

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 437 920**

51 Int. Cl.:

F16K 15/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2010 E 10752267 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2013 EP 2446177**

54 Título: **Válvula de membrana**

30 Prioridad:

24.06.2009 DE 102009030186

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

15.01.2014

73 Titular/es:

**UNITHER THERAPEUTIK GMBH (100.0%)
Kreuzfeldring 17
63820 Elsenfeld, DE**

72 Inventor/es:

KERN, JOACHIM

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 437 920 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

Válvula de membrana

5 La invención se refiere a una válvula de membrana en particular para aparatos de inhalación, compuesta por una membrana plana de material permanentemente flexible y un marco, que presenta una abertura de ventilación, que es algo más pequeña que la membrana y al menos un alma, que une el marco con un soporte, que está dispuesto aproximadamente en el centro de la abertura de ventilación, y un pasador, cuyo vástago discurre a través de una
10 abertura de fijación aproximadamente en el centro de la membrana y se encuentra en una abertura de retención en el soporte, apoyándose la membrana en el estado de reposo sobre el marco.

En los diferentes sistemas para el guiado del aire respiratorio de personas y otros seres vivos se requieren válvulas. Un objetivo frecuente es posibilitar al ser vivo una espiración libre, para lo cual una membrana por la presión de la respiración producida por el ser vivo se levanta de un marco, sobre el que se apoya en el estado de reposo.
15 Entonces a través de una abertura de ventilación en el marco puede salir el aire respiratorio. Cuando el ser vivo vuelve a inhalar, se invierte el sentido del flujo de aire, de modo que se suprime la presión sobre la membrana y por la elasticidad de su material se mueve de nuevo a la situación de reposo, en la que por el apoyo sobre el marco bloquea la afluencia de gases y líquidos. En lugar de ello se alimenta aire respiratorio desde otra fuente, como por ejemplo desde un tanque a presión o desde la cámara de nebulización de un aparato de inhalación para introducir
20 en el aire respiratorio principios activos nebulizados. A este respecto, una función esencial de la válvula es que no sólo bloquee la afluencia de gases, sino que también evite la penetración de líquidos.

En el estado de la técnica actual, el documento GS DE 20 2004 021 350 muestra una válvula de salida, con la que el aire respiratorio humano de un buceador se expulsa al agua circundante. Para ello una membrana se apoya sobre el marco alrededor de una abertura de ventilación y se retiene en el centro del marco en un soporte, que se soporta por
25 almas. En este soporte la membrana está fijada con un pasador.

Al expulsar el aire respiratorio, la membrana elástica se levanta del marco, de modo que puede salir aire. Cuando se suprime la presión del aire respiratorio que empuja hacia fuera, la elasticidad de la membrana la mueve de nuevo
30 contra el marco.

Una desventaja esencial de esta disposición es el efecto de sellado limitado de la membrana frente a la penetración de agua. Para generar una fuerza de compresión superior, el borde de la membrana en forma de disco está algo doblado en el borde de manera circunferencial, de modo que la membrana ya no se apoya sobre el marco por toda
35 la superficie, sino sólo con el canto. De este modo se reduce considerablemente la superficie de apoyo, de modo que en la zona anular restante, la fuerza de compresión del canto de la membrana es relativamente elevada. Sin embargo, la desventaja esencial que se obtiene de esto es que el aire respiratorio tiene que producir una presión aumentada para mover la membrana, porque por su perfilado se ha hecho relativamente rígido.

40 Como otra variante se conocen membranas en forma de disco que tienen la forma de un anillo que se corta a partir de un material elástico en forma de placa. Este anillo opone al aire respiratorio una resistencia en comparación menor.

45 Sin embargo, su desventaja esencial es que sólo se apoya en su pieza complementaria fija, como por ejemplo un marco, con lo que se forman ranuras en forma capilar. Cuando llegan líquidos a estas ranuras, éstos se transportan entonces por la capilaridad, de modo que durante mucho un tiempo se forma un flujo de líquido pequeño, pero constante.

50 Además por el documento EP-A-0 732 301, que constituye el tipo genérico, el documento US-A-7.100.637, el DE-A-11 63 107, el US-A-3.295.547 o el JP-A-05-177904 se conocen pasadores para fijar una membrana, que presentan una cabeza ensanchada.

