(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 755 180**

(51) Int. CI.:

F16L 58/10 (2006.01)
F16L 9/08 (2006.01)
F16L 25/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2015 PCT/US2015/030071**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2015 WO15175368**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2015 E 15722912 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3143321**

(54) Título: **Tubo de hormigón reforzado**

(30) Prioridad:

12.05.2014 US 201461991694 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.04.2020

(73) Titular/es:

FSC TECHNOLOGIES, LLC (100.0%)
4779 Terrasonesta Drive
Davenport, FL 33837, US

(72) Inventor/es:

SUBACCHI, CLAUDIO

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

Tubo de hormigón reforzado

La presente solicitud reivindica la prioridad a la Solicitud Provisional estadounidense No. 61/991,694, depositada el 12 de mayo de 2014, que se incorpora en su totalidad por referencia en la presente memoria.

La presente invención se refiere a un tubo, tanques y depósitos, y a procedimientos de fabricación de los mismos y, más concretamente, a un tubo y a unos tanques y a unos depósitos con una barrera resistente al agua.

Los cuerpos de hormigón como por ejemplo a un tubo, a tanques y depósitos, tanques y similares son propensos a la corrosión ya sea procedente del entorno exterior o interior. Para combatir este problema, fueron creados revestimientos de PVC altamente plastificados creados para ser moldeados dentro del diámetro interior del núcleo de hormigón para conseguir una protección contra la corrosión. Estos revestimientos fueron considerados satisfactorios como una protección contra la corrosión; sin embargo, presentaban otros problemas. Al conectar múltiples cuerpos, por ejemplo tubos, el área de conexión entre las secciones de tubo necesita ser cerrada herméticamente, típicamente haciendo que una persona suelde una banda protectora por encima de la junta una vez que las secciones de tubo estén instaladas. El resultado de los problemas de fabricación y de la soldadura en el campo hacen que el sistema sea costoso y limitado a la gama de tamaños a aquellos accesibles a la entrada por un operario. Se necesita un tubo de hormigón reforzado que pueda eficazmente cerrar de forma estanca el núcleo de hormigón respecto del entorno.

Por el documento US 2011108151 A1 se conoce un cuerpo estructural de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. El cuerpo estructural comprende un núcleo de hormigón con una abertura delimitada por una cara alrededor de la abertura y una superficie externa y un área interior delimitada por una superficie interna. Así mismo, comprende una tapa que presenta un manguito externo que se extiende parcialmente sobre la superficie externa del núcleo de hormigón.

A partir del documento AU 45 568/79 A1 es también conocida la técnica de envolver un tubo con el fin de protegerlo contra la acción química del terreno. Un tubo de hormigón puede ser envuelto con una capa externa de polietileno y una capa interna de un material adhesivo resilientemente flexible, y los devanados de la envuelta pueden superponerse.

Así mismo, se hace referencia al documento AU 465991 A1, al documento DE 102 15 059 A1, y al documento DE 198 01 019 A1 que divulgan cuerpos estructurales diferentes configurados para tubos de hormigón. A la vista de ello, constituye un objetivo de la invención divulgar un cuerpo estructural que cierre de forma hermética y efectiva su núcleo de hormigón respecto del entorno y que consiga a una estabilidad mecánica potenciada.

Este objetivo se resuelve mediante un cuerpo estructural de acuerdo con la reivindicación 1.

Así mismo, se divulga un procedimiento de fabricación de dicho cuerpo estructural, de acuerdo con la reivindicación 13.

El cuerpo estructural de acuerdo con la invención comprende un núcleo de hormigón y una tapa alrededor de la abertura. Una primera envuelta está envuelta bajo tensión alrededor del núcleo de hormigón y una porción de la tapa para formar una barrera continua resistente al agua alrededor de la superficie externa del núcleo de hormigón. Una segunda envuelta puede estar dispuesta bajo tensión alrededor de la superficie interna del núcleo de hormigón para formar una barrera continua resistente al agua alrededor de la superficie interna del núcleo de hormigón. El cuerpo estructural puede formarse como un tubo con unos extremos macho y hembra para interconectar múltiples tubos. La junta formada entre dos cuerpos estructurales presenta una barrera continua resistente al agua que impide que el entorno contacte con el núcleo de hormigón.

La FIG. 1 muestra una vista en perspectiva de un extremo macho de un tubo de acuerdo con una forma de realización de la presente divulgación.

La FIG. 2 muestra una vista en primer plano del extremo macho del tubo de la FIG. 1.

La FIG. 3 muestra una vista en perspectiva de un extremo hembra del tubo de la FIG. 1.

La FIG. 4 muestra una vista en primer plano del extremo hembra y de los tubos de la FIG. 3.

La FIG. 5 muestra una vista en sección transversal en primer plano de una junta que conecta dos tubos de acuerdo con otra forma de realización de la presente divulgación.

