissipador de calor para la radiación IR de tal manera que la radiación creada por la soldadura IR es absorbida en el anillo de refuerzo 116 y resiste y/o evita el aumento de la temperatura en la cavidad 114, concentrando la radiación de calor IR principalmente en las superficies superpuestas 111 y 113. La superficie 111 es una superficie de diámetro exterior de la pared superior 104 y la superficie 113 es un diámetro interior de la pared inferior 106. El anillo de refuerzo 116 también ayuda, de manera natural, a la junta de soldadura 105 a enfriarse más rápidamente al conducir el calor lejos de la junta de soldadura 105. El anillo de refuerzo 116 también proporciona los bordes delanteros de las paredes superiores e inferiores, 104 y 106, respectivamente, con localizadores de posición o topes 125 que ayudan en el montaje de las paredes superiores e inferiores, 104 y 106. Los beneficios de la soldadura por infrarrojos incluyen la provisión de un método rápido, localizado y controlado de entrada de calor, y la capacidad de unir piezas in situ. Otros métodos de unión requieren que las piezas estén separadas (adhesivo) o que se muevan (soldadura por fricción). Además, la ubicación y posición final de las piezas puede controlarse con mayor precisión mediante la soldadura por infrarrojos. El método localizado y controlado de transferencia de calor por radiación crea una zona de soldadura donde el material de ambas partes puede mezclarse, soldarse y enfriarse para que las propiedades del material se mantengan intactas, proporcionando a la unión de soldadura 105 una resistencia similar a la del material original.

[0018] Como se muestra en la Fig. 2, el tanque de fluido 100 incluye un fleje exterior 108 que tiene una ranura de aro 110 conectada operativamente a un diámetro externo de la pared inferior 106. La pared inferior 106 incluye una ranura de aro 112 que se acopla con la ranura de aro 110 del fleje exterior 108. El tanque de fluido 100 incluye un diafragma flexible 118 situado dentro de la cavidad 114, conectado a una superficie de diámetro interior 120 de la pared inferior 106. El diafragma 118 separa la cavidad 114 en la porción superior 122 y la porción inferior 124. La porción superior 122 de la cavidad 114 está sellada para contener un gas presurizado y la porción inferior 124 está sellada para contener un fluido presurizado. El tanque de fluido 100 incluye un aro interior 126 conectado operativamente a una superficie interior 128 del diafragma flexible 118 para mantener el diafragma flexible 118 en su lugar contra la pared inferior 106. La ranura del aro 110 del fleje exterior 108 se acopla con la ranura del aro 112 de la pared inferior y la ranura del aro 112 se acopla con el aro interior 126 para sujetar el diafragma flexible 118 entre la ranura del aro 112 de la pared inferior y el aro interior 126. Se contempla que el fleje exterior 108 y el aro interior 126 están hechos de un material metálico, por ejemplo, el acero.

[0019] Con referencia continuada a la Fig. 2, el tanque 100 incluye una capa de bobinado de fibra 151. La capa de bobinado de fibra 151 puede ser, por ejemplo, una capa de bobinado de fibra termoplástica. Una porción de la capa de bobinado de fibra 151 que rodea la junta de soldadura 105 es más gruesa que la capa de bobinado de fibra 151 que rodea el resto del revestimiento 102. La porción 149 más gruesa se debe a las envolturas circunferenciales adicionales añadidas alrededor de la junta de soldadura 105 para un soporte adicional contra la presión interna y el funcionamiento cíclico.

[0020] Como se muestra en la Fig. 3, el revestimiento 102 incluye una abertura 129 con un conector 130 colocado en ella. El conector 130 incluye una carcasa de conector 132 con un cuello central 134 que define un eje longitudinal A y una falda 136 que se extiende radialmente hacia el exterior. El cuello central 134 define un paso axial 138 e incluye una ranura circunferencial 140 alrededor de su periferia para recibir bobinados de fibra durante el montaje en el revestimiento 102 con el fin de fijar el conector 130 en la matriz de fibra compuesta. La ranura circunferencial 140 permite que los bobinados de fibra de la capa de bobinado de fibra 151 en y debajo del conector 130 proporcionen un apoyo contra la fuerza interna del conector 130 en el tanque 100. Sin la ranura circunferencial 140, el conector 130 puede ser empujado hacia adentro causando la separación de la capa interna de la fibra. El conector 130 incluye un elemento roscado 142 en el paso axial 138. El elemento roscado 142 puede ser moldeado por inserción (*insert molded*) con la carcasa de conector 132 y/o, en caso necesario, también puede estar hecho de un material

más resistente, más adecuado para un accesorio roscado. El elemento roscado 142 que se proyecta hacia afuera desde un primer lado 139 de la carcasa de conector 132 puede actuar como una conexión de fontanería roscada. La falda 136 de la carcasa de conector 132 incluye una superficie de interfaz 143 soldada a una superficie interior 141 del revestimiento 102. Previa a la soldadura por fricción, la superficie de interfaz 143 incluye ranuras anulares 144 definidas en la misma para ayudar en la soldadura por fricción a la superficie interior 141. El conector 130 incluye un anillo anular 148 con un combinado diafragma soporte y turbulador 150 operativamente conectado a un segundo lado 146 de la carcasa de conector 132 opuesto al elemento roscado 142 para soportar un diafragma a presión y flujo de agua de mezcla.