Ante estos antecedentes la invención se planteó el objetivo de desarrollar una válvula de membrana, cuya membrana en el estado de reposo se presiona con una fuerza relativamente elevada contra el marco fijo, pero que
55 sólo opone una resistencia muy reducida al aire que la atraviesa.

Como solución la invención presenta las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se mencionan formas de realización de la invención.

60 Por tanto, la característica esencial de la invención es el vástago del pasador aumentado cerca de la cabeza para la fijación de la válvula de membrana. El efecto ventajoso así conseguido puede explicarse de la mejor manera en la sección transversal de la membrana. En la capa externa de la membrana, que está más alejada del marco, la membrana se presiona por el diámetro aumentado del vástago alejándola. De este modo se producen fuerzas que actúan radialmente desde el centro de la superficie externa de la membrana, que presionan el material
65 permanentemente flexible de la membrana hacia fuera. La parte interna de la membrana que apunta hacia el marco no se carga, porque el diámetro del vástago en esta zona sólo es tan grande como la abertura de fijación en la

membrana. De este modo se abomba la membrana, es decir, se le confiere una forma de casquete esférico (con un diámetro relativamente grande). De este modo la membrana se apoya sobre el marco sólo con su canto externo, pero con una fuerza de compresión de este modo elevada y consigue así un sellado frente al líquido que penetra desde fuera.

5 Para que el aumento del vástago resulte eficaz según la invención, debe encontrarse dentro de la abertura de fijación de la membrana, por ejemplo en el caso de una abertura de fijación cilíndrica en la zona del lado dirigido en sentido opuesto al marco. Para ello el vástago del pasador debe llevarse a la profundidad de inserción adecuada.

10 Para ello, como variante de realización, se menciona un tope, que garantiza que se alcance la profundidad de inserción correcta. Se dispone dentro de la abertura de retención para el vástago y permite la penetración del vástago en la abertura de retención sólo hasta que la distancia entre la superficie de la cabeza que apunta hacia la membrana y la superficie del soporte que apunta hacia la membrana sea al menos tan grande como el grosor de material de la membrana.

15 Una forma útil de este tope se consigue configurando la abertura de retención para el vástago del pasador como un orificio ciego, con cuyo fondo hace tope el pasador. A este respecto es ventajoso que la "punta" del vástago esté conformada de manera complementaria al "fondo" del orificio ciego.

20 En comparación con el estado de la técnica conocido, la ventaja decisiva de esta disposición es que el material de la membrana conserva su flexibilidad original. No se hace rígido por perfilados o deformaciones, de modo que al aire espirado le opone casi la misma resistencia, reducida, que la que es posible en el caso de la fijación del disco de membrana por medio de un pasador con vástago cilíndrico sin una ampliación según la invención cerca de la cabeza.

25 Una ventaja esencial de la invención es que pueden seguir fabricándose y utilizándose membranas ya conocidas sin modificación de la forma, generalmente compleja. Es incluso posible troquelar la membrana a partir de material en forma de placa.

30 A este respecto la superficie de la membrana puede adoptar cualquier forma. Sin embargo, es especialmente ventajosa una forma circular porque, en relación con la superficie de la abertura de ventilación y por tanto el volumen de aire respiratorio que puede moverse como máximo a través de la misma, presenta la longitud mínima de la circunferencia y de este modo distribuye la pretensión, que se consigue mediante el aumento del vástago del pasador cerca de la cabeza, sobre la menor longitud posible, es decir maximiza la presión de superficie en la zona de apoyo y de este modo consigue el mejor efecto de sellado.

35 Para que la distribución de esta fuerza de pretensión aproximadamente desde el centro de la membrana hasta su borde se produzca lo más uniformemente posible, la invención prefiere que ambas superficies de la membrana sean lisas, porque en este caso la fuerza de pretensión en todas las direcciones de la membrana también produce una configuración uniforme de la forma de casquete esférico de la membrana. Esta propiedad se consigue por ejemplo porque la membrana, como se ha mencionado, se troquela a partir de un material en forma de placa.