La FIG. 6 muestra una vista en sección en primer plano de una junta que conecta dos tubos de acuerdo con otra forma de realización de la presente divulgación.

Se divulga un cuerpo estructural de gran resistencia y un procedimiento de elaboración del mismo. El cuerpo estructural puede adoptar la forma de un tubo, un tanque, un depósito o alguna otra forma con al menos una

abertura 108 que requiera que sea cerrada de forma estanca. La forma de realización ilustrada es un tubo 100. El tubo 100 comprende un núcleo 104 de hormigón (mostrado en la FIG. 2) que está acoplado en su abertura con una tapa 106 y que rodea una envuelta 102 para formar una barrera resistente al agua alrededor del núcleo 104 de hormigón. El tubo 100 presenta un extremo 106 macho (FIG. 2) y un extremo 118 hembra (FIG. 4), que permite que los dos tubos 100 puedan conectarse en un extremo macho con hembra para formar una junta con una barrera continua resistente al agua entre el núcleo 104 de hormigón y el entorno.

Dirigiendo la atención a la FIG. 2, un núcleo 104 de hormigón puede ser moldeado alrededor de una jaula 110 que puede incluir una o más barras 112 longitudinales y uno o más cables 114 de acero. El cable 114 de acero está enrollado en espiral alrededor de las barras 112. El hormigón húmedo es a continuación moldeado alrededor de una jaula 110 para formar el núcleo 104 de hormigón. Formas de realización alternativas incluyen otras formas de refuerzo de acero o un material de gran resistencia de tracción con un módulo de elasticidad mayor o igual al hormigón del núcleo 104 de hormigón, por ejemplo, fibras compuestas por acero, plástico, etc. Dicho refuerzo contrarresta el esfuerzo procedente de la envuelta 102 que puede provocar que, debido al coeficiente de Poisson, el núcleo 104 de hormigón se alargue en dirección perpendicular a la carga aplicada de la envuelta y se agriete.

El núcleo 104 de hormigón está ajustado en su abertura 108 con una tapa 106. En la forma de realización ilustrada, la tapa 106 está situada alrededor del extremo 116 macho y del núcleo 104 de hormigón y otra tapa 107 está situada en el extremo 118 hembra del núcleo 104 de hormigón. La tapa 106, como se muestra en la FIG. 2, presenta un manguito 134 externo que rodea una porción de la superficie 126 del núcleo 104 de hormigón y un manguito 136 interno que rodea el diámetro 124 externo del extremo 116 macho del núcleo 104 de hormigón. La tapa 106 puede incluir uno o más salientes 135 correspondientes con una depresión del núcleo 104 de hormigón para bloquear mecánicamente la tapa 106 con el núcleo 104 de hormigón. Los salientes 135 pueden estar dispuestos sobre el manguito 134 externo o sobre el manguito 136 interno. Al menos un surco 138 se sitúa en el extremo del manguito 136 interno para recibir un (unos) anillo(s) 139 de estanqueidad.

La tapa 107, como se muestra en la FIG. 4, presenta un manguito 140 externo que rodea una porción de la superficie 126 externa del núcleo 104 de hormigón y un manguito 142 interno que rodea el diámetro 128 interno del extremo 118 hembra del núcleo 104 de hormigón. La tapa 107 puede incluir uno o más salientes 137 correspondientes a una(s) depresión(es) del núcleo 104 de hormigón para mecánicamente bloquear la tapa 107 con el núcleo 104 de hormigón. La tapa 106 y la tapa 107 pueden ser de acero, de un polímero permeable bajo o de cualquier otro material capaz de proporcionar una barrera resistente al agua al núcleo 104 de hormigón.

La tapa 106, la tapa 107 y la superficie 126 externa del núcleo 104 de hormigón pueden estar envueltas con una envuelta 102. La envuelta 102 puede extenderse a lo largo de la superficie 126 externa y cubrir el manguito 134 externo de la tapa 106 y el manguito 140 externo de la tapa 107. La envuelta 102 forma una barrera continua resistente al agua alrededor del núcleo 104 de hormigón. Cuando la envuelta 102 se combina con la tapa 106 y la tapa 107, se forma una barrera continua resistente al agua que puede cerrar de manera estanca el núcleo 104 de hormigón y, con ello, el área 120 interior, respecto del entorno exterior. Hasta el extremo de que cualquier humedad rezume hacia el interior de las juntas formadas entre el extremo 116 macho del tubo 100 y el extremo 118 hembra de otro tubo 100, unos anillos 139 de estanqueidad situados en los surcos 138 bloquearían la humedad impidiendo que rezumara más allá de los anillos 139 de estanqueidad y penetraran en el área 120 interior.