[0021] En referencia ahora a la Fig. 4A, se muestra otra representación de un tanque de fluido 200. El tanque de fluido 200 es sustancialmente similar al tanque de fluido 100 e incluye las paredes superior e inferior 204 y 206, respectivamente. Las paredes superiores e inferiores 204 y 206, respectivamente, están unidas por una junta de soldadura 205. En este modo de realización, la pared superior 204 del tanque de fluido 200 incluye una cúpula superior 204a y una extensión de la cúpula 204b. La extensión de la cúpula 204b es similar a la pared superior 104 y a la cúpula superior 204a, excepto que la extensión de la cúpula 204b incluye una abertura 229 sin conector, por ejemplo, el conector 130. La cúpula superior 204a se ensambla en la porción superior de la extensión de la cúpula 204b y el extremo abierto de la cúpula superior 204a, por ejemplo, la porción inferior de la cúpula superior 204a tal y como se orienta en la Fig. 4, se suelda por infrarrojos a la pared lateral tangente de la extensión de la cúpula 204b en una segunda junta de soldadura 207 para unir la cúpula superior 204a y la extensión de la cúpula 204b para formar la pared superior 204. La extensión de la cúpula 204b permite que el tanque 200 tenga un volumen adicional, pero también actúa como un soporte de nervadura para proporcionar un soporte estructural interno, por ejemplo, una mayor rigidez, para el tanque de fluido 200. Esto permite que las paredes del tanque 200 sean más delgadas que las de un tanque, por ejemplo, con una porción de extensión cilíndrica. Además, aumenta la facilidad de fabricación como la extensión de domo 204b utiliza esencialmente la misma porción como la cúpula superior 204a.

[0022] Con referencia continuada a la Fig. 4A, de acuerdo con ciertos modos de realización, la junta de soldadura 207 también puede incluir un anillo de refuerzo, similar al anillo de refuerzo 116, para proporcionar soporte a la junta de soldadura 207, como se ha descrito anteriormente con respecto al anillo de refuerzo 116. La cúpula superior 204a es similar a la pared superior 104. Para el tanque 200, una primera junta de soldadura 205 se define entre la extensión 204b de la cúpula de la pared superior 204 y la pared inferior 206. Los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que cualquier número adecuado de extensiones de cúpula y juntas de soldadura correspondientes puede ser utilizado dependiendo del volumen de fluido deseado del tanque.

[0023] Como se muestra en la Fig. 4B, se muestra otro modo de realización de un tanque de fluido 500. El tanque de líquido 500 es muy similar a los tanques de líquido 100 y 200 e incluye paredes superiores e inferiores 504 y 506, respectivamente. Las paredes superiores e inferiores 504 y 506, respectivamente, están unidas por una junta de soldadura 505. En este modo de realización, la pared superior 504 del tanque de fluido 500 incluye una cúpula superior 504a y una extensión cilíndrica 504b. La cúpula superior 504a se ensambla en la porción superior de la extensión cilíndrica 504b y el extremo abierto de la cúpula superior 504a, por ejemplo, la porción inferior de la cúpula superior 504a, tal como está orientada en la Fig. 4B, se suelda por infrarrojos a la pared lateral tangente de la extensión cilíndrica 504b en una segunda junta de soldadura 507 para unir la cúpula superior 504a y la extensión cilíndrica 504b para formar la pared superior 504. La extensión cilíndrica 504b permite que el tanque 500 tenga un volumen adicional. El tanque 500 es similar al tanque 200 y puede incluir un anillo de refuerzo y una o más juntas de soldadura, como se describe anteriormente. Los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que cualquier número adecuado de extensiones cilíndricas y/o de cúpula y juntas de soldadura correspondientes puede ser utilizadas dependiendo del volumen de fluido deseado del tanque.