40 La distribución uniforme deseada de la compresión del canto de membrana sobre el marco se ve favorecida en una variante de realización porque la abertura de fijación en la membrana se conforma de manera cilíndrica y se orienta de manera perpendicular a la superficie de lado de marco de la membrana. Entonces se prefiere que la parte del vástago que sigue a la cabeza esté conformada como tronco de cono, que se convierte en una sección del vástago conformada de manera cilíndrica. Esta última sección cilíndrica corresponde en su diámetro al diámetro de la abertura de fijación y no presiona en la dirección radial sobre la membrana.

45 Una fuerza de este tipo, orientada radialmente y que se distribuye uniformemente hacia todos los lados sólo se ejerce por el tronco de cono cerca de la cabeza. Como el tronco de cono presenta directamente en la cabeza su mayor diámetro, aquí también la fuerza orientada hacia fuera es máxima y disminuye a medida que aumenta la distancia desde la cabeza del vástago. Cuando se introduce un pasador de este tipo en la abertura de fijación de una membrana, que todavía no se apoya sobre el marco, se obtiene una deformación ligeramente en forma de casquete esférico de la membrana. Este efecto se encarga de que sólo el canto externo de la membrana se presione de manera anular sobre el marco, cuando la membrana con el pasador en la abertura de retención del soporte se fija en medio de la abertura de ventilación.

50 Cuando la membrana se troquela a partir de un material en bruto en forma de placa, su abertura de retención discurre a través del material. Entonces esta abertura tiene que volver a sellarse con la cabeza y el vástago del pasador.

55 Cuando la abertura de retención es una perforación pasante, tiene que garantizarse su sellado. Para ello, la invención propone, como una variante de realización, que en la membrana alrededor de la abertura de fijación se forme un collar, que se adentra en la abertura de retención en el soporte. De este modo entre el vástago del pasador y la abertura de retención se configura el collar como elemento de sellado adicional. Cuando el collar, debido a una

pequeña sobredimensión del vástago, aún se presiona adicionalmente contra la abertura de retención del soporte, se mejora el efecto de sellado.

5 En una variante adicional, el collar se cierra mediante un casquete esférico, un tronco de cono u otro cierre. De este modo se garantiza un efecto de sellado perfecto de la membrana en su centro. En este caso el extremo libre del vástago debe conformarse de manera complementaria al collar de la membrana e introducirse por presión o pegarse en el mismo. Entonces el collar se introduce por presión o se pega a su vez en la abertura de retención del soporte. Mediante estas dos uniones por presión o pegado la membrana se une firmemente con el soporte.

10 En la forma de realización ya mencionada de la membrana como disco que se ha troquelado a partir de material en forma de placa, el extremo libre del vástago puede introducirse por presión, pegarse, remacharse, fundirse o atornillarse en la abertura de retención del soporte. Entonces la unión del vástago con la abertura de retención se hace cargo de la sujeción mecánica de la membrana. Del sellado correcto de la abertura de fijación debe encargarse entonces la configuración de la cabeza y su apoyo sobre la superficie de la membrana que apunta hacia fuera.

15 La válvula de membrana según la invención es una mejora esencial para aparatos de inhalación que presentan un dispositivo de nebulización para principios activos líquidos y dispositivos de guiado para el aire respiratorio de seres vivos. Cuando el dispositivo de guiado para el aire respiratorio presenta al menos una válvula de membrana según la invención, puede evitarse de este modo la penetración no deseada de humedad, por ejemplo procedente del aire respiratorio, en la cámara de aerosol.

20 Otros usos interesantes son aparatos de respiración artificial, aparatos de diagnóstico pulmonar, máscaras respiratorias, aparatos de oxígeno o aparatos de buceo.

25 A continuación se explicarán más detalladamente detalles y características adicionales de la invención mediante un ejemplo. Sin embargo, esto no limitará la invención, sino que sólo la explicará. Muestra en una representación esquemática:

30 la figura 1, un corte a través de una válvula de membrana en el estado de reposo

la figura 2, un corte a través de la misma válvula de membrana que antes, antes de su inserción en el marco

la figura 3, una sección transversal a través de una membrana antes del montaje

35 la figura 4, una sección transversal a través de una válvula de membrana en el estado abierto.

