



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 376 800**

⑤1 Int. Cl.:
B60C 19/12 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **07765965 .4**

⑨6 Fecha de presentación : **30.05.2007**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **2064074**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **03.06.2009**

⑤4 Título: **Dispositivo flexible antiperforación.**

③0 Prioridad: **30.05.2006 FR 06 04790**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2012

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2012

⑦3 Titular/es: **Robert Georges Pierre Boulain**
8 Avenue des Hirondelles
83400 Hyves l'Aiguade, FR

⑦2 Inventor/es: **Boulain, Robert Georges Pierre**

⑦4 Agente/Representante:
No consta

ES 2 376 800 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

Dispositivo flexible antiperforación.

La presente invención se refiere al ámbito de los dispositivos flexibles estancos destinados a resistir la perforación.

En el ámbito de los neumáticos de vehículos, el documento WO0218158 describe una barrera antiperforación colocada entre la banda de rodadura y la armadura textil de la cubierta. La barrera antiperforación funciona como un muro de protección frente a un objeto que penetra o golpea y es capaz de resistir hasta el límite de su resistencia a la ruptura. La colocación en este lugar de la arquitectura del neumático y su adhesión a las capas cercanas le mantienen en posición. Esta barrera ofrece una protección ligeramente mejorada únicamente frente a las agresiones de escasa amplitud de deformación, lo que resulta insuficiente para impedir la mayoría de las perforaciones.

De la misma manera, en el ámbito de los neumáticos para vehículos, existen sistemas cuyo objetivo es conservar cierta capacidad de rodaje tras el pinchazo, por ejemplo a través de un líquido auto-obturante pero que sólo sirven para perforaciones de escasas dimensiones.

Un dispositivo complejo compuesto por una estructura semirrígida, fijada a la rueda y prevista para sujetar el neumático perforado y desinflado para mantener una altura mínima del dispositivo neumático puede insertarse en el dispositivo neumático y permitir al vehículo desplazarse a una velocidad limitada de 80 km/h aproximadamente hasta un taller que debe disponer obligatoriamente del material especial para desmontar y arreglar este tipo de neumático conocido con el nombre de "Pax System", lo que es relativamente poco común. El taller no puede estar situado a una distancia superior a cerca de 100 km.

Tales dispositivos tienen en particular el inconveniente de la degradación irremediable del neumático si el rodaje en modo desinflado se prolonga. Por otro lado, estos neumáticos requieren un control permanente de la presión efectiva de cada uno de los neumáticos a través de medios electrónicos apropiados. Por lo tanto, estos dispositivos generan una masa y un coste extra importantes y una fiabilidad limitada por los fallos de funcionamiento de los circuitos y de los sensores de presión de los neumáticos. Por último, hemos detectado la aparición, a partir de velocidades de cerca de los 130 km/h, de vibraciones recurrentes que hacen difícil e incómoda la conducción de los vehículos equipados con este dispositivo y que son el objeto de reclamaciones por parte de los usuarios a los fabricantes de los vehículos que cuentan con dicho dispositivo. Estos dispositivos no reducen el riesgo de pinchazo.

El documento US 5 785 779 propone colocar entre la cara interna del neumático bajo la banda de rodadura y la cámara de aire una cinta antipinchazo compuesta por una banda de material sintético. Cuando un objeto punzante atraviesa la banda de rodadura, la cinta antipinchazo hace de muro de protección de la cámara de aire que puede resultar eficaz frente a pequeños objetos punzantes de escasas dimensiones tales como espinas, siempre y cuando la cinta antipinchazo haya sido correctamente colocada y permanezca en su sitio. La cinta antipinchazo reduce el rendimiento del neumático y produce asimismo una abrasión interna relativamente frecuente. Las cintas antipinchazos se aplican en mayor medida en el ámbito de los neumáticos de bicicletas.

El documento EP-A-1 174 290, que está considerado como el estado de la técnica más cercano al objeto de la reivindicación 1, muestra todas las características del preámbulo de este reivindicación.

La presente invención trata de poner solución a los inconvenientes mencionados anteriormente.

La presente invención trata de proponer un dispositivo flexible equipado con medios antipinchazo mejorados adaptados a las numerosas aplicaciones de los dispositivos flexibles.

La presente invención trata de ofrecer soluciones antipinchazo mejoradas a los neumáticos de vehículos, a los depósitos flexibles, a las embarcaciones neumáticas, etc.

La presente invención trata de aportar una protección antipinchazo eficaz, polivalente en función del riesgo de perforación hallado en la aplicación deseada.

Según un aspecto de la invención, un dispositivo flexible incluye una banda de trabajo y flancos que definen una cubierta. El dispositivo incluye una membrana de estanqueidad que recubre al menos parcialmente la cubierta. La membrana de estanqueidad incluye un material elástico y una armadura antiperforación. La membrana de estanqueidad queda libre con respecto a la banda de trabajo y está fijada a las extremidades opuestas a la banda de trabajo.

En caso de perforación de la cubierta a la altura de la membrana de estanqueidad, la membrana de estanqueidad es capaz de desplazarse al interior del dispositivo flexible adoptando al menos en parte la forma del cuerpo extraño que ha perforado la cubierta, reduciendo así el riesgo de perforación del dispositivo flexible. La membrana de estanqueidad es capaz de separarse de la banda de trabajo, absorbiendo energía.

En un modo de realización, la membrana de estanqueidad está fijada a al menos una parte de los flancos. El dispositivo puede formar un elemento inflable, por ejemplo de una embarcación neumática. La membrana de estanqueidad es estanca a los fluidos, gases y/o líquidos.

ES 2 376 800 T3

En un modo de realización, el dispositivo incluye talones que delimitan los flancos. La membrana de estanqueidad está fijada a al menos una parte de los talones.

5 En un modo de realización, la membrana de estanqueidad queda libre con respecto a al menos un flanco. El dispositivo puede formar un neumático de vehículo.

En un neumático de vehículo, la membrana de estanqueidad puede estar fijada a los talones y quedar libre con respecto a los flancos y a la banda de rodadura para proteger los flancos y la banda de rodadura. La membrana de estanqueidad puede estar fijada a los flancos y quedar libre con respecto a la banda de rodadura para proteger la banda de rodadura. La membrana de estanqueidad puede estar fijada a los talones y a la banda de rodadura y quedar libre con respecto a los flancos para proteger los flancos.