[0024] Como se muestra en las Figs. 5 y 6, la capa de bobinado de fibra 151, mostrada en la Fig. 2, incluye una capa preliminar de bobinado de fibra 152, también llamado bobinado 'esqueleto' (*skeleton winding*), que se envuelve alrededor de una superficie exterior 109 del revestimiento 102. La capa preliminar de bobinado de fibra 152 incluye múltiples capas de bobinado de fibra 153 que están enrollados helicoidal y circunferencialmente con respecto al eje longitudinal B del revestimiento 102. La capa de bobinado de fibra 151 incluye una capa de bobinado de fibra exterior 154 alrededor de la superficie exterior 109 del revestimiento 102 y sobre la capa de bobinado de fibra preliminar 152. La capa de bobinado de fibra exterior 154 está formada por múltiples capas de bobinado de fibra 153 que están enrollados helicoidal y circunferencialmente con respecto al eje longitudinal B del revestimiento 102. La Fig. 5 muestra la capa preliminar de bobinado 152 en su lugar en la superficie exterior 109. La Fig. 6 muestra el tanque 100 con la capa exterior de bobinado de fibra 154 en medio de la envoltura, por ejemplo, la superficie exterior

109 ha sido envuelta helicoidalmente y la envoltura circunferencial está en proceso. La capa preliminar de fibra 152 está debajo de la capa exterior de fibra 154 para contener el crecimiento del revestimiento debido al calor generado durante el enrollado de la capa exterior de fibra 154. Aquellos expertos en la técnica apreciarán fácilmente que la capa de bobinado de fibra 151, como se describe arriba, también puede ser utilizada sobre el tanque 200.

5 [0025] Como se muestra en la Fig. 7, un método 300 para el montaje de un tanque de fluido, por ejemplo el tanque de fluido 100, incluye superficies superpuestas, por ejemplo las superficies 111 y 113, de una pared superior, por ejemplo la pared superior 104, y una pared inferior, por ejemplo la pared inferior 106, respectivamente, para formar un revestimiento polimérico, por ejemplo el revestimiento 102, definiendo una cavidad, por ejemplo la cavidad 114, como se indica en el recuadro 302. Se contempla que el encaje entre las superficies superpuestas de las paredes
10 del revestimiento es de superficie a superficie con contacto íntimo. Aquellos expertos en la técnica apreciarán fácilmente que si la pared superior incluye una extensión, p. ej. extensión de cúpula 204b, como se describe arriba, las superficies de la extensión de cúpula serán superpuestas con la superficie de la pared inferior.

[0026] Con referencia ahora a las Figs. 7 y 8, el método 300 incluye la unión de la superficie de la pared superior y la superficie de la pared inferior utilizando una soldadura por infrarrojos (IR) para formar una junta de soldadura, por ejemplo, la junta de soldadura 105, entre la pared superior e inferior, como se indica en el recuadro 304. La unión de las superficies de la pared superior e inferior incluye el uso de un emisor de IR 403 para aplicar calor circunferencialmente alrededor de las superficies superpuestas. En este modo de realización, el calor IR se concentra en una pequeña zona de la circunferencia de las superficies superpuestas, a través de la pared inferior, por ejemplo, la capa superior en la superposición, y en la pared superior, por ejemplo, la capa inferior en la superposición, para hacer que las capas superior e inferior se fundan entre sí. La superposición hace que una cierta longitud de extremo abierto de cada capa esté más allá de la junta de soldadura porque si un extremo abierto está demasiado cerca de la junta de soldadura, el calor de la soldadura hará que el borde del revestimiento se distorsione y se levante del área soldada. Aquellos expertos en la técnica apreciarán fácilmente que en otros modos de realización, la pared superior puede suponerse a la pared inferior, p.ej. el calor IR sería dirigido a través de la pared superior a la pared inferior. El uso del emisor IR para aplicar calor circunferencialmente alrededor de las superficies superpuestas de la pared superior y la pared inferior incluye la rotación del revestimiento alrededor de su eje longitudinal relativo al emisor IR 403. La duración de rotación del revestimiento puede calcularse teniendo en cuenta que el calor IR no debe concentrarse en un área demasiado tiempo. A medida que el revestimiento es rotado bajo el emisor IR 403, el calor IR es suficiente para llevar la temperatura del material HDPE más allá de su punto de fusión, lo suficiente para fundir el material pero antes de que fluya como un líquido. El método 300 también incluye la aplicación de compresión mecánica a la junta de soldadura para asegurar que las paredes superior e inferior se fundan juntas durante el enfriamiento. Un anillo de refuerzo, por ejemplo el anillo de refuerzo 116, proporciona soporte durante esta compresión. El anillo de refuerzo también proporciona un disipador de calor para atraer el calor a través del material del revestimiento y hacia el anillo de refuerzo, de manera que el calor no se conduzca más allá
20 del revestimiento causando que se sobrecaliente o se deforme, un enfriamiento inconsistente, y/o una pobre integridad del material de la junta.