La superficie 122 interna del núcleo 104 de hormigón puede estar envuelta con una envuelta 103. Con respecto al extremo 116 macho, mostrado en la FIG. 2, la envuelta 103 puede extenderse a lo largo de la superficie 122 interna del núcleo 104 de hormigón y hasta la cara 130 de estanqueidad del extremo 116 macho y alrededor del diámetro 124 externo del extremo 116 macho. Con respecto al extremo 118 hembra, como se muestra en la FIG. 4, la envuelta 103 se puede extender hasta la cara 132 de estanqueidad y alrededor del diámetro 128 interno del extremo 118 hembra. La envuelta 103 forma una barrera continua resistente al agua alrededor de la superficie 122 del núcleo 104 de hormigón.

Cuando la envuelta 103 se combina con la tapa 106 y con la tapa 107, se forma una barrera continua resistente al agua que puede cerrar de forma estanca el hormigón en un líquido del núcleo de hormigón en el área 120 interior. Hasta el punto de que cualquier humedad rezuma por dentro de las juntas formadas entre el extremo 116 macho y el tubo 100 y el extremo 118 hembra del otro tubo 100, unos anillos 139 de estanqueidad situados dentro del surco 138 bloquearían la humedad impidiendo que rezumara más allá de los anillos 139 de estanqueidad introduciéndose en el entorno exterior.

La envuelta 102 y la envuelta 103 pueden estar envueltas en espiral bajo una tensión controlada para aplicar una compresión radial sobre el núcleo 104 de hormigón para hacer posible que el núcleo 104 de hormigón gestione una presión interna más alta o una presión externa, respectivamente. La envuelta 102 y la envuelta 103 pueden estar constituidas por una envuelta de tela de fibra de vidrio, por una envuelta de polímero o por cualquier otro material capaz de procurar una barrera resistente al agua para el núcleo 104 de hormigón. La envuelta 102 y la envuelta 103 también contrarresta el efecto de la deformación POISSON que puede generar una tensión axial en el núcleo 104 de hormigón.

La FIG. 5 muestra un diseño alternativo para conectar dos tubos 202a y 202b cuando una constricción axial no se requiera (esto es, no exista ninguna fuerza externa que intente separar cada tubo 202a y 202b). En esta configuración, un núcleo 204 de hormigón está envuelto en espiral bajo tensión con una envuelta preimpregnada 202 para pretensar el núcleo 204 de hormigón para restringir la expansión radial del núcleo de hormigón. La envuelta 202, de modo similar, provee una barrera resistente al agua sobre el exterior del entorno o una barrera continua resistente al agua desde el contenido del interior del tubo 202a, 202b. Un surco está mecanizado en cada envuelta 202 para recibir una junta estanca 206. Los tubos 200a y 200b están unidos entre sí por un collarín 150. Cuando cada tubo 202a y 202b se combinan entre sí, se forma una barrera resistente al agua sobre el núcleo 204 de hormigón.

La FIG. 6 es un ejemplo de conexión de dos tubos 300a y 300b de manera conjunta cuando resulta necesaria una restricción axial. Cada tubo 300a y 300b está ajustado con una porción 154 de collarín. Una brida 155 vertical está soldada o fijada de alguna manera a cada porción 154 de collarín. Cada tubo 300a y 300b está envuelto en espiral bajo tensión con una fibra preimpregnada de forma que la envuelta 302 pretense el núcleo 304 de hormigón para restringir la expansión axial del núcleo 304 de hormigón. Cuando el tubo 300a y 300b son acercados, un collarín 152 es soldado, empernado o fijado de alguna otra manera a cada brida 155 vertical de cada porción 154 de collarín. Pueden formarse unos espacios para recibir una o más juntas estancas 306 y 308. Cuando cada tubo 302a y 302b se combinan entre sí, se forma una barrera resistente al agua hacia y desde el núcleo 304 de hormigón y el tubo 302a y 302b son axialmente constreñidos de manera que no pueden ser separados por una fuerza externa.

Aunque la presente invención ha sido concretamente mostrada y descrita con referencia a sus formas de realización ejemplares, se debe entender por parte de los expertos en la materia que pueden efectuarse diversos cambios, sustituciones y alteraciones sin apartarse del alcance de la invención según queda definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1.- Un cuerpo estructural que comprende:

un núcleo (104) de hormigón que presenta una abertura delimitada por una cara alrededor de la abertura y una superficie externa y un área interior delimitada por una superficie interna;

una tapa (106) que presenta un manguito externo que se extiende parcialmente sobre la superficie externa del núcleo (104) de hormigón; **caracterizado por**

una primera envuelta (102) bajo tensión que rodea la superficie externa del núcleo (104) de hormigón y que cubre el manguito externo de la tapa (106) para formar una barrera continua resistente al agua alrededor de la superficie externa del núcleo (104) de hormigón.

