

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 496 451**

51 Int. Cl.:

**F16F 9/04** (2006.01)

**B29D 22/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2012 E 12160144 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2503178**

54 Título: **Membrana para suspensión secundaria neumática de vehículo terrestre o ferroviario, su procedimiento de fabricación, suspensión y vehículo que la incorporan**

30 Prioridad:

**24.03.2011 FR 1152452**

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

**19.09.2014**

73 Titular/es:

**HUTCHINSON (100.0%)  
2, Rue Balzac  
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**BUJEAU, BENJAMIN y  
ZARIFE, VICTOR**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 496 451 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

Membrana para suspensión secundaria neumática de vehículo terrestre o ferroviario, su procedimiento de fabricación, suspensión y vehículo que la incorporan.

5

La presente invención se refiere a una membrana para suspensión secundaria neumática de vehículo terrestre o ferroviario, en particular de tipo vehículo pesado o vagón de pasajeros, esta suspensión secundaria que la incorpora, dicho vehículo que está provisto de ella y un procedimiento de fabricación de esta membrana.

- 10 De manera general, una caja de coche de pasajeros para vehículo ferroviario está soportada por dos bogies situados respectivamente hacia los dos extremos de la caja. Cada bogie comprende generalmente dos ejes, y cada bogie está conectado por un lado a cada eje mediante un dispositivo de suspensión primaria de resortes helicoidales por ejemplo, y por otro lado a la caja del coche mediante dos dispositivos de suspensión secundaria neumática que están, cada uno, asociados, por cuestiones de seguridad, a un dispositivo de emergencia apto para compensar
- 15 cualquier fuga de aire en la suspensión secundaria asociada y que podría provocar, eventualmente, un descarrilamiento del vehículo ferroviario lanzado a gran velocidad.

El papel de estas suspensiones secundarias neumáticas es esencialmente mejorar el confort de los pasajeros, y estas deben, por lo tanto, presentar una flexibilidad muy grande. Concretamente, una suspensión secundaria

20 neumática está constituida por una membrana flexible y estanca, que puede presentarse en forma de un neumático conectado a un depósito auxiliar de aire para aumentar el volumen de aire almacenado en la membrana. Puede mencionarse, por ejemplo, el documento FR-A1-2 896 220 para la descripción de dicha suspensión secundaria neumática.

- 25 De manera conocida, estas membranas de suspensión secundaria neumática están reforzadas mediante láminas de telas tejidas textiles con trama que son sumergidas en caucho, tal como se describe por ejemplo en el documento EP-A1-1 918 609 que menciona dichas telas tejidas compuestas textiles/de caucho y tal como se ilustra en la figura 8 adjunta a la presente descripción que muestra una fase de confección sobre un mandril a de una lámina con trama b de dicha membrana conocida. Tal como es visible en esta figura 8 que muestra además dos barras c previstas
- 30 para reforzar dos zonas de enganche de la membrana y entre las cuales se extenderá la lámina b, esta última comprende hilos de urdimbre b1 que se extienden prácticamente en la dirección axial YY del mandril a y que están conectados entre sí mediante hilos de trama b2 que se extienden prácticamente en la dirección circunferencial del mandril a. También se ve en esta figura 8 que la lámina con trama b confeccionada de este modo presenta necesariamente una zona globalmente axial de recubrimiento b3 (conocida con el nombre de "duplicatura" por el
- 35 experto en la materia) que define dos grosores de esta lámina b en su conexión alrededor del mandril a.

- Un inconveniente principal de estas membranas conocidas con láminas de telas tejidas con trama se basa en su resistencia mecánica relativamente reducida en funcionamiento. En particular, el doblado de la densidad de hilos b1, b2 en esta zona b3 constituye un obstáculo a la expansión homogénea de la membrana durante el hinchado de la
- 40 pieza en bruto de membrana antes de la vulcanización, lo que genera una línea de debilidad mecánica de la membrana en utilización.

- Un objetivo de la invención es proponer una membrana prácticamente tórica para suspensión secundaria neumática de vehículo terrestre o ferroviario, comprendiendo la membrana dos zonas de enganche y al menos una capa de
- 45 hilos de hilos textiles y/o metálicos que está situada entre dos capas elastómeras radialmente interna y externa y que se extiende entre estas zonas de enganche, que remedia particularmente este inconveniente.

- A tal efecto, una membrana de acuerdo con la invención es tal que dicha al menos una capa de hilos tiene su o cada uno de sus hilos enfundados individualmente por una funda elastómera compatible con estas capas interna y
- 50 externa.

- Se observará que esta membrana de acuerdo con la invención presenta una geometría asimétrica, vista en sección axial (es decir, en sección transversal en un plano perpendicular a la dirección circunferencial de la membrana), contrariamente a los neumáticos, con para esta membrana un burlate circunferencial que se extiende de manera
- 55 asimétrica entre sus dos zonas de enganche estando inclinado axialmente hacia una de estas zonas.

De acuerdo con otra característica de la invención, esta membrana es tal que dicha o cada capa de hilos está desprovista de toda discontinuidad entre dichas zonas de enganche, estando en particular desprovista de cualquier zona de recubrimiento de esta capa por sí misma que se extiende desde una de las zonas de enganche a la otra.

Se observará que esta ausencia de discontinuidad de una zona de enganche a la otra, tal que la zona de recubrimiento o “duplicatura” mencionada anteriormente en relación con la lámina con trama de la técnica anterior, elimina cualquier línea de debilidad mecánica para la membrana generada por un fallo de expansión de dicha zona durante el hinchado de la membrana, tal como se ha explicado anteriormente.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, dicha o cada capa de hilos está desprovista de cualquier hilo de trama, al contrario que estas membranas con láminas con trama de la técnica anterior.