[0027] Con referencia continuada a las Figs. 7 y 8, el método 300 incluye el enfriamiento de la junta de soldadura utilizando una fuente de enfriamiento 405, por ejemplo una fuente de aire frío, para evitar la deformación y la distorsión del revestimiento, como se indica en el recuadro 306. La fuente de enfriamiento 405 está desplazada circunferencialmente del emisor de IR 403, de modo que a medida que se gira el revestimiento, las superficies superpuestas son calentadas por el emisor de IR para formar la junta de soldadura y luego enfriadas a medida que una sección dada del revestimiento se gira más allá de la fuente de enfriamiento 405. Un rodillo de presión 407 se desplaza circunferencialmente de la fuente de enfriamiento 405 para aplicar presión a la junta de soldadura 105 después del enfriamiento. Al ser un termoplástico, el HDPE puede ser recalentado y enfriado sin sacrificar la integridad estructural. Aquellos expertos en la técnica apreciarán fácilmente que la fuente de enfriamiento 405 puede ser una circulación constante de aire o agua sobre la superficie exterior del revestimiento, y/o puede incluir el contacto con un material conductor de calor, o similar.

[0028] Como se muestra en las Figs. 7 y 8, de acuerdo con algunas representaciones, el método 300 incluye el tratamiento con llama de al menos uno de los bobinados de fibra y/o revestimiento para ayudar a la adhesión de los bobinados de fibra al revestimiento, como se indica en el recuadro 310. El tratamiento con llama se realiza al revestimiento plástico externo antes de que se envuelva en la fibra y/o a los bobinados compuestos de fibra termoplástica justo antes de que se enrollen sobre la superficie del revestimiento. El tratamiento con llama del revestimiento tiende a reducir la tensión de la superficie para que el adhesivo y/o la fusión del plástico calentado se
50

adhiera más fácilmente. El tratamiento con llama de los bobinados compuestos de fibra termoplástica justo antes de que se enrollen sobre la superficie del revestimiento también ayuda a la adhesión de la fibra al revestimiento. El método 300 incluye el tratamiento térmico del conjunto del revestimiento antes del tratamiento con llama, como se indica en el recuadro 308. El tratamiento térmico del revestimiento hace que el material del revestimiento se contraiga cuando se enfríe, de modo que cuando se enrolla la fibra, el revestimiento no se encoja bajo el calor del bobinado, por ejemplo, el revestimiento está pre encogido.

5

[0029] Con referencia continuada a las Figs. 7 y 8, el método 300 incluye la envoltura del revestimiento con una capa de bobinado de fibra, por ejemplo la capa de bobinado de fibra 149, alrededor de una superficie exterior, por ejemplo la superficie exterior 109, del revestimiento, como se indica en el recuadro 312. La envoltura del revestimiento con la capa de bobinado de fibra incluye el enrollado de una capa preliminar de bobinado de fibra, por ejemplo, la capa preliminar de bobinado de fibra 152, alrededor de la superficie exterior del revestimiento para contener el crecimiento del revestimiento debido al calor generado durante la envoltura de dicho revestimiento con una capa exterior de bobinado de fibra, por ejemplo, la capa exterior de bobinado de fibra 154. La envoltura del revestimiento en la capa de bobinado de fibra incluye la envoltura de dicho revestimiento con la capa de bobinado de fibra preliminar y en la capa de bobinado de fibra exterior de forma helicoidal y circunferencial con respecto al eje longitudinal del revestimiento, alrededor de la superficie exterior del revestimiento, tal y como se ha descrito anteriormente con referencia a las Figs. 5 y 6. El método 300 también incluye la adición de bobinados de fibra adicionales alrededor de la junta de soldadura para conseguir un refuerzo.

10

15

[0030] Los métodos y sistemas de la presente invención, como se describe arriba y se muestra en los dibujos, proporcionan para los tanques de fluidos propiedades superiores que incluyen costos de fabricación reducidos, mejor durabilidad, mayor resistencia al impacto, y mejor rendimiento en ambientes exteriores. Mientras que los aparatos y los métodos de la presente invención han sido mostrados y descritos con referencia a ciertos modos de realización, aquellos expertos en la técnica fácilmente apreciarán que se puede realizar cambios y/o modificaciones a dicha invención sin alejarse del alcance del objeto de la invención.

20

25

REIVINDICACIONES

1. Tanque de fluido, que comprende:

5 un revestimiento polimérico (102) que comprende una pared superior (104) y una pared inferior (106), la pared superior (104) y la pared inferior (106) que define una cavidad (114) entre ellas, y el revestimiento polimérico (102) que incluye una abertura (129);

una junta de soldadura (105) que une la pared superior (104) e inferior (106), y

un conector (130) situado en el interior de la abertura (129) del revestimiento polimérico (102), el conector (130) incluye:

10 una carcasa de conector (132) que tiene un cuello central (134) que define un eje longitudinal (A) e incluye una falda (136) que se extiende radialmente hacia fuera del mismo, en la cual el cuello central (134) define un paso axial (138); y un elemento roscado (142) en el paso axial (138), en el cual el elemento roscado (142) se proyecta hacia fuera desde un primer lado (139) de la carcasa de conector (132);

caracterizado por que

15 el cuello central (134) incluye un surco circunferencial (140) alrededor de su periferia para recibir bobinados de fibra durante el montaje en el revestimiento (102), en el que el conector (130) incluye además un anillo anular (148) con un turbulador (150) conectado operativamente a un segundo lado (146) de la carcasa de conector (132) opuesto al elemento roscado (142).
2. Tanque de fluido de la reivindicación 1, que además comprende un anillo de refuerzo (116) interior de la