2.- El cuerpo estructural de la reivindicación 1, **caracterizado porque** el núcleo (104) de hormigón presenta un extremo (116) macho con un diámetro (124) externo inferior a un diámetro de la superficie externa del núcleo (104) de hormigón, y en el que la tapa (106) está sobre el diámetro (124) externo del núcleo (104) de hormigón.

3.- El cuerpo estructural de la reivindicación 2, también **caracterizado porque** una segunda envuelta (103) que rodea la superficie interna del núcleo (104) de hormigón y que cubre la cara del núcleo (104) de hormigón y que cubre al menos una porción del diámetro (124) externo del extremo (116) macho del núcleo de hormigón.

4.- El cuerpo estructural de la reivindicación 3, **caracterizado porque** el núcleo (104) de hormigón presenta una depresión y la tapa está formada con un saliente para bloquear mecánicamente la tapa (106) sobre el núcleo (104) de hormigón.

5.- El cuerpo estructural de la reivindicación 1, **caracterizado porque** el núcleo de hormigón presenta un extremo (116) macho con un diámetro externo inferior a un diámetro de la superficie externa del núcleo (104) de hormigón, y en el que la tapa (106) está sobre el diámetro externo del núcleo (104) de hormigón, y en el que el núcleo (104) de hormigón presenta un extremo (118) hembra con un diámetro interno inferior al diámetro de la superficie externa del núcleo (104) de hormigón, y el cuerpo estructural comprende además:

una segunda tapa (107) sobre el diámetro interno del núcleo (104) de hormigón,

una segunda envuelta (103) que rodea la superficie (122) del núcleo (104) de hormigón y que cubre la cara del núcleo (104) de hormigón y que cubre al menos una porción del diámetro externo del extremo (116) macho del núcleo (104) de hormigón y que cubre una segunda cara del núcleo (104) de hormigón y que cubre al menos una porción del diámetro interno del núcleo (104) de hormigón.

6.- El cuerpo estructural de la reivindicación 5, **caracterizado porque** el extremo (116) macho presenta al menos un surco (138) para recibir un anillo (139) de estanqueidad de manera que, cuando el extremo (116) macho del cuerpo estructural se combina con un extremo (118) hembra de otro cuerpo estructural se produce una barrera continua resistente al agua desde la superficie (126) externa del núcleo (104) de hormigón hasta el área interior del núcleo (104) de hormigón.

7.- El cuerpo estructural de la reivindicación 6, **caracterizado porque** la primera envuelta (102) es una escogida entre una tela de fibra de vidrio y un polímero.

8.- El cuerpo estructural de la reivindicación 7, **caracterizado porque** la primera envuelta (102) se aplica a la superficie (126) externa bajo tensión.

9.- El cuerpo estructural de la reivindicación 1, **caracterizado porque** la tapa (106) está compuesta por un material escogido entre acero y polímero.

10.- El cuerpo estructural de la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho núcleo (104) de hormigón está formado alrededor de una jaula y presenta al menos un extremo (1116) macho;

dicha superficie (122) interna forma dicha área interior para un líquido;

una tapa (106) está dispuesta sobre dicho extremo (116) macho del núcleo (104) de hormigón;

una tapa (107) está dispuesta sobre el otro extremo del núcleo (104) de hormigón; y

dicha primera envuelta (102) rodea la superficie externa del núcleo (104) de hormigón y parcialmente cubre la tapa (106) sobre el extremo (116) macho y la tapa (107) sobre el otro extremo (118) del núcleo (104) de hormigón para formar dicha barrera continua resistente al agua alrededor de la superficie externa del núcleo (104) de hormigón.

11.- El cuerpo estructural de la reivindicación 10, **caracterizado porque** el extremo (116) macho presenta un manguito externo que se extiende sobre la superficie externa del núcleo (104) de hormigón y en el que el otro extremo (118) es un extremo hembra que presenta un manguito externo que se extiende sobre la superficie externa

del núcleo (104) de hormigón y la envuelta (107) rodea el manguito externo del extremo (116) macho y rodea el manguito externo del extremo (118) hembra.

12.- El cuerpo estructural de la reivindicación 11, **caracterizado porque** el extremo (116) macho presenta un manguito interno que se extiende sobre un diámetro externo del extremo (116) macho del núcleo (104) de hormigón y el extremo (118) hembra presenta un manguito interno que se extiende sobre un diámetro interno del extremo (118) hembra del núcleo (104) de hormigón y que comprende además una segunda envuelta (103) que rodea el extremo externo del extremo (116) macho del núcleo (104) de hormigón y rodea la superficie interna del núcleo (104) de hormigón y rodea el diámetro interno del extremo (118) hembra del núcleo (104) de hormigón.