40 En la figura 1 se muestra el corte a través de una válvula de membrana según la invención. Mediante una línea de puntos y rayas en el centro se representa que la forma de realización mostrada tiene simetría de revolución. Fuera del todo pueden reconocerse las dos caras de corte a través del marco (2). El marco (2) rodea la abertura (21) de ventilación, que en la figura 1 puede verse dos veces, porque se interrumpe en el centro por el soporte (23). El soporte (23), de manera similar a una rueda de radios, se une mediante las almas (22) con el marco (2), que envuelve circularmente a la abertura (21) de ventilación.

45 En la figura 1 se representa la cara de corte a través de la membrana (1) con líneas cruzadas. La membrana (1) se apoya con su borde externo sobre el marco (2). En la figura 2 se representa cómo en esta zona, por el aire respiratorio que sale, puede elevarse del marco (2) y de este modo deja vía libre para el gas que fluye.

50 En la figura 1, en el centro de la membrana (1) se indica mediante flechas la abertura (11) de fijación. En la forma de realización representada en este caso, en la membrana está realizada una abertura (11) de fijación cilíndrica, tal como se muestra en la figura 3.

55 Sin embargo, en la figura 1 la abertura (11) de fijación se representa en el estado en el que ya se ha introducido por presión el pasador (3). En la figura 1 puede reconocerse muy bien que, en la zona inferior del vástago (31), éste discurre de manera cilíndrica. En esta zona el diámetro del vástago (31) es igual de grande que el diámetro de la abertura (11) de fijación. Sólo en la zona superior del vástago (31), en la proximidad inmediata de la cabeza (32), el diámetro del vástago está aumentado de manera constante. De este modo también se presiona la abertura (11) de fijación separándola de la membrana (1) en una parte.

60 Por tanto, el pasador (3), en la zona de la sección transversal de la membrana (1) cerca de la superficie externa, que apunta en sentido opuesto al marco, ejerce una presión aumentada, que se propaga por la zona externa de la membrana (1) hasta su borde y se encarga de una fuerza de compresión aumentada del borde de la membrana (1) sobre el marco (2). De este modo se garantiza que en esta zona se forme un sellado de acción en toda su extensión, que eventualmente también retiene la humedad que penetra.

65 En la figura 1 se muestra una forma de realización del soporte (23) con un tope. En esta variante, la abertura (24) de retención del soporte (23) está configurada como orificio ciego. El fondo del orificio ciego sirve como tope para el

pasador. Como variante adicional su punta está conformada de manera complementaria al fondo del orificio ciego.

5 En la figura 2, para una mejor explicación del efecto ventajoso de la parte ensanchada del vástago (31), se muestra una membrana (1) con un pasador (3) ya introducido por presión antes de su inserción en el marco (2). Puede reconocerse muy bien que la parte ensanchada del vástago (31) sobre la parte superior de la sección transversal de la membrana (1) ejerce fuerzas de presión que hacen que la membrana (1) se abombe en forma de casquete esférico. De este modo el casquete esférico así producido, al insertarse en el marco (2), sólo se apoya con su canto sobre el marco (2).

10 En la figura 3, como aclaración para explicar el efecto ventajoso de la característica principal de la invención, concretamente el ensanchamiento cónico del vástago (31) del pasador (3), se muestra de nuevo la membrana (1), aunque antes de su montaje. Se reconoce claramente que la abertura (11) de fijación en la membrana (1) se conforma cilíndricamente de manera continua, con lo que en particular en la entrada de la abertura (11) de fijación se crea un canto afilado. Sobre este canto afilado presiona el ensanchamiento cónico del vástago (31) del pasador
15 (3) al introducirse por presión en la abertura (11) de fijación y en el collar. El volumen que se empuja en este caso de la membrana (1) permanentemente flexible genera, en la zona superior de la sección transversal, las fuerzas que se encargan de una fuerza de compresión aumentada de la zona de borde de la membrana (1).