20 pared superior (104) con respecto a la cavidad (114) para proporcionar soporte a la pared superior (104) y a la pared inferior (106) durante la soldadura,

y/o en el que la junta de soldadura (105) es una junta de soldadura por infrarrojos (IR) (105).
3. Tanque de fluido de la reivindicación 1 ó 2, que comprende además un diafragma flexible (118) situado dentro de

25 la cavidad (114) conectado a una superficie de diámetro interior (120) de la pared inferior (106), el diafragma (118) que separa la cavidad (114) en una porción superior (122) y una porción inferior (124), en el que la porción superior (122) de la cavidad (114) se sella para contener un gas a presión y la porción inferior (124) se sella para contener un fluido a presión.
4. Tanque de fluido de la reivindicación 3 que comprende además un aro interior (126) conectado operativamente a

30 una superficie interior (128) del diafragma flexible (118) para mantener el diafragma flexible (118) en su lugar contra la pared inferior (106).
5. Tanque de fluido de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, compuesto además por un fleje exterior (108)

35 con una ranura en forma de aro (110) conectado operativamente a un diámetro exterior de la pared inferior (106).
6. Tanque de fluido de la reivindicación 5, en el cual la pared inferior (106) incluye una ranura en forma de aro (112),

y la ranura en forma de aro (110) del fleje exterior (108) se acopla con la ranura en forma de aro (112) de la pared inferior (106) y la ranura en forma de aro (112) de la pared inferior (106) se acopla con el anillo de aro interior (126) para sujetar el diafragma flexible (118) entre ambos.
7. Tanque de fluido de la reivindicación 1, en el cual la pared superior (204) incluye una cúpula superior (204a) y al

40 menos una de las extensiones de la cúpula (204b) o una extensión cilíndrica (504b), en el que la pared superior (204) incluye una segunda junta de soldadura (507) definida entre la cúpula superior (204a) y al menos una de las extensiones de la cúpula (204b) o la extensión cilíndrica (504b) que une la cúpula superior (204a) y al menos una de las extensiones de la cúpula (204b) o la extensión cilíndrica (504b).
8. Tanque de fluido de la reivindicación 7, en el que la junta de soldadura (207) está definida en al menos una de las

extensiones de la cúpula (204b) o la extensión cilíndrica (504b) de la pared superior (204).

9. Tanque de fluido de la reivindicación 1, que comprende además una capa de bobinado de fibra (151) alrededor de una superficie exterior (109) del revestimiento (102).
- 5 10. Tanque de fluido de la reivindicación 9, en el que la capa de bobinado de fibra (151) incluye una capa preliminar de bobinado de fibra (152) alrededor de la superficie exterior (109) del revestimiento (102) y una capa exterior de bobinado de fibra (154), en el que la capa preliminar de bobinado de fibra (152) se encuentra debajo de la capa exterior de bobinado de fibra (154) para contener el crecimiento del revestimiento debido al calor generado durante la envoltura de dicho revestimiento en la capa exterior de bobinado de fibra (154).
- 10 11. Tanque de fluido de la reivindicación 10, en el que el revestimiento (102) define un eje longitudinal de revestimiento, en el que las capas de bobinado de fibra preliminar (152) y externa (154) están formadas por bobinados de fibra envueltos helicoidal y circunferencialmente con respecto al eje longitudinal de revestimiento alrededor de la superficie externa (109) del revestimiento (102).
12. Tanque de fluido de la reivindicación 9, en el que la capa de bobinado de fibra (151) que rodea la junta de soldadura (105) es más gruesa que la capa de bobinado de fibra (151) que rodea el resto del revestimiento (102) a fin de reducir la tensión en la junta de soldadura (105).
- 15 13. Tanque de fluido de la reivindicación 1, en el que la falda (136) de la carcasa de conector (132) incluye una superficie de interfaz (143) soldada por fricción a una superficie interior (141) del revestimiento (102), en el que la superficie de interfaz (143) incluye ranuras anulares axiales (144) definidas en la misma y configuradas para ser soldadas por fricción a una superficie interior (141) de un tanque de fluido (100) para el soporte añadido del revestimiento (102) contra la presión interna del tanque.