10 Ventajosamente, esta funda puede estar extrudida alrededor de este o estos hilos y puede presentar un grosor comprendido entre 0,1 mm y 1 mm.

De acuerdo con otra característica de la invención, dicho o cada hilo enfundado puede formar un arrollamiento de espiras adyacentes en dicha al menos una capa de hilos. En otras palabras, en el caso en el que la membrana comprende una única capa de hilos, ésta puede ser con espiras adyacentes y, en el caso en el que la membrana comprende varias capas de hilos superpuestas radialmente, al menos una de estas capas puede ser con espiras adyacentes. Sin embargo, de acuerdo con una variante de la invención, la o las capa o capas de hilos pueden no ser con espiras adyacentes, lo que significa que es posible no tener ninguna capa de hilos con espiras adyacentes en la membrana.

20 Se observará que esta funda individual de hilo que envuelve las espiras de dicho o de cada hilo no debe confundirse con la envuelta de caucho en la que están sumergidas las dos caras de una tela tejida textil con trama de acuerdo con la técnica anterior.

25 Se observará también que esta funda permite, por un lado, mejorar la “adherencia en crudo” del hilo enrollado durante la confección de la pieza bruta de membrana no reticulada sobre un mandril con un control mejorado de la trayectoria o inclinación de este hilo y, por otro lado, minimizar la resistencia al desgaste en funcionamiento de la membrana reticulada a pesar del carácter preferentemente adyacente de las espiras del arrollamiento de hilos.

30 Ventajosamente, la membrana puede comprender varias, y preferentemente  $2n$  ( $n$  número entero  $\geq 1$ ), dichas capas de hilos radialmente superpuestas que comprenden, cada una, un cordón textil enfundado que forma dicho o cada hilo y preferentemente hecho al menos en parte de una poliamida tal como aramida y/o de un poliéster tal como PET. Estas capas de hilos pueden estar formadas por un arrollamiento continuo de un único dicho cordón textil enfundado siguiendo ángulos  $+\alpha$ ,  $-\alpha$  con el eje de revolución de la membrana que se equilibran globalmente con un mismo número de espiras de ángulo  $+\alpha$  y de ángulo  $-\alpha$ , con  $\alpha$  que está preferentemente comprendido entre  $0^\circ$  y  $90^\circ$ .

Se observará que es posible utilizar varios materiales para el hilo o hilos enfundados de la o de cada capa de hilos (por ejemplo varios materiales textiles en una misma capa de hilos, como por ejemplo PET y aramida), capa de hilos que es, entonces de estructura híbrida.

40 Además y opcionalmente en el caso en el que al menos una de las capas de hilos presente esta estructura híbrida, es posible utilizar materiales de hilos diferentes de una capa de hilos a otra que la corona directamente o no.

Aún más ventajosamente, dichas capas de hilos pueden recubrirse mutuamente, de modo que el hilo enfundado de una de estas capas recubra totalmente el de la capa subyacente, o bien cruzarse, de modo que los hilos enfundados respectivos de estas capas estén entremezclados a intervalos regulares a la manera de una tela tejida.

De acuerdo con otra característica de la invención, dicho o cada hilo puede estar recubierto por un activador de adhesión en su interfaz con dicha funda que incluye, siendo este activador preferentemente una resina de resorcinol formaldehído (“RFL” en abreviatura) o un donador de metilol (por ejemplo hexametoximelamina o hexametilentetramina).

Ventajosamente, dicha funda pueden estar constituida por una composición elastómera reticulada que es a base de al menos un caucho o elastómero termoplástico (TPE), al igual que las capas interna y externa, pero que es diferente de la de estas dos capas, presentando esta funda preferentemente un grosor comprendido entre 0,1 mm y 1 mm.

Se observará que esta funda permite mejorar la unión de las dos capas interna y externa entre sí, pero que no debe ser demasiado gruesa para no penalizar la densidad de hilos deseada que debe ser tan elevada como sea posible.

Este grosor de funda se selecciona en función de la naturaleza del hilo (particularmente de su resistencia mecánica) y de la densidad de hilos necesaria para el correcto refuerzo de la membrana.

5 También ventajosamente, dichas composiciones de funda y de capas interna y externa pueden ser a base de al menos un elastómero diénico halogenado o no preferentemente seleccionado entre el grupo constituido por policloroprenos (CR), polibutadienos (BR), copolímeros de estireno-butadieno (SBR), poliisoprenos (IR), caucho natural (NR), terpolímeros de etileno-propileno-dieno (EPDM) y sus mezclas, comprendiendo estas composiciones además una carga de refuerzo preferentemente a base de negro de humo y/o de una carga mineral tal como un óxido de silicio. Como variante, estas composiciones de funda y de capas interna y externa pueden ser a base de al  
10 menos un vulcanizado termoplástico (TPV) como elastómero termoplástico, entendiéndose que son utilizables otros TPE.

De acuerdo con otra característica de la invención, dichas zonas de enganche de la membrana pueden estar respectivamente reforzadas mediante dos barras que pueden estar constituidas por dicho o dichos hilos que  
15 prolongan circunferencialmente dicha al menos una capa de hilos, pudiendo estar entonces estas barras ventajosamente constituidas por el cordón textil mencionado anteriormente, siendo de este modo no metálicas al contrario que las barras de las membranas neumáticas existentes.

Una suspensión secundaria neumática de vehículo terrestre o ferroviario de acuerdo con la invención,  
20 comprendiendo el vehículo una caja soportada por al menos un tren de ruedas, comprende:

- un depósito auxiliar de aire montado bajo la caja, y

- una membrana prácticamente tórica tal como se ha definido anteriormente que está montada bajo este depósito  
25 comunicando con él y que comprende dos zonas de enganche superior e inferior montadas contra dos placas de soporte superior e inferior respectivamente que se montarán bajo este depósito y sobre una suspensión de emergencia unida al tren de ruedas.