Alternativamente, el dispositivo puede formar un depósito de forma rectangular o en forma de rollo. En un depósito de forma rectangular, la membrana de estanqueidad puede estar fijada cerca de la base y del vértice y quedar libre con respecto a los flancos que forman una banda de trabajo expuesta a los proyectiles para proteger dichos flancos. En un depósito en forma de rollo, la membrana de estanqueidad puede estar fijada a las extremidades del cilindro y quedar libre con respecto a la superficie de rotación que forma una banda de trabajo, y en la eventualidad de rodaje, queda expuesta a los proyectiles y a los objetos cortantes para proteger la superficie de rotación.

20 En un modo de realización, la longitud desarrollada de la meridiana de la membrana de estanqueidad es superior a la de la meridiana del dispositivo flexible. Se favorece el desplazamiento de la membrana de estanqueidad bajo el efecto de un cuerpo extraño que haya perforado la cubierta.

Preferentemente, la longitud desarrollada de la meridiana de la membrana de estanqueidad es aproximadamente 10 cm superior a la de la meridiana del dispositivo. En un neumático de vehículo ideado para una velocidad de rotación lenta, por ejemplo un neumático para vehículos pesados, maquinaria agrícola o vehículos blindados de ruedas, la longitud desarrollada de la meridiana de la membrana de estanqueidad puede ser aproximadamente 15 cm superior a la de la meridiana del dispositivo. La masa extra resulta escasa en relación con la masa total del neumático.

30 En un modo de realización, el dispositivo flexible incluye una membrana de estanqueidad extra que recubre al menos parcialmente el interior de la primera membrana de estanqueidad. La membrana de estanqueidad extra incluye un material elástico y una armadura antiperforación. La membrana de estanqueidad extra queda al menos parcialmente libre con respecto a la primera membrana de estanqueidad y queda fijada a las extremidades opuestas de la banda de rodadura. El riesgo de perforación queda nuevamente reducido.

35 En un neumático de vehículo ideado para una velocidad de rotación lenta, por ejemplo un neumático para vehículos pesados, maquinaria agrícola o vehículos blindados, dos o tres membranas de estanqueidad extra pueden preverse en el caso de los vehículos pesados y maquinaria agrícola y hasta entre veinte y treinta en el caso de los vehículos blindados. La masa extra es escasa con respecto a la masa total del neumático.

40 En un modo de realización, el dispositivo flexible incluye una pluralidad de bolas colocadas en capas entre la banda de trabajo y la membrana de estanqueidad. Se favorece el desplazamiento relativo de la membrana de estanqueidad en relación con la banda de trabajo a través de la rotación de las bolas. La fricción de la membrana de estanqueidad en relación con la banda de trabajo queda reducida disminuyendo el riesgo de perforación de la membrana de estanqueidad.

Las bolas pueden tener un diámetro comprendido entre 0,2 y 3 mm. Las bolas pueden ser de vidrio o cerámica por ejemplo del tipo Zirmil® de la sociedad SEPR.

50 En un modo de realización, las bolas están lubricadas. El lubricante puede ser de bisulfuro de molibdeno, de grafito, de silicona, de talco, de teflón, etc.

En un modo de realización, la membrana de estanqueidad incluye un elastómero, preferentemente halobutil.

55 En un modo de realización, la membrana de estanqueidad incluye al menos un material de adhesión de la armadura antiperforación en el material elástico.

En un modo de realización, el material elástico cubre al menos una de las caras de la armadura antiperforación.

60 La membrana de estanqueidad puede incluir un caucho butil y/o halobutil, un nitrilo, un nitrilo halogenado, un policloropreno, un polietileno clorosulfonado por ejemplo I'Hypalon®, un caucho de estireno butadieno (SBR), una silicona, un elastómero fluorocarbonado, por ejemplo el Viton®, un caucho etileno propileno dieno (EPDM), etc. según la aplicación prevista con el objeto de constituir una barrera eficaz y duradera frente a los fluidos gaseosos y líquidos. Dicha membrana recubre el conjunto del interior del dispositivo o no.

65 La armadura antiperforación de la membrana de estanqueidad puede ser del tipo textil de alta resistencia y/o no tejida, a base de fibras de alta tenacidad tales como las fibras aramidas, en particular para-aramidas, por ejemplo el Kevlar®, o meta-aramidas, por ejemplo el Nomex®, de polietileno con un elevado peso molecular, por ejemplo el

ES 2 376 800 T3

Dyneema® o el Spectra®, de polímero de cristal líquido, por ejemplo el Vectran®, de vidrio, de poliamida, de poliéster, de algodón, etc. o equivalentes o incluso de una mezcla de ellos en función de las temperaturas mínimas y máximas de uso, de la resistencia a las flexiones repetidas a alta frecuencia, de la presión, etc.

5 La armadura puede asimismo incluir o incluso estar forrada por materiales de tipo poliuretano con una resistencia a la perforación claramente superior a la del material elástico de la membrana de estanqueidad.

10 En un modo de realización, la armadura antiperforación está tratada con una técnica de adherización para poder unirse posterior, fuerte y lo más íntimamente posible al material elástico, siendo la adhesión entre la armadura antiperforación y el material elástico la más elevada posible con el fin de constituir una membrana de estanqueidad composite armada y sin embargo flexible y de alta cohesión.

15 En un modo de realización, la armadura antiperforación está recubierta en al menos una cara por el material elástico, en particular la cara en contacto con el interior de la cubierta, para presentar un aspecto de acabado lo más liso posible.

20 En el caso de los neumáticos para vehículos civiles, la membrana puede estar fijada a los talones y/o flancos del neumático ya que las perforaciones se producen en la mayoría de los casos a través de la banda de rodadura. En el caso de los vehículos militares o agrícolas, la membrana de estanqueidad quedará libre con respecto a los flancos del neumático y podrá fijarse a los talones y/o el interior de la banda de rodadura, ya que los pinchazos se producen a menudo por perforación de los flancos por proyectil balístico en el caso de los vehículos militares o incluso por piedras o maderas punzantes en el caso de los vehículos agrícolas. En ambos casos, se puede prever un neumático cuya membrana de estanqueidad esté ligada a los talones y quede libre en relación con los flancos y con la banda de rodadura.