13. Un procedimiento de fabricación de un cuerpo estructural que comprende:

la formación de un núcleo (104) de hormigón con una abertura a una superficie interior:

el ajuste de una primera tapa (106) alrededor de la abertura;

la aplicación bajo tensión de una primera envuelta (102) alrededor del núcleo (104) de hormigón; y

la formación del núcleo (104) de hormigón con un extremo (116) macho y un extremo (118) hembra y el ajuste de la primera tapa (106) sobre el extremo (116) macho alrededor de la abertura y el ajuste de una segunda tapa (107) sobre el extremo (118) hembra alrededor de una segunda abertura y la aplicación de la primera envuelta (102) alrededor de una porción de la primera tapa (106) alrededor del núcleo (104) de hormigón y una porción de la segunda tapa (107).

14.- El procedimiento de la reivindicación 13, que aplica bajo tensión una segunda envuelta (103) alrededor de una porción del extremo (116) macho y alrededor de la superficie interior del núcleo (104) de hormigón y alrededor de una porción del extremo (118) hembra.

15.- El procedimiento de la reivindicación 14, y que comprende además el bloqueo mecánico de la primera tapa (106) con el núcleo (104) de hormigón con un primer saliente y una depresión cooperantes y que mecánicamente bloquea la segunda tapa (107) sobre el núcleo (104) de hormigón con un segundo saliente y una segunda depresión cooperantes.