Un vehículo terrestre o ferroviario de acuerdo con la invención, en particular un vehículo pesado o un vagón de  
30 pasajeros, está soportado por al menos un tren de ruedas y está equipado con al menos una suspensión secundaria neumática tal como se ha definido anteriormente.

Un procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención de una membrana tal como el mencionado anteriormente comprende las siguientes etapas:

35 a) arrollamiento alrededor de un mandril de confección de dicho al menos un hilo, previamente enfundado preferentemente por extrusión, radialmente en el exterior de la capa interna para formar dicha al menos una capa de hilos,

40 b) depósito de dicha capa externa radialmente en el exterior de dicha al menos una capa de hilos enrollada de este modo para la obtención de una pieza en bruto de membrana reticulable que ciñe a este mandril, y

c) moldeo y reticulación a presión de esta pieza en bruto en una prensa.

45 Se observará que el depósito de las capas interna y externa puede realizarse en forma de láminas o de un arrollamiento de bandas extrudidas, a título no limitante, y que es posible depositar varias capas internas y/o externas, en sustitución de una única capa interna y/o externa.

Ventajosamente, dicho arrollamiento de la etapa a) puede obtenerse mediante un depósito de un único llamado hilo  
50 continuo y enfundado, depositado sobre varias, y preferentemente  $2n$  ( $n \geq 1$ ), dichas capas de hilos y constituido por un cordón textil tratado con un activador de adhesión y enfundado con una composición preferentemente a base de un elastómero diénico halogenado o no, tal como los mencionados anteriormente.

De acuerdo con otra característica de la invención, este procedimiento puede comprender en la etapa a) el  
55 arrollamiento de dicho único hilo enfundado continuo sobre dichas capas de hilos siguiendo ángulos  $+\alpha$ ,  $\alpha$  con la dirección axial del mandril y que se equilibran globalmente con un mismo número de espiras de ángulo  $+\alpha$  y  $-\alpha$  preferentemente comprendido  $\pm 0^\circ$  y  $90^\circ$ .

Ventajosamente, puede implementarse la etapa a) desplazando dicho mandril opcionalmente en traslación y en

rotación con respecto a su eje de simetría para realizar dicho arrollamiento, presentando este mandril por ejemplo dos secciones del extremo axiales cilíndricas conectadas entre sí por una sección intermedia por ejemplo troncocónica, de modo que dichas zonas de enganche de la pieza en bruto de membrana estén formadas en los extremos respectivos del mandril.

5

Otras ventajas y características y detalles de la invención surgirán de la descripción a continuación, en referencia a los dibujos adjuntos, que se dan únicamente a título de ejemplo y en los que:

la figura 1 es una vista en corte axial de un ejemplo de suspensión secundaria neumática para vehículo ferroviario de acuerdo con la invención,

10

la figura 2 es una vista esquemática en sección axial de otro ejemplo de membrana de la invención utilizable en la suspensión secundaria de la figura 1,

la figura 3 es una vista esquemática de una instalación de confección de una pieza en bruto de membrana de acuerdo con la invención,

15

la figura 4 es una vista en perspectiva con recorte parcial de un primer ejemplo de refuerzo de membrana con capas superpuestas de hilos enfundados que se recubren completamente,

20

la figura 5 es una vista en perspectiva de un segundo ejemplo de refuerzo de membrana con capas superpuestas de hilos enfundados que están entremezclados entre estas capas a la manera de una tela tejida,

la figura 6 es una vista esquemática de un molde de cocción en posición abierta recibiendo esta pieza en bruto, mostrada en media sección axial,

25

la figura 7 es una vista del molde de la figura 6 en posición cerrada con la membrana en curso de cocción, en media sección axial, y

la figura 8 es una vista esquemática en perspectiva de una membrana de acuerdo con la técnica anterior de tipo con láminas con trama en curso de confección sobre un mandril.

30

La suspensión secundaria neumática 1 tal como se ilustra en la figura 1 está constituida por una membrana 3 flexible, deformable y estanca que tiene una forma globalmente tórica de un neumático (es decir de sección axial prácticamente en forma de "Ω" a la manera de un neumático, aunque asimétrico al contrario que este último), y por un depósito auxiliar de aire 7 puesto en comunicación con la membrana 3. La suspensión secundaria 1 está asociada a una suspensión de emergencia 9 apta para compensar cualquier fuga de aire en la membrana 3. La suspensión secundaria 1 y la suspensión de emergencia 9 están superpuestas una sobre otra estando alineadas siguiendo un eje de revolución X-X prácticamente vertical, y presentan una simetría de revolución alrededor de este eje X-X.

40

La membrana 3 presenta dos zonas de enganche 10 que, en el ejemplo de la figura 1, tienen prácticamente el mismo diámetro y que están respectivamente montadas sobre el perímetro periférico de dos placas de soporte metálicas circulares superior 7a e inferior 7b situadas una frente a otra. El depósito auxiliar 7 está fijado por encima de la membrana 3 sobre la placa superior de soporte 7a y comunica con el interior de la membrana 3 mediante un pasaje 12. La suspensión de emergencia 9 está fijada por debajo de la membrana 3, y está constituida por dos grupos de resortes 14 separados por una placa metálica 16. El depósito auxiliar 7 y la suspensión de emergencia 9 están respectivamente fijados a la caja C del vehículo y al bogie B que soporta a este vehículo.