20

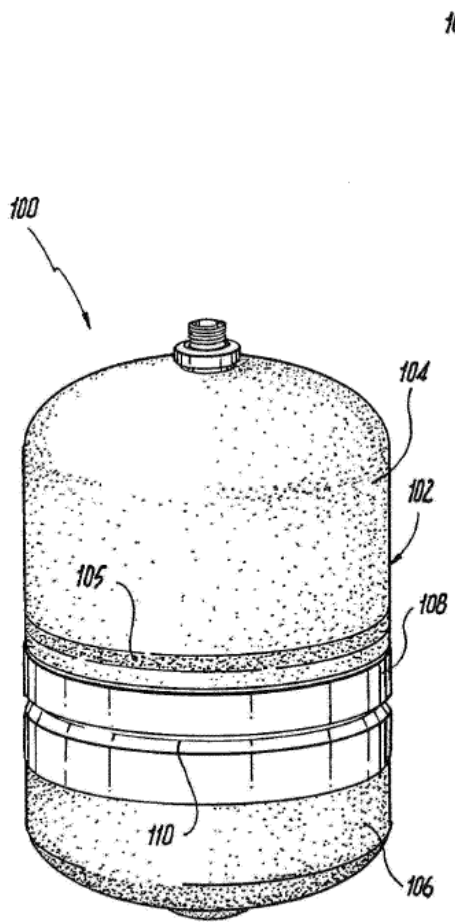


Fig. 1

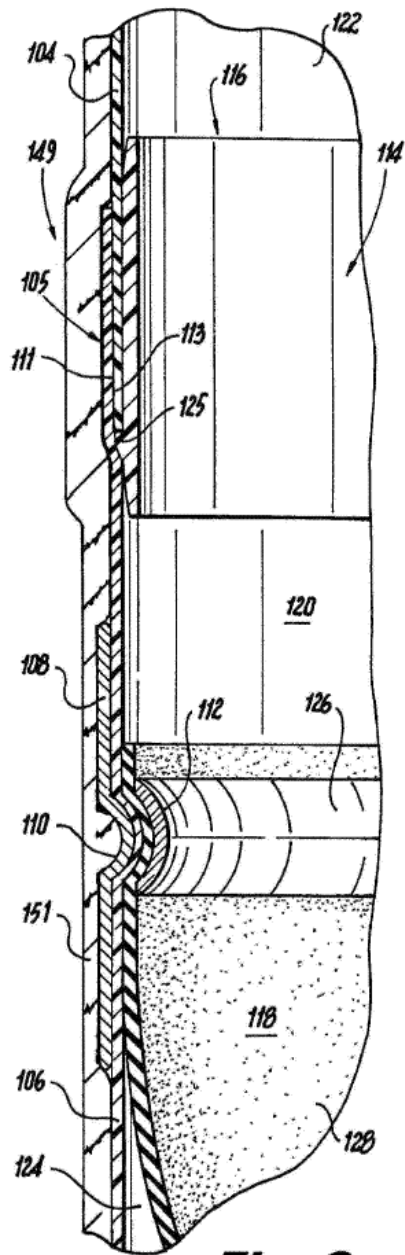


Fig. 2

Fig. 3

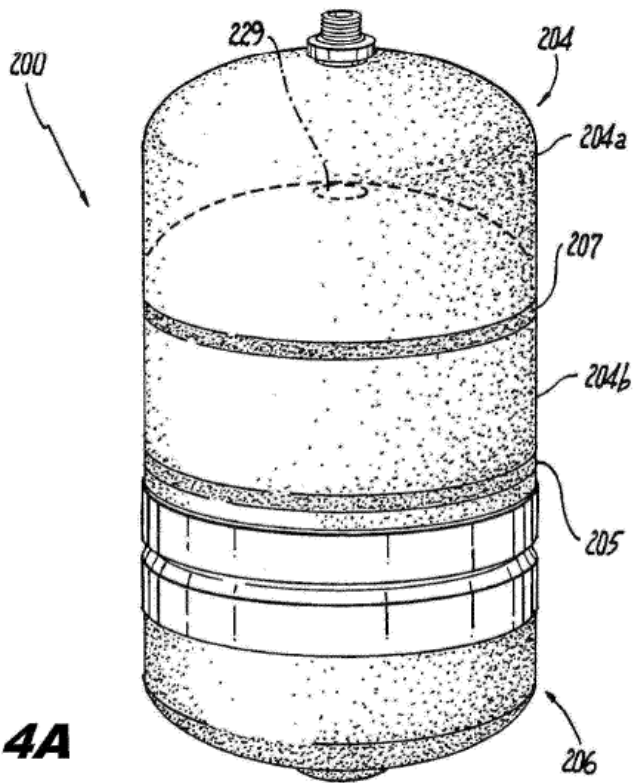
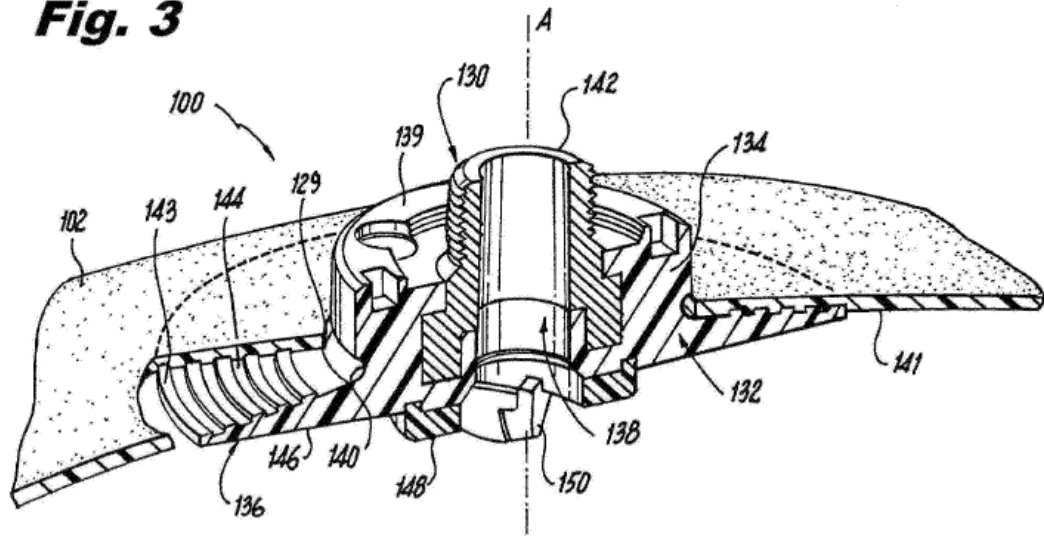