25 El hecho de prever una pluralidad de membranas de estanqueidad que ofrezca la longitud meridiana más elevada posible permite aumentar la probabilidad de la separación de los agujeros de las membranas de estanqueidad después de un pinchazo, lo que permite conservar cierta estanqueidad. Esta característica resulta especialmente interesante en el caso de los neumáticos de uso militar. En el caso de dos membranas de estanqueidad que hayan sufrido una perforación, el agujero de la primera membrana de estanqueidad puede alejarse circunferencial o lateralmente del agujero del flanco del neumático y el agujero de la segunda membrana de estanqueidad puede asimismo alejarse del agujero de la primera membrana de estanqueidad. De esta forma, se incrementa de forma sustancial la probabilidad de conservar un correcto hinchado del neumático a pesar de la perforación por proyectil.

30 Evidentemente, en el caso de una pluralidad de membranas de estanqueidad, la probabilidad de que un proyectil sea detenido por una de las membranas de estanqueidad sucesivas y que ninguna perforación completa se produzca es alta. El neumático conserva entonces su hinchado original. Este fenómeno puede producirse igualmente en el caso de perforación de un depósito flexible del tipo depósito de vehículo o incluso de un depósito de gran capacidad destinado al abastecimiento de agua o de carburante.

40 De esta forma, cuando un proyectil con una energía cinética especialmente elevada consigue perforar la pared del propio dispositivo y alcanza a continuación la primera membrana de estanqueidad armada, el proyectil provoca la distensión de dicha membrana por el hecho de su no adherencia a la pared interna de la cubierta y puede conseguir perforarla si su energía cinética es suficiente. El proyectil tendrá entonces que tener además una energía cinética residual suficiente para distender la segunda membrana armada y perforarla, incluso de forma eventual las membranas de estanqueidad siguientes. Las diferentes membranas funcionan así de forma sucesiva por amortiguamiento y absorción de la energía cinética del proyectil.

50 Preferentemente, el dimensionado de la longitud de la meridiana de las membranas de estanqueidad debe ir en aumento, desde la primera membrana en contacto con el interior de la cubierta hasta la última membrana. Por otro lado, existe una probabilidad importante de que el proyectil balístico sea desviado de su trayectoria inicial, lo que favorece el fenómeno de desalineación de las posibles perforaciones de las membranas perforadas y facilita un colmataje automático de las perforaciones. La cantidad y la resistencia de las membranas de estanqueidad pueden preverse para resistir a los proyectiles comunes, por ejemplo de 7,62 mm o incluso de 12,7 mm en las distancias de combate comunes. La desviación efectiva de la trayectoria del proyectil puede deberse a la resistencia generada por la asociación de la fuerza reactiva variable, progresiva y sensiblemente omnidireccional de la presión interna del dispositivo neumático por un lado y, por otro, a la resistencia de los materiales que constituyen dichas membranas.

60 De esta forma, si se añade a la resistencia intrínseca a la perforación de los materiales que componen las membranas armadas un número elevado de membranas y/o de armaduras antiperforación, un dimensionamiento progresivo de la longitud de la meridiana de cada una de las membranas de estanqueidad y una alternancia de los sistemas que facilitan los desplazamientos laterales de las diversas membranas, de manera que crean diferenciales tribológicos de desplazamientos laterales de las diversas membranas unas en relación a otras, se favorece así a la reducción de la probabilidad de alineamiento de las perforaciones sucesivas. A modo de ejemplo, se puede prever una capa de microesferas en una interfaz entre membranas de estanqueidad, y un lubricante seco, por ejemplo bisulfuro de molibdeno en otra interfaz más entre membranas de estanqueidad.

ES 2 376 800 T3

Las bolas colocadas en capas entre la banda de trabajo y la membrana de estanqueidad pueden asimismo colocarse entre dos membranas de estanqueidad. Las bolas pueden ser de poliamida-imida, de poliacetal, de poliamida o equivalente. A modo de ejemplo, se pueden prever bolas de cerámica dura del tipo Zirmil® con un 93% de óxido de circonio y un diámetro medio de un milímetro con una densidad de 5,9. En función de la densidad de las bolas elegida, la masa extra con la que se debe contar es de entre 5 y 30 gramos/dm², por ejemplo 23 gramos por dm² para dejar cierto espacio entre las bolas.

Asimismo se pueden usar bolas de cerámica clásica del tipo ER120 de la sociedad SEPR que presentan una densidad de 3,8, en Torlon 4275 de la sociedad Solvay Advanced Polymers, que es del tipo poliamida-imida de densidad 1,49, en Delrin® de la sociedad Du Pont de Nemours, que es del tipo poliacetal con una densidad de 1,41 o incluso de nylon de la sociedad Saluc con una densidad de 1,14.

La capa de bolas permite una movilidad lateral máxima de la o de las membranas de estanqueidad armadas a pesar de las limitaciones cercanas que suponen por un lado la presión interna del dispositivo y, por otro, la fuerza de penetración del objeto perforante o cortante.

Una parte de la energía cinética del objeto perforante o cortante es, en la primera fase del intento de perforación, absorbida de forma parcial por la resistencia a la penetración de los materiales que componen la pared externa de la cubierta. En la segunda fase del intento de penetración, y en la medida en que el objeto perforante o cortante atraviesa la pared de la cubierta, dicho objeto perforante o cortante se topa entonces con la membrana de estanqueidad que queda libre en relación con la pared interna de la cubierta. La adherencia de la membrana de estanqueidad a la pared interna de la cubierta es proporcional a la presión interna del dispositivo y depende asimismo de la suma de las superficies de las calotas esféricas de las bolas. La presencia de las bolas entre la pared interna de la cubierta y la membrana de estanqueidad armada permite a esta última desplazarse lateralmente con mayor facilidad que si la pared interna de la cubierta y la membrana de estanqueidad estuvieran en contacto directo. Teniendo en cuenta que una forma esférica está por definición en el origen de desplazamientos omnidireccionales fáciles, la resistencia al desplazamiento de la membrana de estanqueidad queda reducida por lo esencial a un tamaño proporcional a la presión interna del dispositivo.

La fricción y el deslizamiento vinculados al desplazamiento de las bolas solicitadas por los movimientos laterales eventuales de la membrana de estanqueidad que soportan ofrecen una resistencia considerablemente menos importante que en el caso de una fricción directa e íntima entre la pared interna de la cubierta y la membrana de estanqueidad. Gracias a ello, la membrana de estanqueidad armada puede moverse lateralmente de forma muy sencilla y deformarse con una resistencia considerablemente reducida cuando una fuerza perpendicular de empuje provocada por un objeto perforante o cortante intenta perforar el conjunto. Por otro lado, la energía de desplazamiento se reparte de forma relativamente uniforme. Como el coeficiente de fricción corresponde al de la interfaz de contacto entre las bolas y las paredes cercanas, en particular de la membrana de estanqueidad y de la pared interna de la cubierta, constituye una fuerza de resistencia relativamente escasa que puede también ser reducida a través de un lubricante. La membrana de estanqueidad armada es por tanto capaz de deformarse muy fácilmente gracias a la movilidad lateral y ello a pesar de la presión interna de la cubierta.