45

Se observará que la invención se aplica a membranas de formas diferentes, como por ejemplo la membrana 103 de la figura 2 con zonas de enganche 110 de diámetros diferentes, membrana 103 sobre la que se han identificado las capas radialmente interna 104 y externa 105 ambas a base de un elastómero, tal como un elastómero diénico (por ejemplo un CR) o un TPV. En cuanto al refuerzo de hilos 106 de acuerdo con la invención, está representado de manera esquemática en la figura 2 (sus capas de hilos no siendo visibles) y se describirá en detalla a continuación.

50

Tal como se ilustra en la figura 3, puede confeccionarse una pieza en bruto (no reticulada) de membrana 103 de acuerdo con la invención, por ejemplo por medio de una instalación que comprende:

55

- un torno de confección 20 que comprende un mandril de confección 21 por ejemplo en parte troncocónico (su

forma precisa se ilustra en las figuras 4 y 5), que está montado para moverse opcionalmente en traslación y en rotación alrededor de su eje de simetría YY mediante medios de control 22, 23 y que recibirá las capas elastómeras interna 104 y externa 105 y, radialmente entre estas, las capas de hilos 106 a base de hilo o hilos enfundados 106a,

5 - una primera extrusora 30 de bandas elastómeras que está dispuesta en relación con el mandril 21 para depositar en él sucesivamente arrollamientos de estas bandas que constituyen la o cada capa interna 104 y a continuación la o cada capa externa 105, y

- una segunda extrusora 40 de enfundado individual del o de cada hilo 106b que recibe y que está acoplada a un dispositivo 50 tensor (mediante rodillos 51, 52, 53) y de deposición del hilo enfundado 106a, la tensión y la deposición en forma de arrollamiento sobre el mandril 21 estando opcionalmente controladas, por ejemplo, por un dispositivo de arrollamiento 60.

Se observará que la deposición sucesiva sobre el mandril 21 de los arrollamientos de capas interna 104, de hilos 106 con hilo o hilos enfundados 106a y externa 105 puede realizarse manualmente o bien de manera al menos en parte automatizada mediante dicho dispositivo de arrollamiento.

Tal como se ha indicado anteriormente, se utiliza preferentemente un arrollamiento continuo con espiras por ejemplo adyacentes de un único cordón textil enfundado 106a (por ejemplo de aramida) como hilo, que forma  $2n$  ( $n$  número entero  $\geq 1$ ) capas de hilos radialmente superpuestas y depositadas siguiendo ángulos  $+\alpha$ ,  $-\alpha$  con la dirección axial YY que se equilibran globalmente con un mismo número de espiras de ángulo  $+\alpha$  y de ángulo  $-\alpha$ , con  $\alpha$  comprendido entre  $0^\circ$  y  $90^\circ$ . Para realizar este arrollamiento continuo, se desplaza al mismo tiempo el mandril 21 opcionalmente axialmente según el eje YY y necesariamente en rotación alrededor de este eje.

En cuanto a la funda de este cordón textil 106a está, por ejemplo, hecha de un elastómero diénico (por ejemplo CR) o de un elastómero termoplástico (por ejemplo un TPV) y puede presentar, por ejemplo, un grosor de varias decenas de milímetros (estando este grosor seleccionado relativamente reducido para garantizar una densidad de hilos 106a predeterminada suficiente para reforzar la membrana 103, pero que puede variar en función de la resistencia mecánica del cordón textil 106b). Para una buena adhesión de la funda al cordón 106b, éste es tratado previamente en superficie por medio de un activador de adhesión, por ejemplo, a base de una resina "RFL" o de un donador de metilol (por ejemplo hexametoximelamina o hexametilentetramina).

El ejemplo de la figura 4 muestra, sobre un mandril 21 constituido por dos secciones cilíndricas 21a y 21b conectadas entre sí por una sección troncocónica 21c, un refuerzo de membrana 106' constituido por dos capas de hilos C1 y C2 del mismo cordón textil enfundado 106a que se recubren mutuamente (es decir "hilo a hilo") de acuerdo con estos ángulos respectivos  $+\alpha$  y  $-\alpha$ , y el de la figura 5 muestra, sobre este mismo mandril 21, un refuerzo 106" constituido por capas de hilos entremezcladas a la manera de una tela tejida (es decir con "refuerzos cruzados"). En uno u otro caso y al final del arrollamiento del cordón 106a, pueden obtenerse ventajosamente en los extremos respectivos 21A y 21B del mandril 21 y mediante la misma operación de arrollamiento, las dos barras que reforzarán las dos zonas de enganche 110 de la membrana 103, estando estas barras constituidas de este modo por este cordón 106a (al contrario que las barras metálicas habituales que son fabricadas para las membranas independientemente de las láminas de refuerzo).

Tal como se ha indicado anteriormente, la funda que comprende el o cada cordón 106a permite optimizar la dirección de arrollamiento de las espiras para cada capa de hilos C1, C2, debido al carácter adherente que otorga a este cordón 106a. Además, esta funda permite mejorar la unión entre las capas de elastómero interna 104 y externa 105.

Se observará que puede obtenerse, mediante esta técnica de arrollamiento de un cordón textil continuo 106a previamente enfundado, capas de hilos C1 y C2 dispuestas mutuamente siguiendo patrones totalmente diferentes de los de las figuras 4 y 5, siempre que este arrollamiento forme  $2n$  capas de hilos C1 y C2 (por ejemplo dos capas de hilos, con  $n = 1$ ) con espiras adyacentes o no.