Fig. 4A

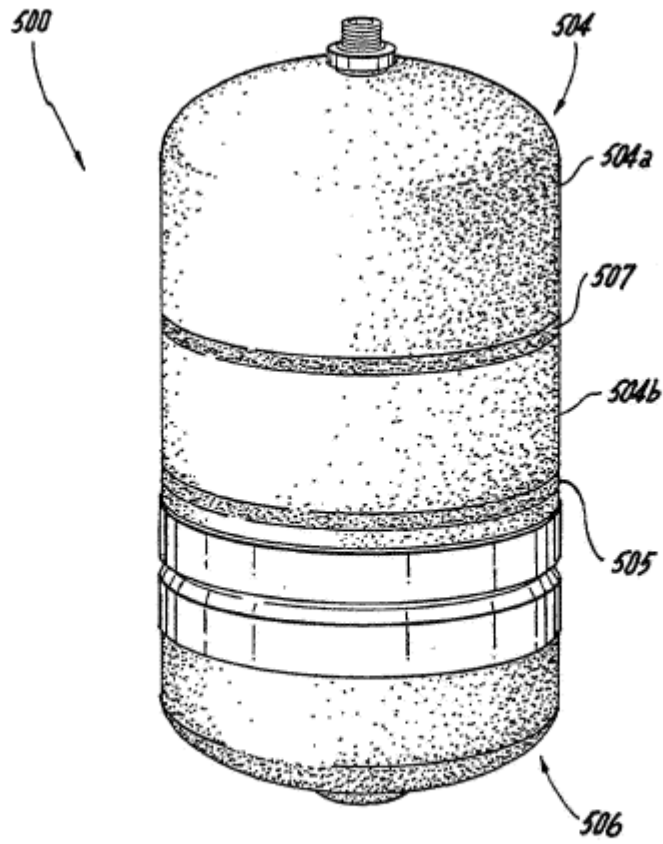


Fig. 4B

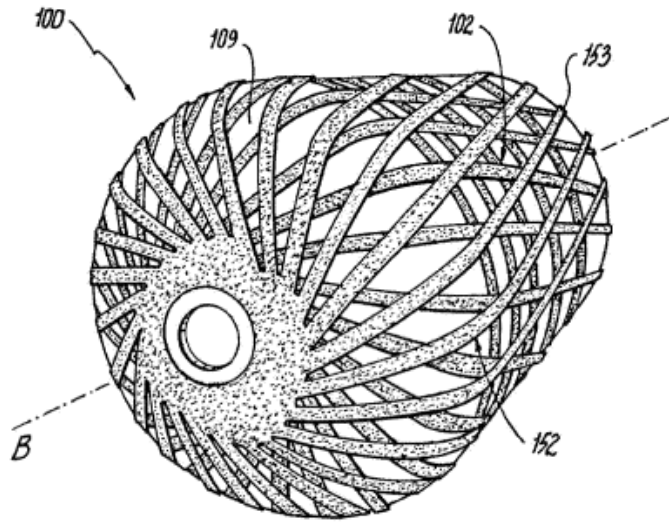


Fig. 5