Se admite que:

$$R_m + R_n > F_g + F_r + A,$$

Con:

R_m : la resistencia a la perforación del material elástico,

R_n : la resistencia a la perforación de la armadura antiperforación,

F_g : la fricción de deslizamiento,

F_r : la fricción de rodamiento de las bolas, y

A : la adhesión.

Si $E < R_p$, no existe perforación de la cubierta

Con:

E : la energía cinética del proyectil,

R_p : la resistencia a la perforación de la cubierta,

ES 2 376 800 T3

Si $E > R_p$, y $E - R_p - PV - F_g - Fr - A < R_m + R_n$, no existe perforación de las membranas de estanqueidad

Con:

- 5 P la presión interna del dispositivo neumático,
 n el número de membranas de estanqueidad, y
 V el volumen desplazado al interior del dispositivo neumático.

10 Si $E > R_p$, y $E - R_p - PV - F_g - Fr - A < n(R_m + R_n)$, no existe perforación completa del conjunto de las membranas de estanqueidad.

15 En el supuesto de que un proyectil perforase el conjunto de las membranas de estanqueidad, dado que las membranas de estanqueidad poseen una longitud meridiana mayor que la de la pared interna de la cubierta, dichas membranas de estanqueidad experimentarían un posible desplazamiento lateral. De ello deriva cierta probabilidad de no alineamiento de las perforaciones sucesivas de las membranas y por lo tanto de conservación de la estanqueidad. Esta probabilidad es máxima si el ángulo formado entre la trayectoria del proyectil y las membranas es cercano a 0° . En otras palabras, esta probabilidad decrece con el ángulo de incidencia del proyectil.

20 En un modo de realización, las bolas pueden tratarse con lubricantes. Las bolas pueden bañarse en empastados compuestos de bisulfuro de molibdeno, de grafito, de silicona o de talco, según la aplicación prevista. Asimismo se puede realizar un revestimiento de las bolas con productos específicos elaborados tales como un revestimiento a base de politetrafluoretileno o equivalente. La colocación de bolas a base de poliamida que contenga al menos en parte grafito y politetrafluoretileno tal como el Torlon 4275 puede permitir una disminución notable de la necesidad de aplicar lubricantes, incluso su suspensión.

30 La presente invención se comprenderá mejor tras analizar la descripción detallada de algunos modos de realización escogidos como ejemplos, en ningún caso limitativos, e ilustrados por los dibujos que se adjuntan en los que:

- la figura 1 es una vista de corte meridiano de un dispositivo neumático;
- 35 - la figura 2 es una vista parcial de corte meridiano de un dispositivo neumático;
- la figura 3 es una vista parcial de corte transversal de un flotador de embarcación neumática; y
- la figura 4 es una vista parcial de corte transversal de un depósito flexible.

40 En el modo de realización ilustrado en la figura 1, el neumático 1 está ideado para un vehículo, por ejemplo un coche particular, y se ha representado en su estado normal en la mitad izquierda de la figura y tras un intento de perforación en la mitad derecha de la figura. El neumático 1 incluye una banda de rodadura 2 ideada para estar en contacto con el suelo, flancos 3 y talones 4. Los flancos 3 y talones 4 son simétricos en relación con un plano radial.

45 Por otro lado, se prevé al menos una lona de cinturón 5 colocada en la cara interna de la banda de rodadura 2 y una lona de carcasa 6 que se extiende sobre una cara interna de la lona de cinturón 5, de los flancos 3 y que llega hasta el talón 4 para formar ahí un bucle que permanece abierto. La lona de cinturón 5 es de forma circular. La lona de carcasa 6 es de forma radial y se extiende desde un talón 4 hasta el otro talón 4 con extremidades replegada en cada talón 4. Una lona de refuerzo 7 está colocada entre el flanco 3 y el talón 4. Una lona de relleno 8 está colocada en el repliegue de la lona de carcasa 6. Una capa 9 forma el talón rodeando la lona de carcasa 6. En el bucle que se ha quedado abierto formado por la extremidad de la lona de carcasa 6, se coloca un haz de cables 10, por ejemplo metálicos, que aporta una gran rigidez al talón 4.

50 El neumático 1 incluye además un sistema antiperforación 11 que cuenta con una capa elástica 12 fijada a la cara interna del flanco 3 y que puede situarse en la prolongación de la capa 9 del talón 4, una capa elástica 14 que puede estar hecha del mismo material que la capa elástica 12, por ejemplo un elastómero, formando la cara interna de dicho sistema antiperforación 11 sensiblemente a la altura de la banda de rodadura 2. El sistema antiperforación 11 se completa con una armadura antiperforación 15 y una capa de bolas 16. La capa de bolas 16 está en contacto con la cara interna de la cubierta neumática, por ejemplo en forma de capa de estanqueidad no visible por su escaso espesor.

65 La armadura antiperforación 15 está colocada entre la capa elástica 14 y la capa de bolas 16. La armadura antiperforación 15 y la capa elástica 14 están fuerte e íntimamente fijadas la una a la otra para obtener una excelente cohesión. Las bolas quedan libres entre la cara interna de la cubierta neumática y la armadura antiperforación 15. Las capas 14 y 15 quedan libres respecto a la cubierta, sensiblemente a la altura de la banda de rodadura 2. Además, se

ES 2 376 800 T3

prevé un sobrelargo de las capas 14, 15 y 16 para formar un pliegue 17 sensiblemente a la altura de la junta entre la banda de rodadura 2 y el flanco 3, por ejemplo cerca de la capa elástica 12. El pliegue 17 forma así una reserva de longitud de las capas 14 a 16 y permite a dichas capas 14 a 16 desplazarse tal y como se ilustra en la parte derecha de la figura.