20 En la figura 4 se repite el ejemplo dibujado en la figura 1, pero en el estado de aire que fluye, que en cada caso se indica mediante flechas dobles. Puede reconocerse bien cómo el aire pasa a través de las aberturas (21) de ventilación del marco (2), a este respecto pasa por las almas (22) y presiona sobre la membrana (1) flexible, que se eleva de este modo, de modo que entre el marco (2) circunferencial externo y el canto de la membrana (1) se abre una ranura, a través de la que se escapa el aire.

25 En la figura 4 puede reconocerse muy bien que, en este estado operativo, la membrana (1) flexible se abomba de nuevo aproximadamente en forma de casquete esférico, aunque hacia arriba. Queda claro que las fuerzas ejercidas por la presión del aire sobre la membrana (1) en este estado operativo son más grandes que las fuerzas ejercidas por el empuje del volumen de material en el canto superior de la membrana (1) en la dirección radial.

30 **Lista de números de referencia**

- 1 membrana, plana, permanentemente flexible
- 11 abertura de fijación en la membrana 1
- 35 2 marco, entra en contacto con la membrana 1
- 21 abertura de ventilación, en el marco 2
- 40 22 alma, desde el marco 2 hasta el soporte 23 en el centro de la abertura 21 de ventilación
- 23 soporte, sostenido por al menos un alma 22
- 45 24 abertura de retención en el soporte 23
- 3 pasador
- 31 vástago del pasador 3
- 50 32 cabeza del pasador 3

REIVINDICACIONES

1. Válvula de membrana en particular para aparatos de inhalación, compuesta por
- 5 - una membrana (1) plana de material permanentemente flexible y
- un marco (2), que presenta una abertura (21) de ventilación, que es algo más pequeña que la membrana (1) y
- 10 - al menos un alma (22), que une el marco (2) con
- un soporte (23), que está dispuesto aproximadamente en el centro de la abertura (21) de ventilación, y
- 15 - un pasador (3), cuyo vástago (31)
- discurre a través de una abertura (11) de fijación aproximadamente en el centro de la membrana (1) y
- 20 - se encuentra en una abertura (24) de retención en el soporte (23),
- en la que
- el pasador (3) está ensanchado para formar una cabeza (32),
- 25 - cuya distancia a la membrana (1) es pequeña en comparación con el grosor de la membrana (1) o
- que se apoya sobre la membrana (1) y en la que
- 30 - la membrana (1) en el estado de reposo se apoya sobre el marco (2),
- caracterizada porque
- el diámetro del vástago (31)
- 35 - cerca de la cabeza (32) es mayor que el diámetro de la abertura (11) de fijación y
- en el extremo libre del vástago (31) es aproximadamente igual al diámetro de la abertura (11) de fijación, de modo que en una parte externa de la membrana, que está más alejada del marco, la membrana se presiona por el diámetro aumentado del vástago alejándola, mientras que no se carga una parte interna de la membrana que apunta hacia el marco, con lo que se abomba la membrana.
- 40
2. Válvula de membrana según la reivindicación anterior 1, caracterizada porque dentro de la abertura (24) de retención está dispuesto un tope para el vástago (31), que permite la penetración del vástago (31) en la
- 45 abertura (24) de retención sólo hasta que la distancia entre la superficie de la cabeza (31) que apunta hacia la membrana (1) y la superficie del soporte (23) que apunta hacia la membrana (1) sea al menos tan grande como el grosor de material de la membrana (1).
3. Válvula de membrana según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la superficie de la
- 50 membrana (1) es circular.
4. Válvula de membrana según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque ambas superficies de la membrana (1) son lisas.
- 55 5. Válvula de membrana según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la abertura (11) de fijación está conformada de manera cilíndrica y está orientada de manera perpendicular a la superficie de lado de marco de la membrana (1) y la parte del vástago (31) que sigue a la cabeza (32) está conformada como tronco de cono, que se convierte en una sección del vástago (31) conformada de manera cilíndrica.
- 60
6. Válvula de membrana según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en la membrana (1) alrededor de la abertura (11) de fijación está formado un collar, que se adentra en la abertura (24) de retención en el soporte (23).
- 65 7. Válvula de membrana según la reivindicación 6, caracterizada porque en el collar