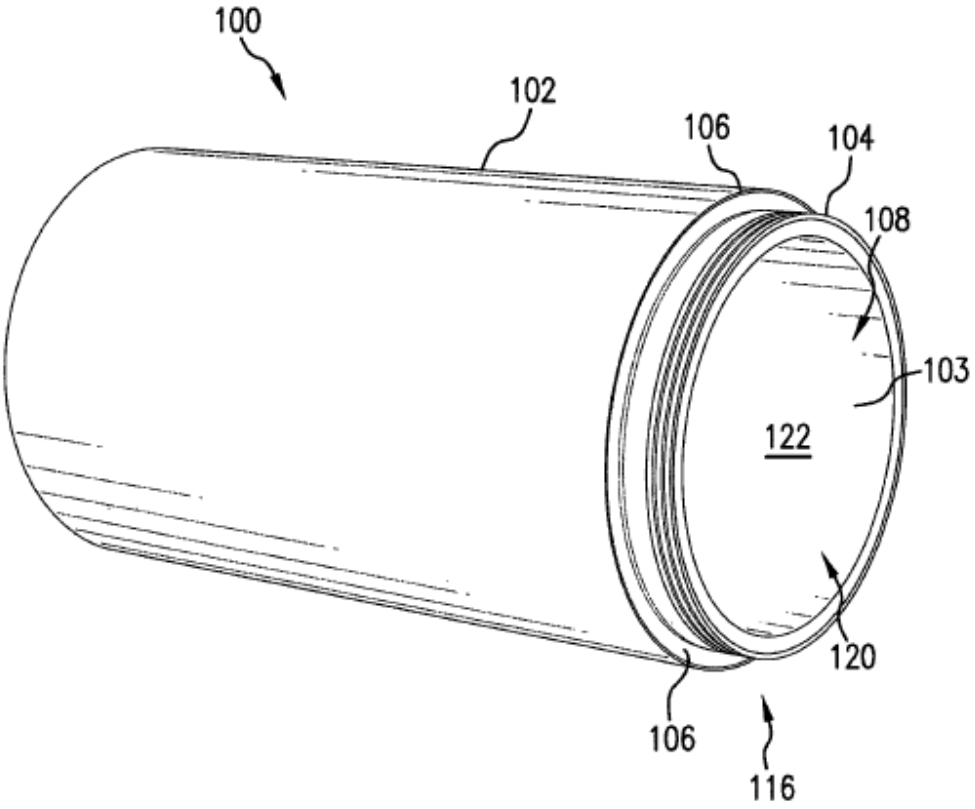

FIG. 1

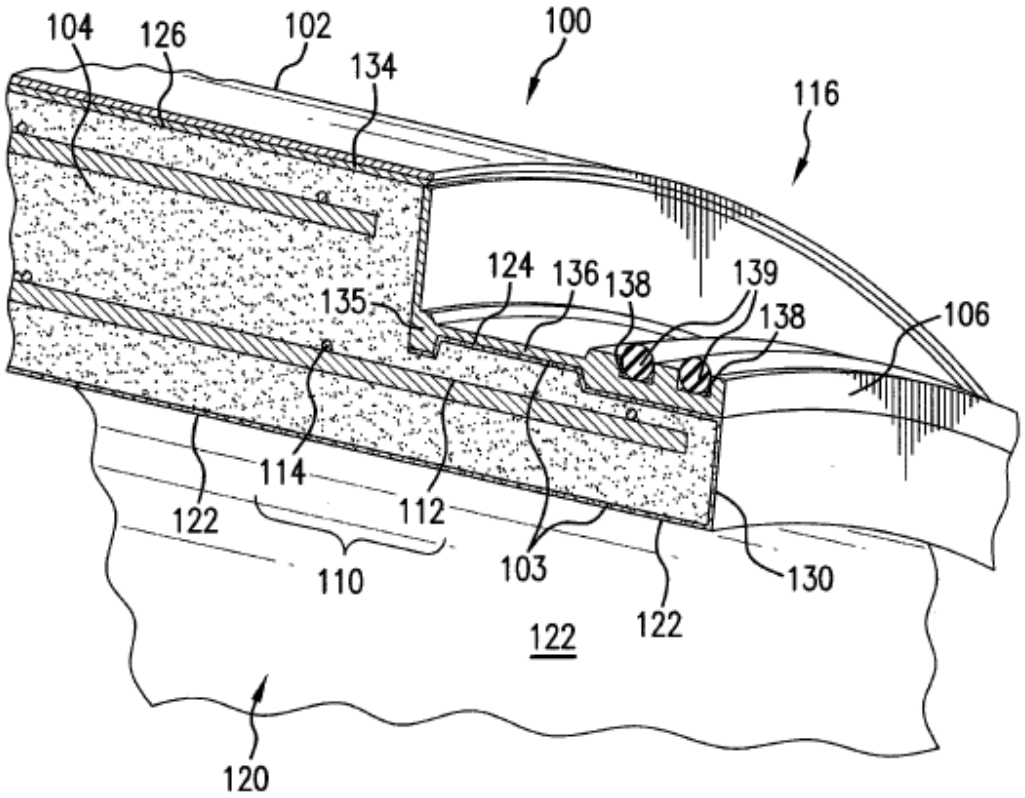
104
126
102
134
100
116
124
136
138
139
138
135
106
114
112
122
110
103
130
122
122
120