Se ha colocado un clavo 18 en la banda de rodadura 2 que ha atravesado la lona de cinturón 5 y la lona de carcasa 6. Sin embargo, el clavo 18 no ha podido perforar el sistema antiperforación 11 que ha adoptado la forma de dicho clavo 18 desplazándose lateralmente en el sentido de la flecha para acabar formando una protuberancia 19 alrededor de la extremidad del clavo 18. La capa de bolas 16 facilita el desplazamiento que provoca un desplegado y por tanto una supresión del pliegue 17. En otras palabras, el sobrelargo de las capas 14 a 16 se ha desplazado a lo largo de la cara interna de la cubierta en el sentido lateral hasta adoptar la forma del clavo 18 y todo esto sin perforarlo. La armadura antiperforación 15 es capaz de resistir una fuerza relativamente alta aplicada sobre una superficie débil y la capa elástica 14 asegura la estanqueidad entre el interior del neumático 1 que estará por lo general hinchado a una presión claramente superior a la presión atmosférica.

De esta forma, se ofrece una capacidad de resistencia al pinchazo extremadamente elevada. Las capas 14 y 15, fuertemente ligadas entre sí sin dejar de estar libres con respecto al interior de la cubierta sensiblemente a la banda de rodadura 2, son capaces de resistir a perforaciones de un tipo al que capas de composición idéntica pero fijadas a la cara interna de la banda de rodadura hubieran sido incapaces de resistir.

En el modo de realización ilustrado en la figura 2, el neumático 1 es del tipo previsto para los vehículos militares o agrícolas cuyos flancos están particularmente expuestos a la perforación por proyectiles, piedras o maderas cortantes. La cubierta del neumático 1 presenta una estructura idéntica a la del modo de realización anterior. El sistema antiperforación 11 difiere del anterior porque incluye una capa 12 de material elástico fijada al talón 4, una capa 13 de material elástico fijada a la cara interna de las capas de refuerzo 5, sensiblemente a la altura de la banda de rodadura 2 y de las capas 14 a 16 con la misma estructura que el modo de realización anterior pero colocadas en la cara interna del flanco 3.

Las capas 14 a 16 se completan con una capa elástica 20 que puede ser del mismo material que las capas elásticas 12, 13 y 14 colocadas en contacto con la capa de bolas 16 del lado opuesto a la armadura antiperforación 15, una armadura antiperforación extra 21 colocada en el lado exterior de la capa elástica 20 y una fila extra de bolas 22 dispuestas entre la armadura antiperforación extra 21 y la cara interna de la cubierta. De esta forma se dispone de dos membranas de estanqueidad compuestas cada una por una capa elástica y por una armadura antiperforación, por lo que el riesgo de perforación disminuye.

Un proyectil 23 ha perforado el flanco 3, la capa antiperforación extra 21 y la capa elástica extra 20 y provoca la deformación de la membrana de estanqueidad interior formada por la capa elástica 14 y la armadura antiperforación 15. De esta manera se obtiene una probabilidad elevada de detener un proyectil o un elemento perforante antes de que haya atravesado la membrana de estanqueidad interior. Evidentemente se puede prever un número de membranas de estanqueidad mayor, por ejemplo tres o cuatro en el caso de los neumáticos para vehículos pesados o agrícolas y hasta entre veinte y treinta en el caso de los neumáticos de uso militar y todo ello en mayor medida cuando la velocidad de rotación de los neumáticos de uso militar o agrícola es relativamente escasa.

Para una buena fijación de las membranas de estanqueidad, es preferible realizar las capas elásticas 12, 13, 14 y 20 de forma correlativa las unas con las otras y fuertemente unidas. De la misma manera, una membrana de estanqueidad, interior o exterior, cuenta con capas fuertemente unidas entre ellas, en particular la capa elástica 14 y la armadura antiperforación 15.

El pliegue 17 visible en la figura 1 no ha sido representado en la figura 2 en la medida en que el neumático 1 está representado alcanzado por un proyectil y por lo tanto tras la deformación. Antes de la deformación del sistema antiperforación 11, el sobrelargo de las membranas de estanqueidad interior y exterior puede estar colocado cerca del talón 4, o por el contrario cerca de la banda de rodadura 2.

A modo de variante, se podría igualmente prever remplazar una de las filas de bolas 16 o 22 por una capa de lubricante seco o líquido. Asimismo se puede dotar a un neumático de un sistema antiperforación del tipo ilustrado en la figura 1 y de un sistema antiperforación del tipo ilustrado en la figura 2, bien ofreciendo una fijación relativamente puntual en el borde entre la banda de rodadura 2 y el flanco 3, bien ofreciendo una fijación del sistema antiperforación en el talón 4, tal y como ilustra la figura 2.

En el modo de realización ilustrado en la figura 3, un flotador 25 de embarcación neumática incluye una cubierta circular 26, un refuerzo inferior 27 ideado para prevenir un desgaste excesivo durante las manipulaciones en tierra y que puede ser de material sintético, del tipo elastómero o incluso del tipo plástico, y un sistema antiperforación 11 ideado para colocarlo en el flanco del flotador 26 expuesto al exterior y por lo tanto susceptible de perforación por objetos perforantes o cortantes. La estructura del sistema de estanqueidad 11 es similar a la que se ilustra en la figura 2 con una fijación del sistema antiperforación 11 a través de las capas elásticas 12 y 13 respectivamente en el vértice y en la base de la cara interna de la cubierta 26.

ES 2 376 800 T3

La capa antiperforación 11 incluye aquí tres membranas de estanqueidad compuestas por capas elásticas 14, 20 y 28 y armaduras antiperforación respectivamente 15, 21 y 29 separadas por una capa de lubricante seco 30 y un revestimiento de teflón 31 respectivamente. Una capa de bolas 32 está colocada entre la armadura antiperforación 29 y la cara interna de la cubierta 26 con bolas realizadas en nylon, para obtener una masa débil. De esta manera, se obtiene una protección balística extremadamente interesante para las embarcaciones neumáticas y todo ello con un aumento de masa muy escaso.

Por otra parte, el número elevado de membranas de estanqueidad, cada una de ellas compuesta por al menos una capa elástica y por al menos una armadura antiperforación permite incrementar la probabilidad de una separación entre los agujeros de las diferentes membranas debidos a la perforación por un mismo objeto perforante. Esta probabilidad de separación de los agujeros se incrementa aún más por la diferencia de las longitudes meridianas de estanqueidad.

La longitud meridiana de las membranas de estanqueidad puede ser mayor cuanto más cerca esté la membrana de estanqueidad del interior de la cubierta. De esta forma, se otorga una capacidad de deformación de las membranas de estanqueidad creciente que va desde el exterior hacia el interior. En otras palabras, un proyectil se topa con las membranas de estanqueidad cada vez más capaces de deformarse y por consiguiente que garantizan una absorción escalonada de la energía favoreciendo la disipación de la energía cinética del proyectil.