- está formado un casquete esférico o
- un tronco de cono u
- 5 otro cierre.
- 8. Válvula de membrana según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el extremo libre del vástago (31)
- 10 - está conformado de manera complementaria al collar de la membrana (1) y
- se introduce por presión o se pega en el mismo y
- el collar se introduce por presión o se pega en la abertura (24) de retención del soporte (23).
- 15 9. Válvula de membrana según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el extremo libre del vástago (31)
- 20 - se introduce por presión y/o
- se pega y/o
- se remacha y/o
- 25 - se funde y/o
- se atornilla
- 30 en la abertura (24) de retención.
- 10. Aparato de inhalación, que contiene
- un dispositivo de nebulización para principios activos líquidos y
- 35 - dispositivos de guiado para el aire respiratorio de seres vivos,
- caracterizado porque
- 40 el dispositivo de guiado para el aire respiratorio contiene al menos una válvula de membrana según una de las reivindicaciones anteriores.
- 11. Uso de una válvula de membrana según una de las reivindicaciones anteriores en
- 45 - un aparato de inhalación o
- un aparato de respiración artificial o
- un aparato de diagnóstico pulmonar o
- 50 - una máscara respiratoria o
- un aparato de oxígeno o
- un aparato de buceo.
- 55

Figura 1

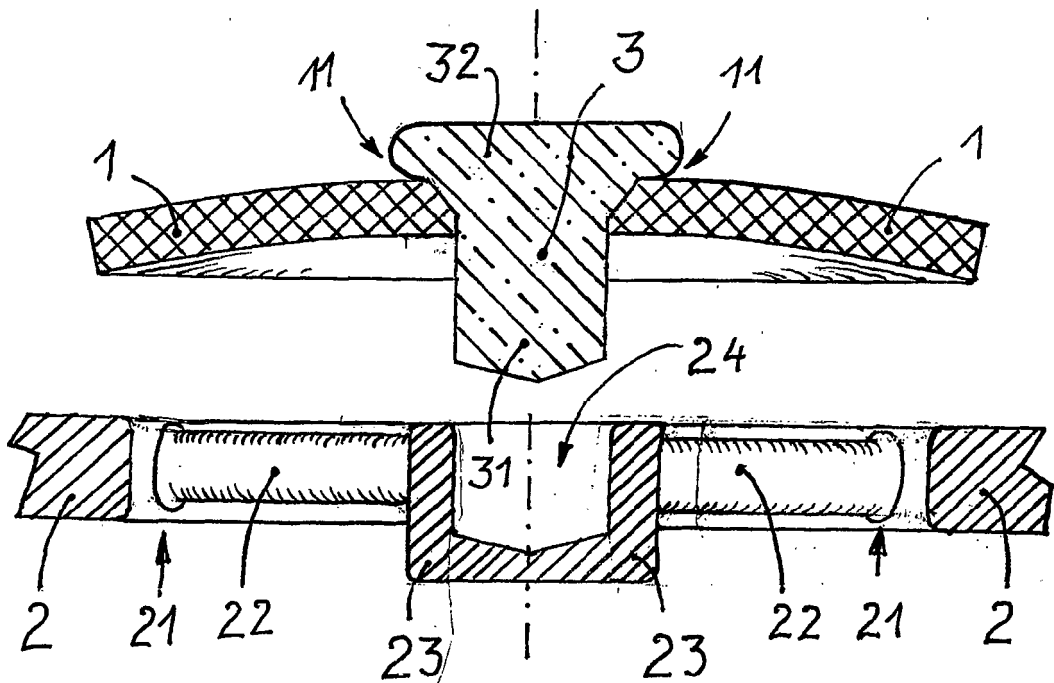
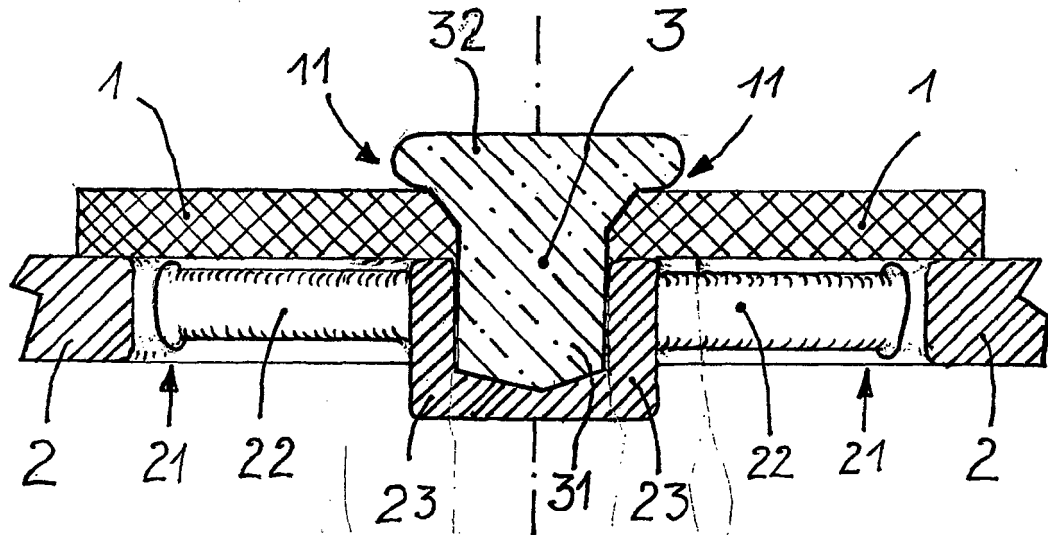