FIG.2

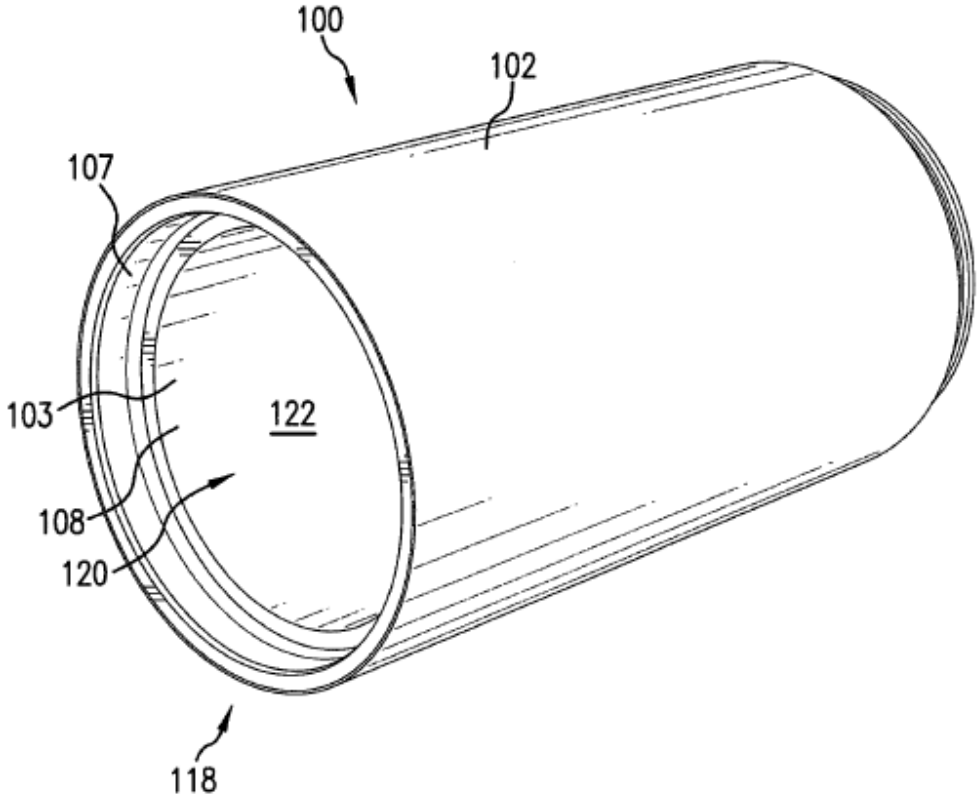

FIG.3

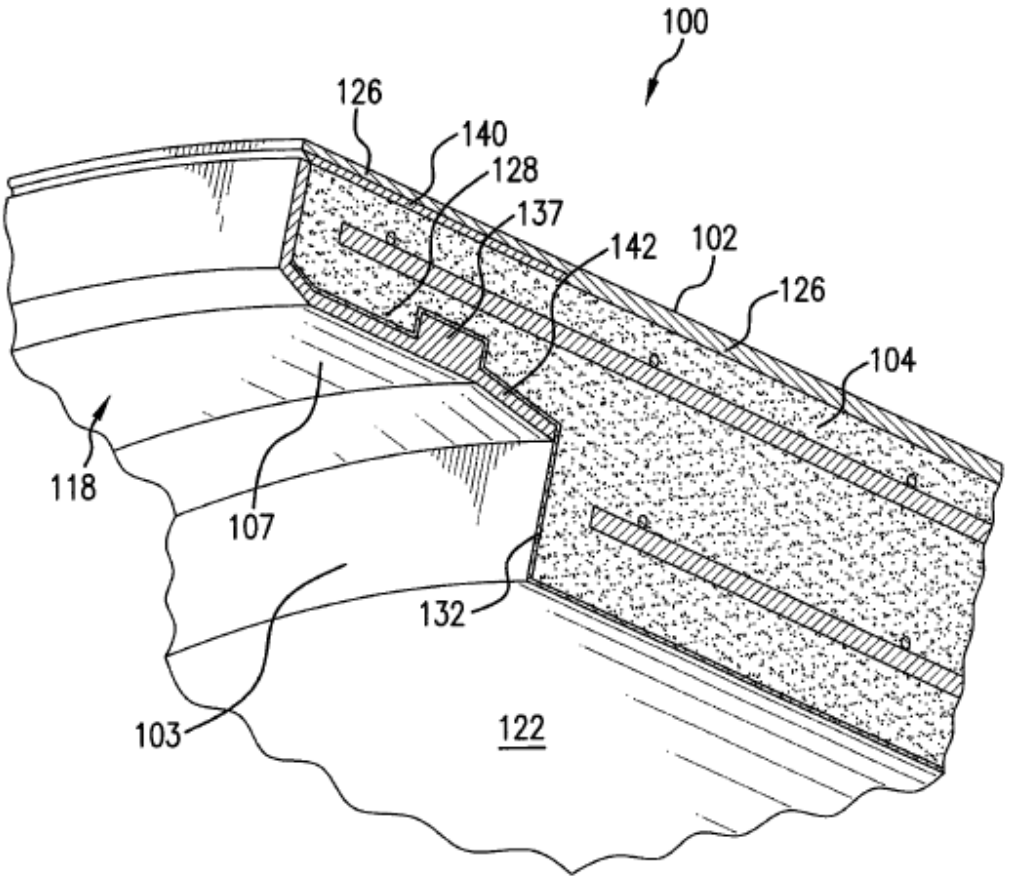