En la figura 4, se ilustra un depósito flexible 33, por ejemplo para contener carburante. El depósito flexible 33 incluye una cubierta 34 en el interior de la cual se ha previsto un sistema antiperforación 11 en el borde de dicho depósito flexible 33 para proteger frente a las perforaciones provocadas por proyectiles o instrumentos cortantes. El sistema antiperforación 11 incluye una membrana provista de una capa elástica 14, capas elásticas de fijación 12 y 13, una armadura antiperforación 15 y una capa de bolas 35, por ejemplo realizada en cerámica. La capa de bolas 35 ofrece capacidades de rodaje excelentes de la membrana de estanqueidad en relación con la cubierta 34, lo que produce una elevada capacidad de deformación del sistema antiperforación 11. El sistema antiperforación 11 puede asimismo estar previsto en un depósito con forma de rollo.

En el caso de un depósito flexible, la armadura antiperforación 15 puede ser particularmente espesa. Se puede asimismo prever una membrana de estanqueidad que incluye dos armaduras antiperforación separadas por una capa de material elástico. Como el líquido contenido en el depósito 33 es poco compresible, la absorción de la energía producida por un proyectil está garantizada por la membrana de estanqueidad y por la deformación global del depósito flexible cuya propia cubierta 34 puede presentar cierta elasticidad. La energía cinética de un eventual proyectil puede por lo tanto disiparse por el desplazamiento de la membrana de estanqueidad, por el desplazamiento del líquido y por el desplazamiento y la deformación de la cubierta 34. Así, se incrementa de forma considerable las capacidades de resistencia de un depósito flexible frente a los objetos cortantes o incluso los proyectiles.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante trata únicamente de ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Pese a que se ha prestado el mayor cuidado en su concepción, puede haber algún error u omisión y el OEB queda exento de toda responsabilidad a este respecto.

Documentos patentes citados en la descripción

- WO 0218158 A [0002]
- EP 1174290 A [0008]
- US 5785779 A [0005]

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo flexible que incluye una banda de trabajo (2) y flancos (3), que definen una cubierta y una membrana de estanqueidad (11) que recubren al menos parcialmente la cubierta. La membrana de estanqueidad queda así libre con respecto a la banda de trabajo y está fijada a las extremidades opuestas a la banda de trabajo, **caracterizada** por el hecho de que la membrana de estanqueidad (11) incluye un material elástico (14) y una armadura antiperforación (15). La longitud desarrollada de la meridiana de la membrana de estanqueidad es superior a la de la membrana de la cubierta.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, en la que la membrana de estanqueidad está fijada a al menos una parte de los flancos (3).

3. Dispositivo según la reivindicación 1, que incluye talones (4) que delimitan los flancos (3). La membrana de estanqueidad (11) está fijada a al menos una parte de los talones.

4. Dispositivo según la reivindicación 1, en la que la membrana de estanqueidad (11) queda libre con respecto a al menos un flanco.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores cualquiera, que incluye al menos una membrana de estanqueidad extra que recubre al menos parcialmente el interior de la primera membrana de estanqueidad. La membrana de estanqueidad extra incluye un material elástico (20) y una armadura antiperforación (21). La membrana de estanqueidad extra queda al menos parcialmente libre con respecto a la primera membrana de estanqueidad y está fijada a las extremidades opuestas a la banda de trabajo.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores cualquiera, que incluye una pluralidad de bolas (16) dispuestas en capas entre la banda de trabajo y la membrana de estanqueidad.

7. Dispositivo según la reivindicación 6, en la que las bolas están lubricadas.

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores cualquiera, en la que la membrana de estanqueidad incluye un elastómero, preferentemente halobutil y/o materiales del tipo poliuretano.

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores cualquiera, en la que la membrana de estanqueidad incluye al menos un material de adhesión de la armadura antiperforación en el material elástico.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores cualquiera, en la que el material elástico (14) cubre al menos una de las caras de la armadura antiperforación (15).

11. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores cualquiera, en la que la membrana de estanqueidad es capaz de desplazarse al interior del dispositivo flexible adoptando al menos parcialmente la forma del cuerpo extraño que ha perforado la cubierta disminuyendo así el riesgo de perforación completa del recinto flexible.

12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores cualquiera, en la que el dispositivo incluye varias membranas de estanqueidad sucesivas que recubren cada una de ellas al menos parcialmente el interior de la membrana de estanqueidad anterior y que incluye cada una de ellas un material elástico y una armadura antiperforación, y que queda al menos parcialmente libre con respecto a la de la membrana de estanqueidad precedente y que posee cada una de ellas una longitud desarrollada de su meridiana progresivamente superior a la de la membrana de estanqueidad precedente y que está fijada a las extremidades opuestas a la banda de trabajo.