Una vez confeccionado la pieza en bruto 103A sobre este mandril 21, se acercan las barras del extremo una a la otra para formar un burlete prácticamente tórico para esta membrana 103, y a continuación se introduce la pieza en bruto 103A plegada, obtenida de este modo, entre las dos partes 71 y 72 de un molde que define una prensa de vulcanización 70 (véase la figura 6) para reticularlo en condiciones de temperatura y de presión apropiadas que son las utilizadas en la técnica anterior para la vulcanización a presión de las membranas neumáticas de suspensión secundaria. Tras el cierre del molde 70 y la vulcanización de la pieza en bruto 103A (véase la figura 7), se obtiene la

membrana 103, tal como se ilustra en la figura 2.

Tal como se ha indicado anteriormente, se observará que el enfundado del o de cada cordón textil 106b permite minimizar la resistencia al desgaste de la membrana 103 en funcionamiento a pesar del carácter preferentemente adyacente de las espiras de cada capa de hilos C1, C2, precisándose, por otro lado, que una membrana 103 de acuerdo con la invención debe ser apta para soportar, en utilización en un vehículo ferroviario, presiones de funcionamiento que varían típicamente entre 8 y 12 bares.

Se observará finalmente que ninguna de estas capas de hilos C1 y C2 presenta ventajosamente la menor discontinuidad entre sus dos zonas de enganche 110, tal como una zona de recubrimiento susceptible de formar una línea de debilidad mecánica para la membrana 103 debido a una expansión insuficiente en esta línea durante el hinchado de la pieza en bruto 103A antes de la vulcanización.

## REIVINDICACIONES

1. Membrana (3, 103) prácticamente tórica para suspensión secundaria neumática (1) de vehículo terrestre o ferroviario, comprendiendo la membrana dos zonas de enganche (10, 110) y al menos una capa de hilos (C1, C2, 106), con hilos (106b) textiles y/o metálicos que está situada entre dos capas elastómeras radialmente interna (104) y externa (105) y que se extiende entre estas zonas de enganche, **caracterizada porque** dicha al menos una capa de hilos tiene su o cada uno de sus hilos (106a) individualmente enfundado o enfundados por una funda elastómera compatible con dichas capas interna y externa.
- 10 2. Membrana (3, 103) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicha o cada capa de hilos (C1, C2, 106) está desprovista de cualquier discontinuidad entre dichas zonas de enganche, estando en particular desprovista de cualquier zona de recubrimiento de esta capa por sí misma que se extienda desde una de las zonas de enganche a la otra.
- 15 3. Membrana (3, 103) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** dicha o cada capa de hilos (C1, C2, 106) está desprovista de hilo de trama alguno.
4. Membrana (3, 103) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores; **caracterizada porque** dicha funda está extrudida alrededor de este o estos hilos (106b) y presenta, preferentemente, un grosor comprendido entre 0,1 mm y 1 mm.
5. Membrana (3, 103) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** comprende varias y, preferentemente,  $2n$  ( $n$  número entero  $\geq 1$ ) de dichas capas de hilos (C1, C2, 106) radialmente superpuestas que comprenden, cada una, un cordón textil enfundado (106a) que forma dicho o cada hilo y preferentemente hecho al menos en parte de una poliamida, tal como aramida, y/o de un poliéster, tal como PET.
- 25 6. Membrana (3, 103) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** dichas capas de hilos (C1, C2, 106) están formadas por un arrollamiento continuo de un único dicho cordón textil enfundado (106a) siguiendo ángulos  $+\alpha$ ,  $-\alpha$  con el eje de revolución (XX) de la membrana que se equilibran globalmente con un mismo número de espiras de ángulo  $+\alpha$  y de ángulo  $-\alpha$ , con  $\alpha$  que está, preferentemente, comprendido entre  $0^\circ$  y  $90^\circ$ .
- 30 7. Membrana (3, 103) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada porque** dichas capas de hilos (C1, C2) se recubren mutuamente de modo que el hilo enfundado (106a) de una de estas capas (C2) recubre completamente el de la capa subyacente (C1), o bien se cruzan, de modo que los hilos enfundados (106a) respectivos de estas capas estén entremezclados a intervalos regulares a la manera de un tejido.
- 35 8. Membrana (3, 103) de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, **caracterizada porque** dicho o cada hilo (106b) está recubierto por un activador de adhesión en su interfaz con dicha funda que incluye, siendo este activador preferentemente una resina de resorcinol formaldehído o un donador de metilol.
- 40 9. Membrana (3, 103) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha funda está constituida por una composición elastómera reticulada que es a base de al menos un caucho o elastómero termoplástico y que es diferente de las de dichas capas interna (104) y externa (105) también a base de al menos un caucho o elastómero termoplástico, y preferentemente **porque** dichas composiciones de funda y de capas interna (104) y externa (105) son a base de al menos un elastómero diénico halogenado o no, seleccionado entre el grupo constituido por policloroprenos (CR), polibutadienos (BR), copolímeros de estireno-butadieno (SBR), poliisoprenos (IR), caucho natural (NR), terpolímeros de etileno-propileno-dieno (EPDM) y sus mezclas, comprendiendo estas composiciones además una carga de refuerzo preferentemente a base de negro de humo y/o de una carga mineral tal como un óxido de silicio.
- 45 50 10. Membrana (3, 103) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dichas zonas de enganche (10, 110) están respectivamente reforzadas por dos barras que están constituidas por dicho o dichos hilos (106a) que prolongan circunferencialmente dicha al menos una capa de hilos (C1, C2, 106), estando estas barras preferentemente constituidas por un cordón textil que forma este o estos hilos.
- 55 11. Suspensión secundaria neumática (1) de vehículo terrestre o ferroviario, comprendiendo el vehículo una caja (C) soportada por al menos un tren de ruedas (B), comprendiendo la suspensión secundaria:



- un depósito auxiliar de aire (7) montado bajo la caja, y

- una membrana (3, 103) prácticamente tórica que está montada bajo este depósito comunicando con él y que comprende dos zonas de enganche (10, 110) superior e inferior montadas contra dos placas de soporte superior (7a) e inferior (7b) destinadas a estar respectivamente, montadas bajo este depósito y sobre una suspensión de emergencia (9) unida al tren de ruedas,

**caracterizada porque** dicha membrana es tal como se ha definido en una de las reivindicaciones anteriores.

10 12. Vehículo terrestre o ferroviario, en particular un vehículo pesado o un vagón de pasajeros, soportado por al menos un tren de ruedas (B) y equipado con al menos una suspensión secundaria neumática (1), **caracterizado porque** dicha suspensión es tal como se ha definido en la reivindicación 11.