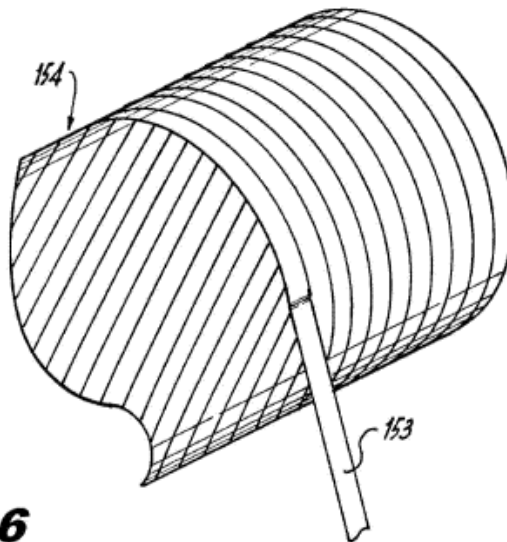


Fig. 6

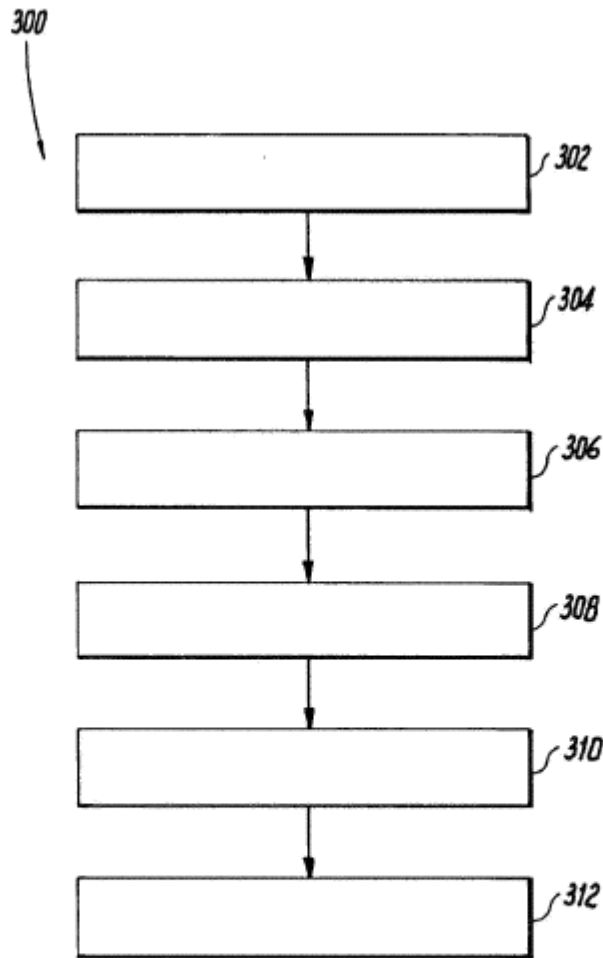


Fig. 7

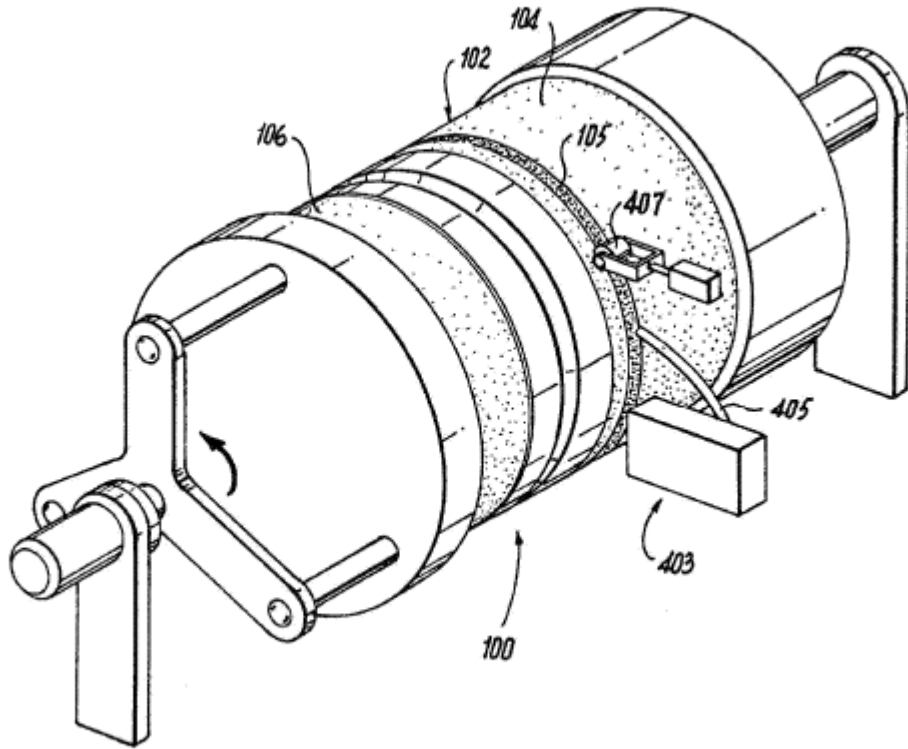


Fig. 8