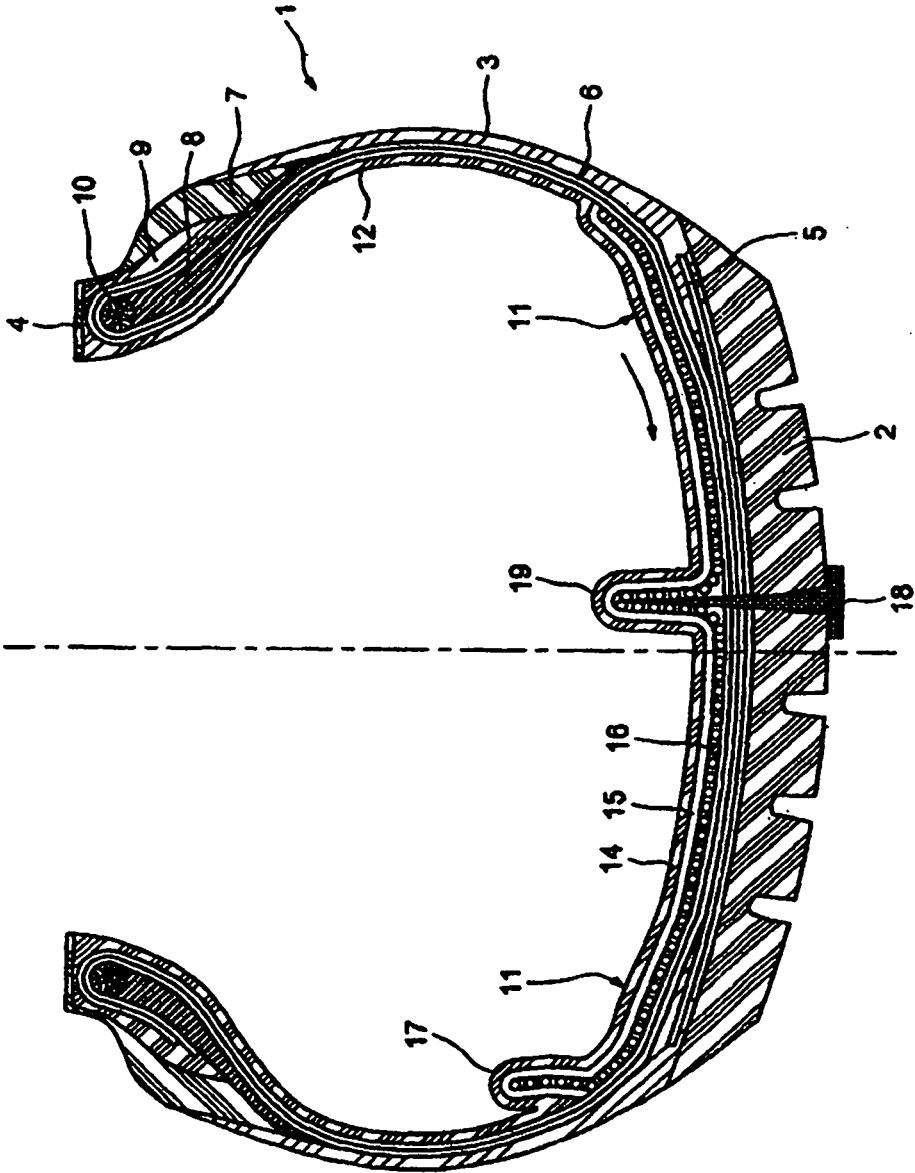
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores cualquiera, en la que las membranas de estanqueidad sucesivas incluyen una pluralidad de bolas y/o un lubricante entre cada una de ellas para facilitar el desplazamiento de unas respecto a otras por una fuerza de presión.

14. Dispositivo neumático según una de las reivindicaciones anteriores cualquiera.

15. Depósito que incluye un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 13 cualquiera.

16. Embarcación neumática que incluye un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 13 cualquiera.

FIG.1



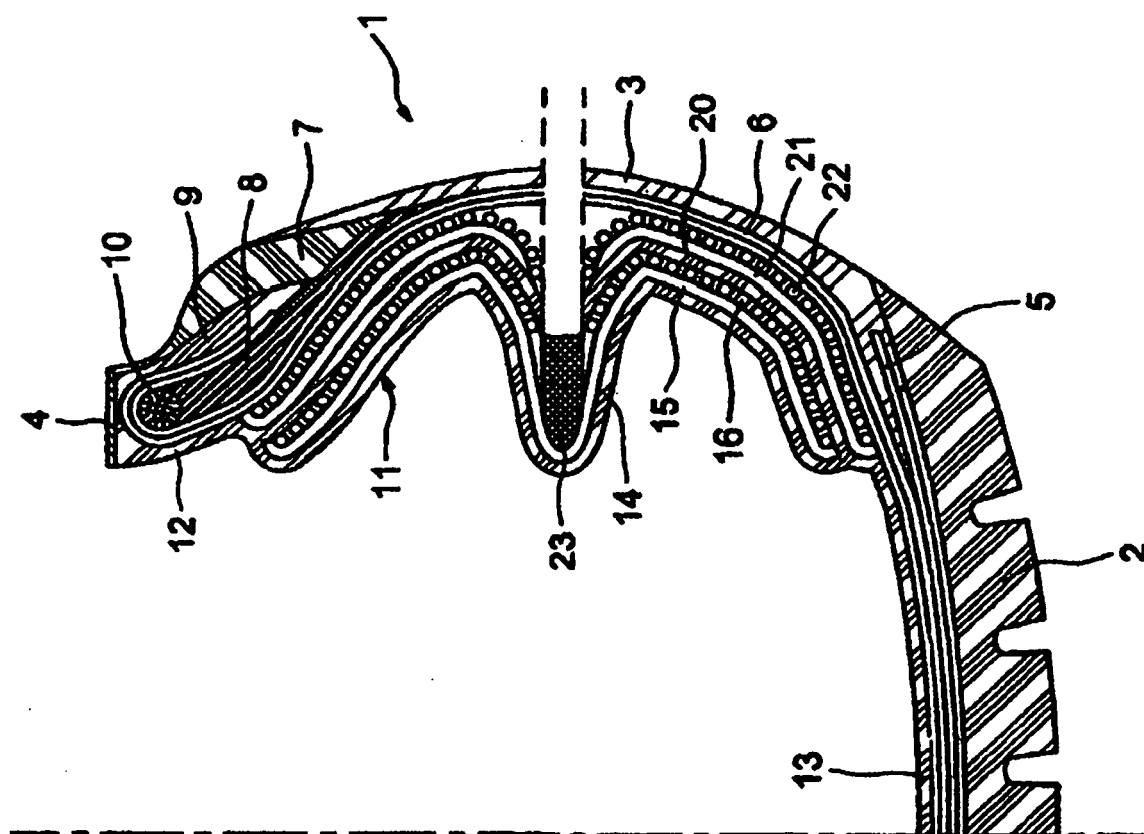
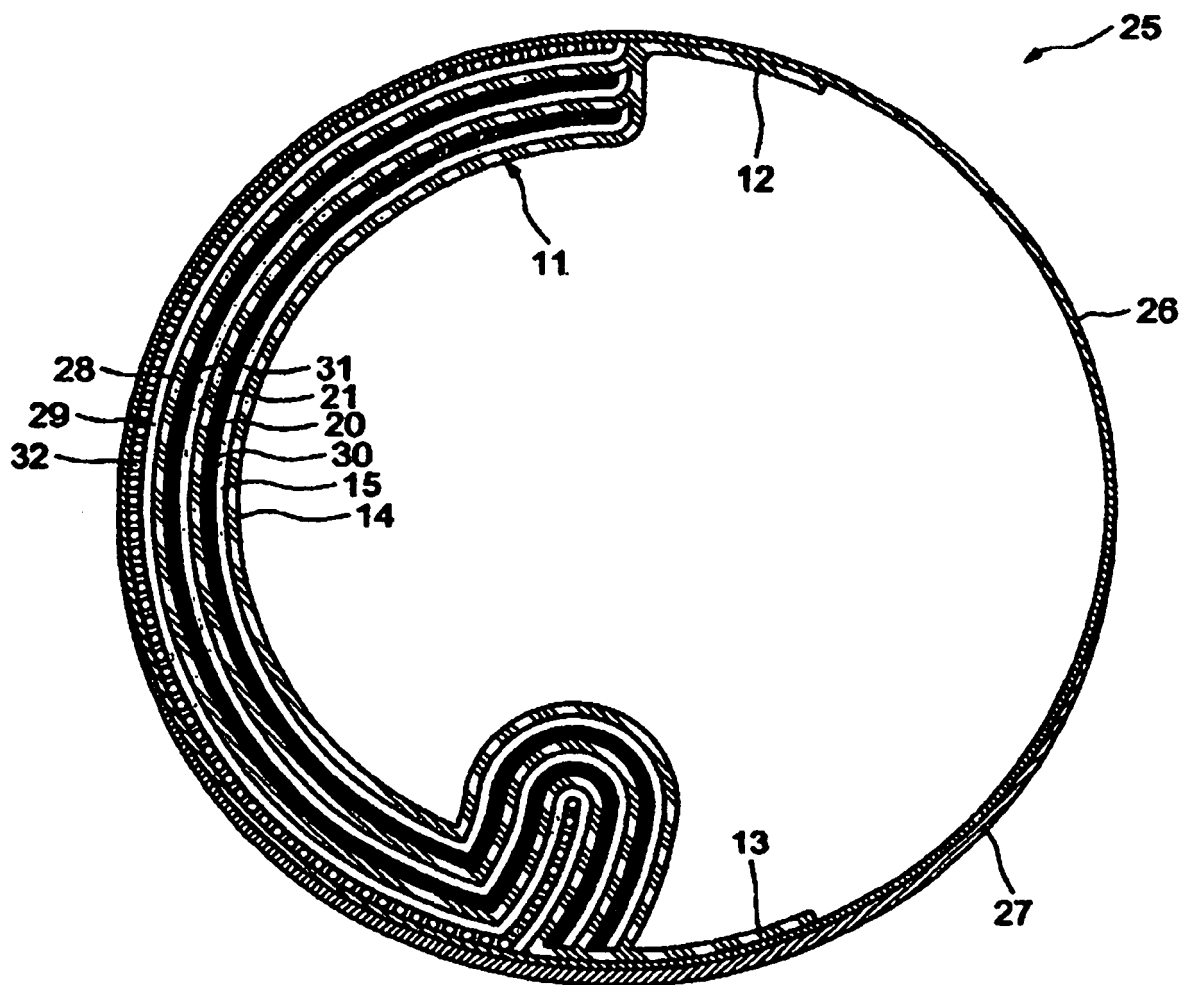