13. Procedimiento de fabricación de una membrana (3, 103) de acuerdo con una cualquiera de las 15 reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:

a) arrollamiento alrededor de un mandril de confección (21) de dicho al menos un hilo (106a), previamente enfundado preferentemente por extrusión, radialmente en el exterior de dicha capa interna (104) para formar dicha al menos una capa de hilos (C1, C2, 106),

20

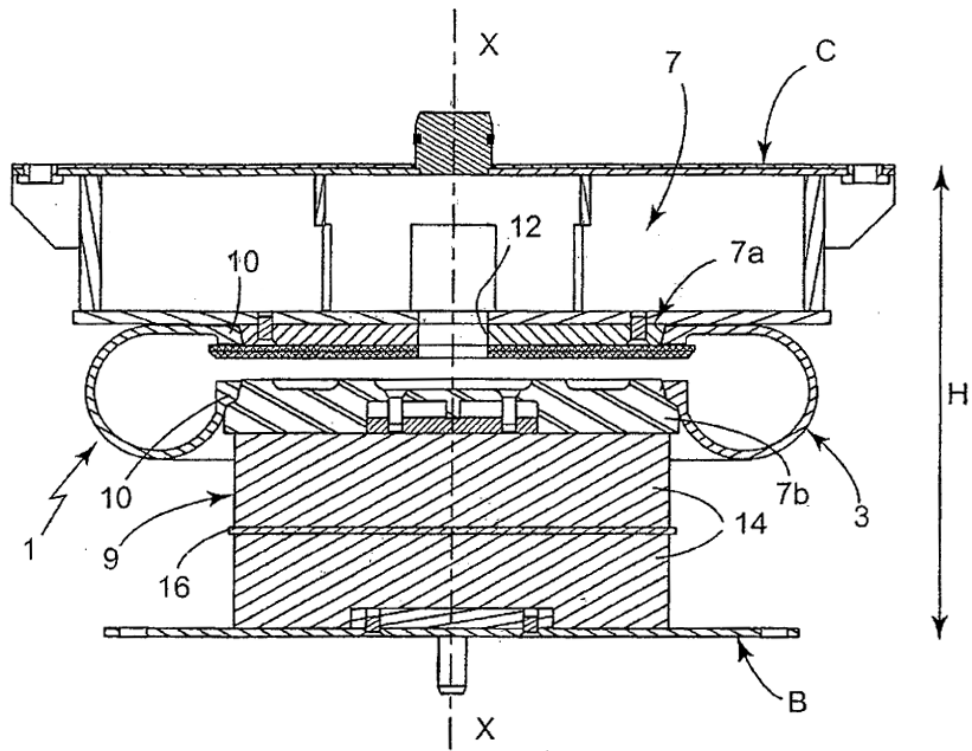
b) depósito de dicha capa externa (105) radialmente en el exterior de dicha al menos una capa de hilos enrollada de este modo para la obtención de una pieza en bruto (103A) de membrana (3, 103) reticulable que ciñe a este mandril, y

25 c) moldeo y reticulación a presión de esta pieza en bruto en una prensa (70).

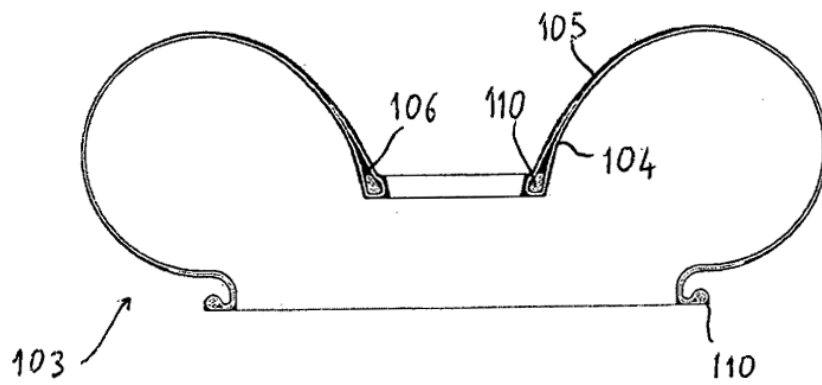
14. Procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicho arrollamiento de la etapa a) se obtiene mediante un depósito de un único dicho hilo continuo y enfundado (106a), depositado sobre varias y preferentemente  $2n$  ( $n \geq 1$ ) de dichas capas de hilos (C1, C2, 106) y constituido por un 30 cordón textil (106b) tratado con un activador de adhesión y enfundado por una composición preferentemente a base de un elastómero diénico halogenado o no, y preferentemente **porque** comprende, en la etapa a), el arrollamiento de dicho único hilo enfundado continuo (106a) sobre dichas capas de hilos (C1, C2, 106) siguiendo ángulos  $+\alpha$ ,  $-\alpha$  con la dirección axial (YY) de dicho mandril que se equilibran globalmente con un mismo número de espiras de ángulo  $+\alpha$  y de ángulo  $-\alpha$  preferentemente comprendido entre  $\pm 0^\circ$  y  $90^\circ$ .