FIG.4

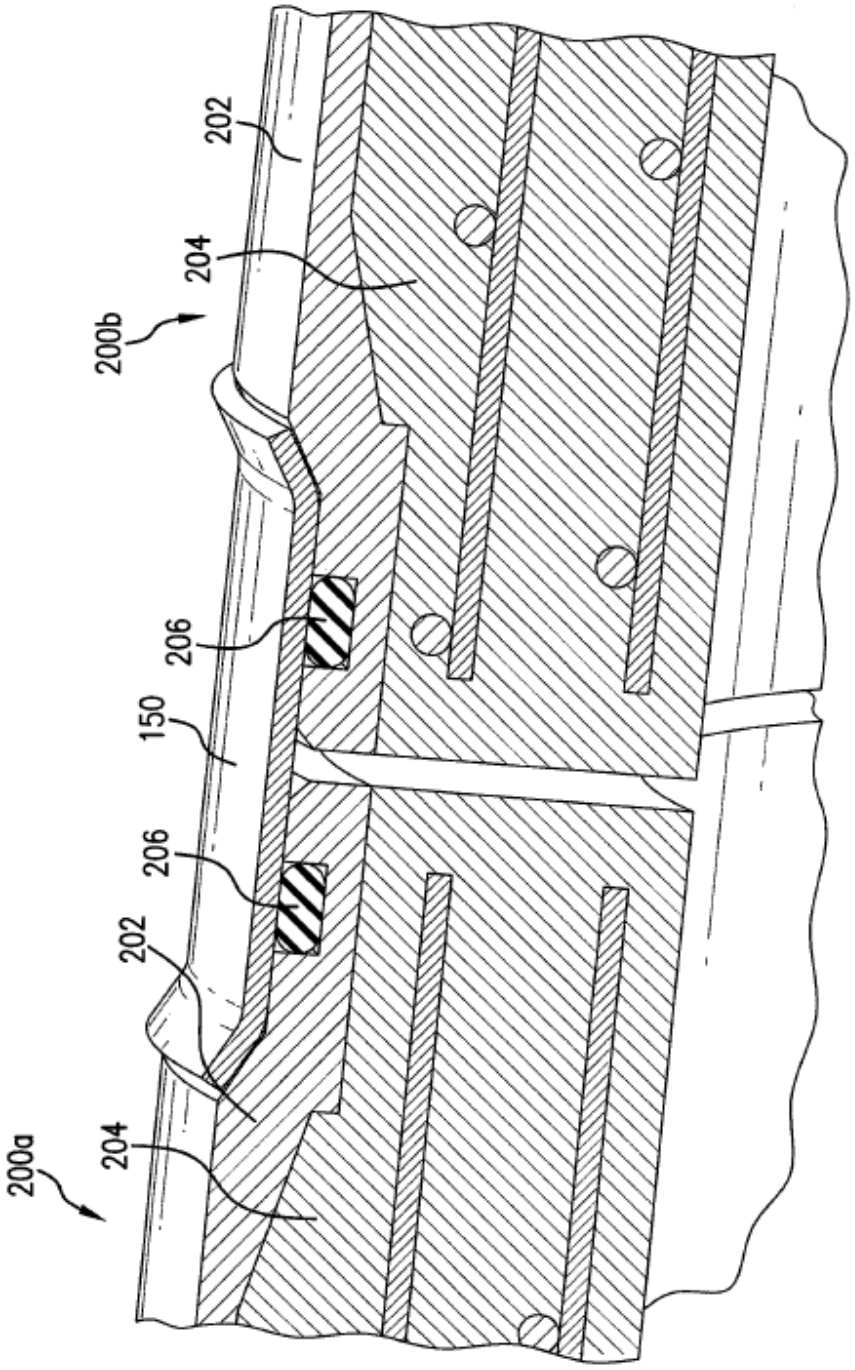

FIG.5

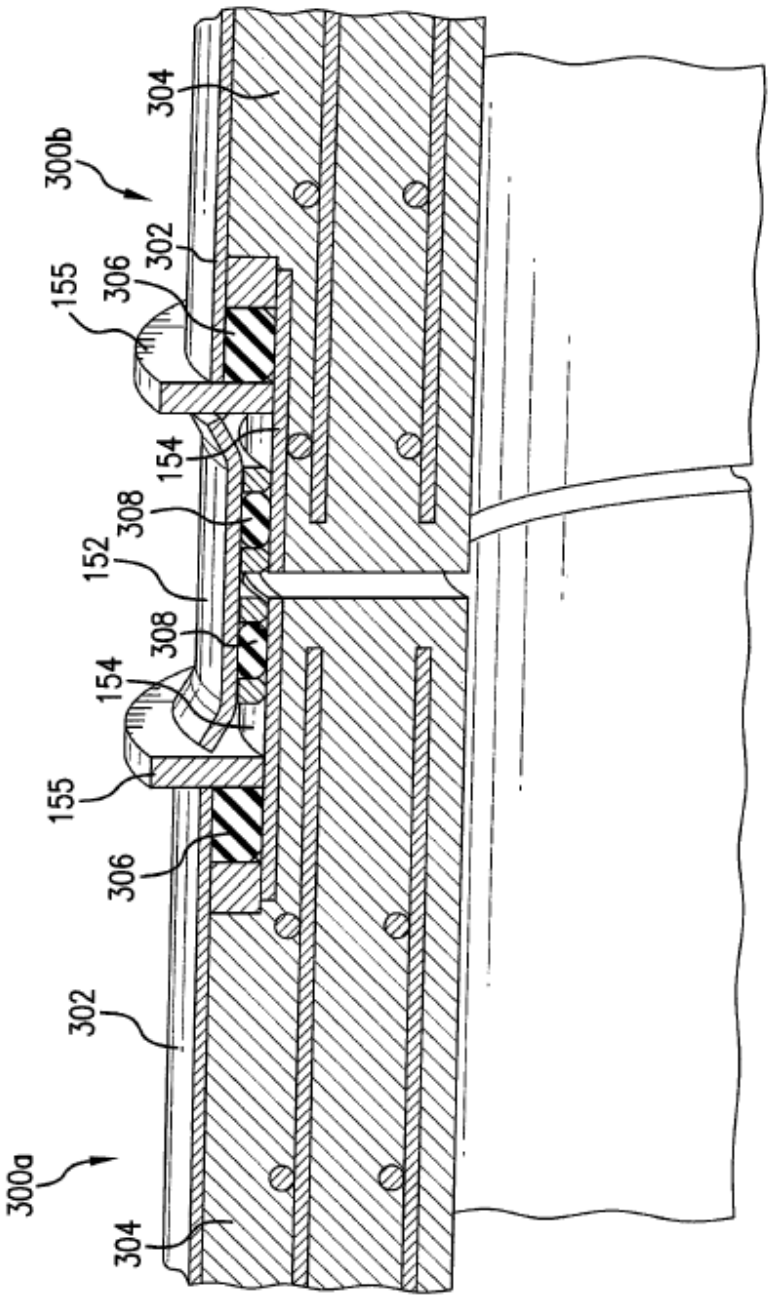

FIG.6