FIG.2

FIG.3



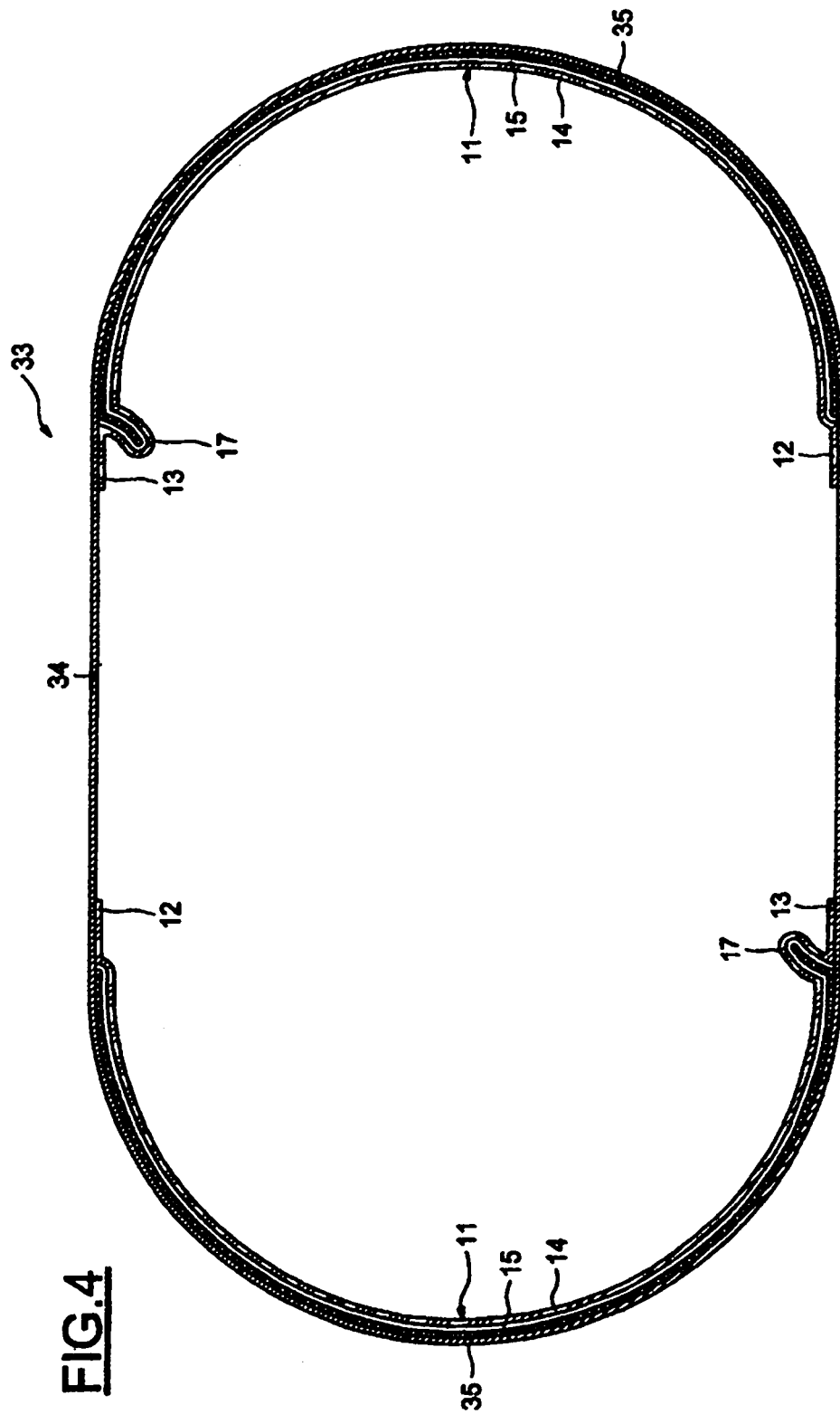


FIG. 4