35

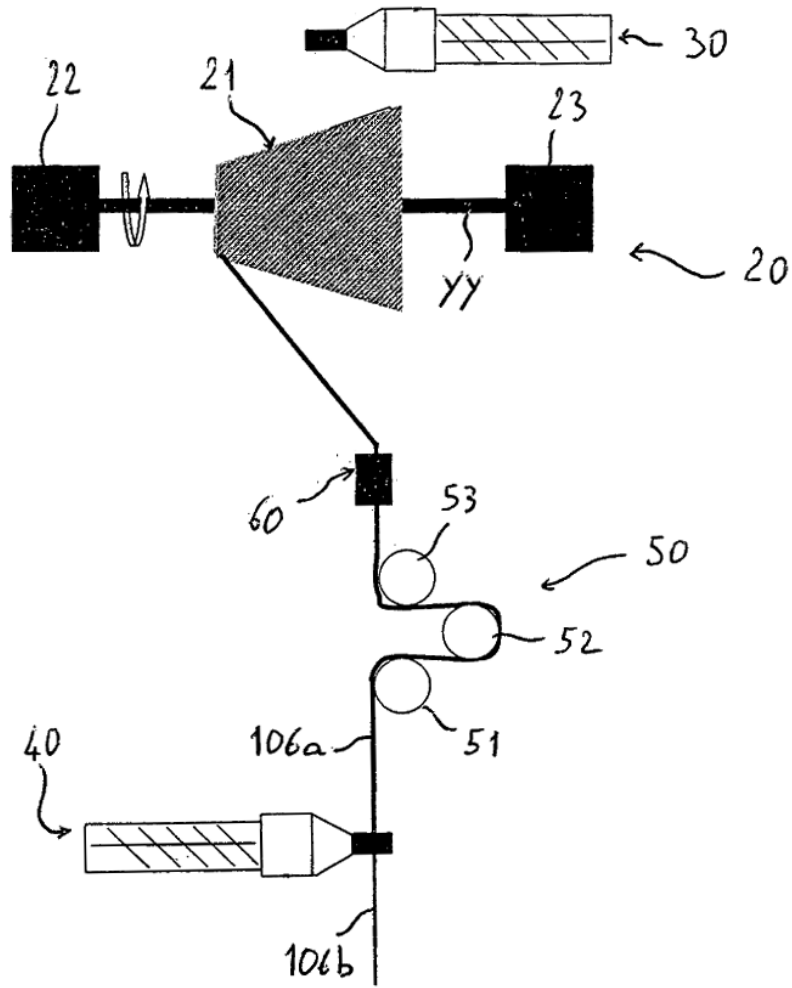
15. Procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, **caracterizado porque** se implementa la etapa a) desplazando dicho mandril (21) opcionalmente en traslación y en rotación con respecto a su eje de simetría (YY) para realizar dicho arrollamiento, presentando este mandril preferentemente dos secciones del extremo axiales cilíndricas (21a y 21b) conectadas entre sí por una sección intermedia por ejemplo troncocónica 40 (21c), de tal modo que dichas zonas de enganche (10, 110) de la pieza en bruto (103A) de membrana (103) estén formadas en los extremos respectivos (21A y 21 B) del mandril.



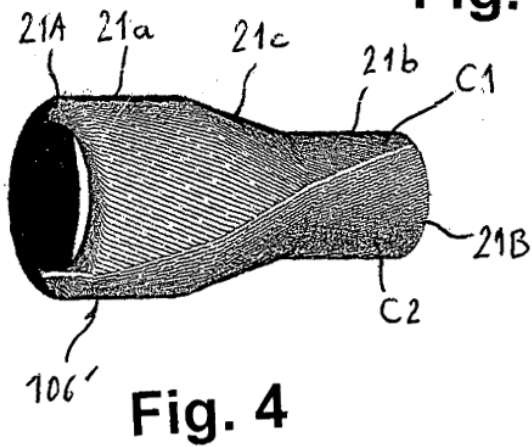
**Fig. 1**



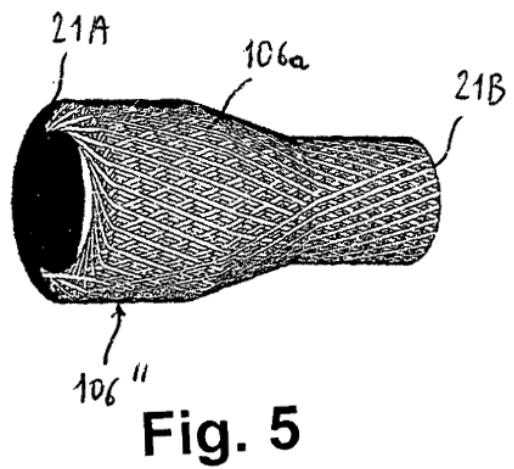
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