Figura 2

Figura 3

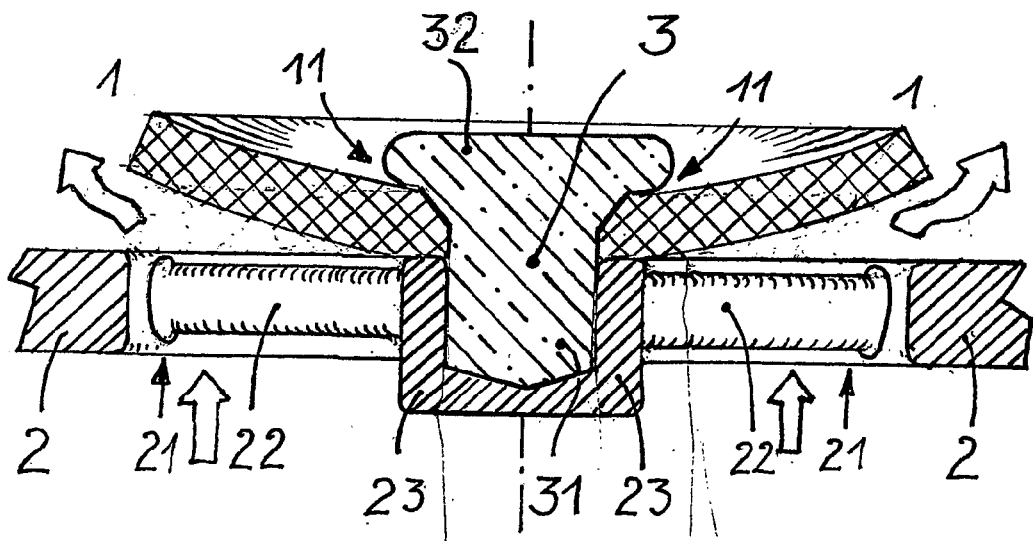
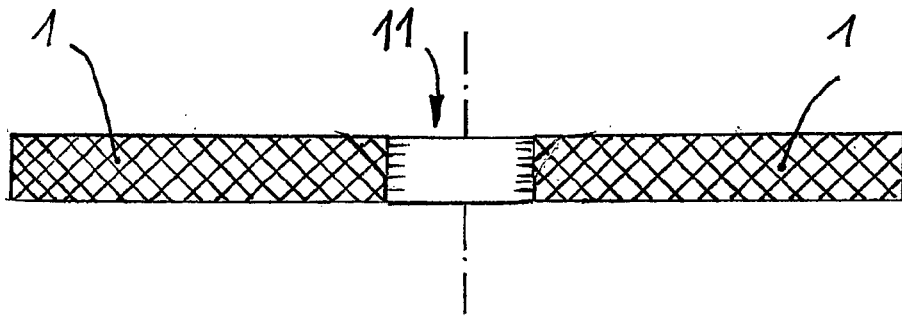


Figura 4