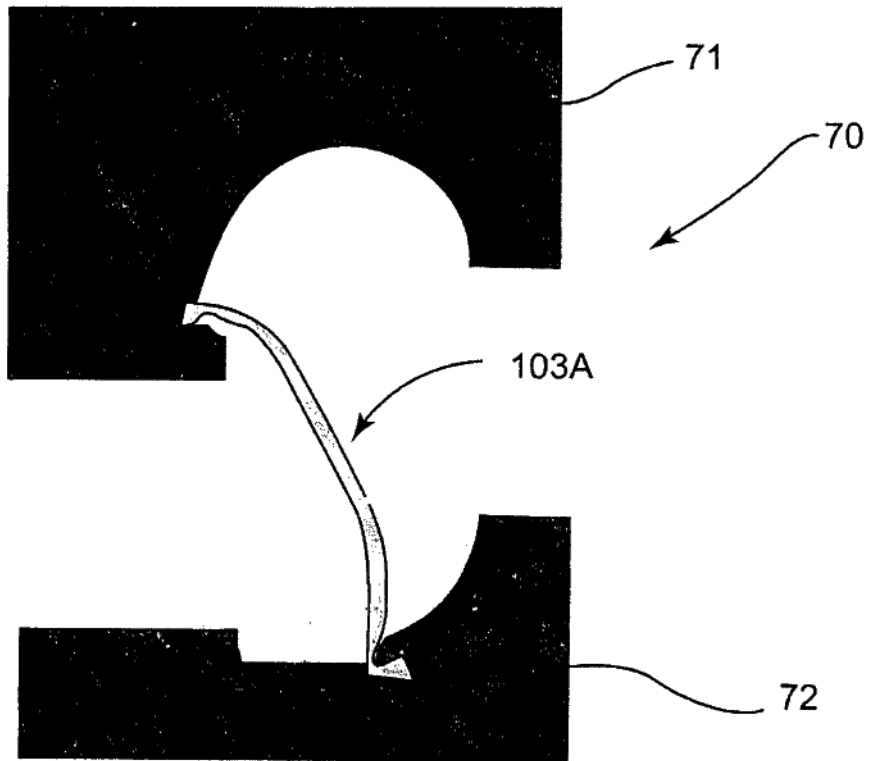


FIG. 6

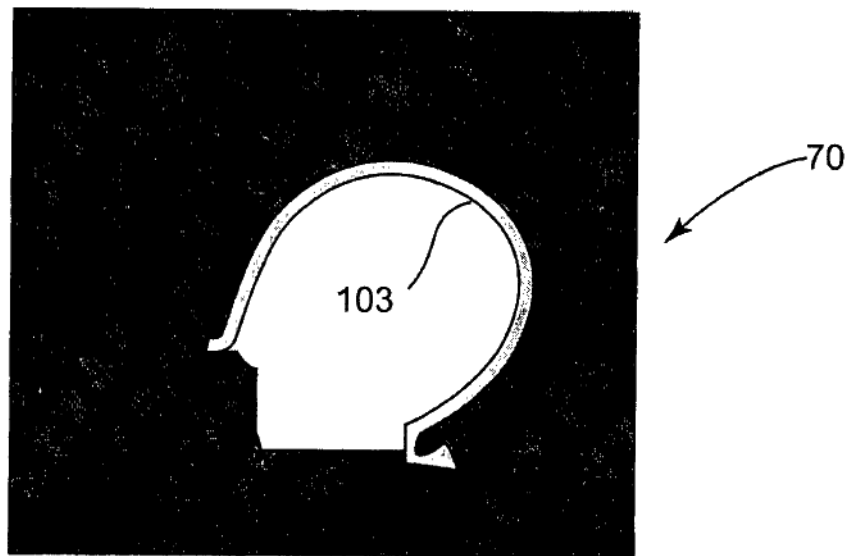


FIG. 7

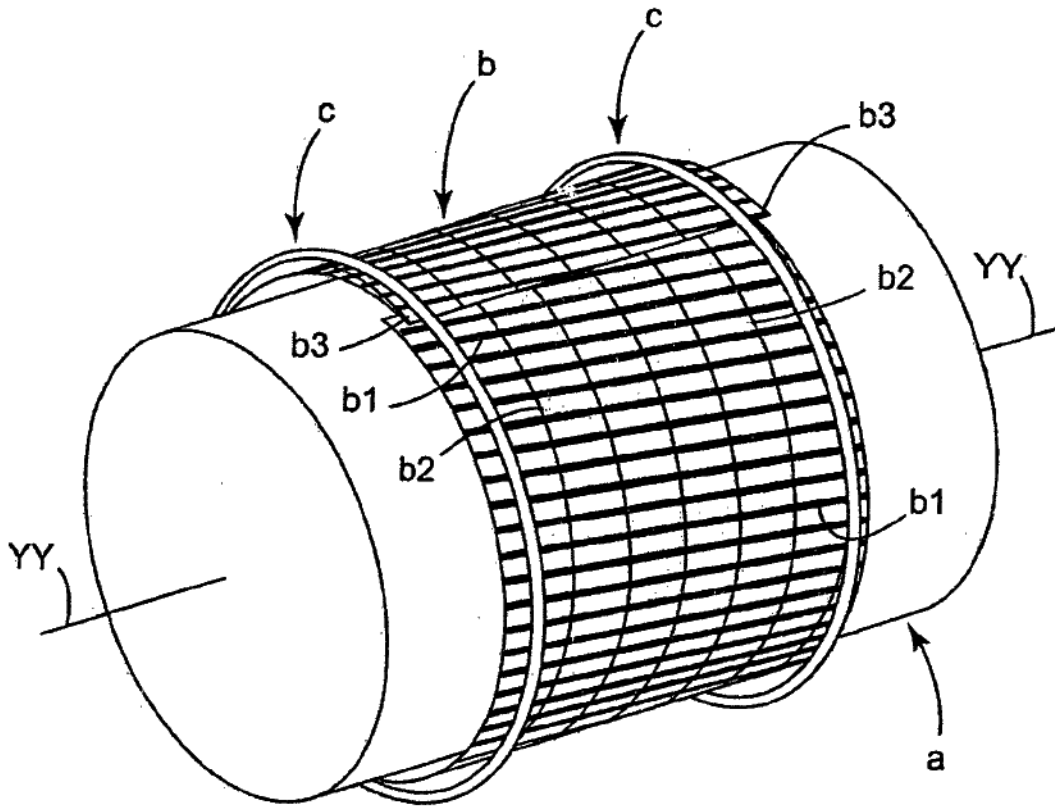


FIG.8