

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 397**

51 Int. Cl.:

F04B 43/00 (2006.01)

F04B 43/02 (2006.01)

F16J 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2021** **E 21186883 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2023** **EP 3978751**

54 Título: **Membrana compuesta para bombas de membrana**

30 Prioridad:

30.09.2020 DE 102020125567

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

28.05.2024

73 Titular/es:

ULMAN DICHUNGSTECHNIK GMBH (100.0%)
Max-Planck-Strasse 32
71116 Gärtringen, DE

72 Inventor/es:

WALZ, DOMINIK;
RADOM, LEON y
ÖHRLE, JOACHIM

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 970 397 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 compuesta para bombas de membrana

La presente invención se refiere a una membrana compuesta con un cuerpo elastomérico, que presenta un borde periférico con una superficie de sujeción, una base y un segmento de membrana flexible que une el borde periférico con la base, presentando la base una pared superior y una inferior y estando dispuesta una pieza de inserción al menos por segmentos entre la pared superior y la inferior. Por consiguiente, la pared inferior y la superior forman una cámara, que está prevista para alojar la pieza de inserción.

Las membranas compuestas del tipo descrito al principio pueden emplearse, por ejemplo, para convertir la fuerza de presiones diferenciales, en particular en servoelementos, actuadores, potenciadores de freno o similares. También es posible su uso en reductores de presión, reguladores de presión o reguladores de caudal. Además, también son adecuadas para su uso en válvulas, por ejemplo en válvulas limitadoras de presión, válvulas de seguridad, válvulas de cierre o válvulas antirretorno.

Sin embargo, preferiblemente este tipo de membranas compuestas están previstas para su uso en bombas. En este tipo de bombas puede tratarse, por ejemplo, de bombas dosificadoras, bombas mecánicas, compresores de membrana o bombas de vacío. Resulta particularmente adecuado su uso en bombas de membrana, por ejemplo, bombas de membrana de aire comprimido.

Habitualmente, este tipo de membranas compuestas están configuradas de forma circular y presentan una forma básica en forma de disco. En este contexto, también se denominan membrana con forma de disco. Sin embargo, la invención no está limitada a este tipo de diseños sino que también se refiere a membranas de tipo rodillo, membranas acanaladas, membranas esféricas y membranas planas. La membrana compuesta correspondiente puede sujetarse en una bomba de membrana por el borde, mientras que la base de la membrana compuesta realiza movimientos de elevación, doblándose el segmento de membrana flexible con cada movimiento de elevación, de modo que en una sección radial pueden observarse movimientos de rodadura del material flexible. En este contexto, en el estado de la técnica, el segmento de membrana flexible también se denomina bucle rodante.

La pieza de inserción dispuesta en la base, a diferencia del cuerpo elastomérico, está formada por un material no flexible o dimensionalmente estable, de modo que la base en sí misma no participe en el movimiento de rodadura sino sólo transmita los movimientos de elevación al segmento de material flexible a través de un vástago de pistón fijado a la pieza de inserción. Para ello, la pieza de inserción está dispuesta entre la pared superior y la inferior, tratándose la pared superior de una pared dirigida hacia el fluido que va a transportarse en el uso previsto. De manera correspondiente, la pared posterior se trata en el uso previsto de una pared dirigida en sentido opuesto al fluido.

Por el documento DE 19 634 922 A1 también se conoce que la pieza de inserción forme parte de una biela, que puede disponerse directamente en el cuerpo elastomérico a través de unas conformaciones en forma de gancho.

Habitualmente, el cuerpo elastomérico presenta un revestimiento de poli(tetrafluoroetileno) (PTFE) en el lado del fluido para, de este modo, garantizar la resistencia química con respecto a los fluidos transportados.

El cuerpo elastomérico está formado por un material elastomérico, utilizándose habitualmente caucho y vulcanizándose la pieza de inserción en el cuerpo elastomérico para formar una unión adhesiva estable. Para simplificar este proceso de fabricación se emplean cada vez más los elastómeros termoplásticos (TPE) para el cuerpo elastomérico. En este sentido se trata de polímeros que en el estado normal presentan propiedades elastoméricas. Sin embargo, el aporte de calor hace que se deformen plásticamente y así pueden adoptar casi cualquier forma deseada.

El documento US 2011/0311379 A1 enseña por ejemplo una configuración de este tipo, moldeándose entonces el cuerpo elastomérico a partir del elastómero termoplástico alrededor de un elemento de inserción. No obstante, en particular cuando se incorporan elastómeros termoplásticos resulta problemático que estos materiales, con la pieza de inserción formada habitualmente de metal, no formen una unión suficiente sin un sistema de adhesión química adicional. Precisamente, en el caso de diámetros de membrana mayores, las elevadas fuerzas y cargas superficiales llevan a que el cuerpo elastomérico de elastómero termoplástico se separe de la pieza de inserción. En este sentido, esta problemática puede producirse en principio también con otros materiales de plástico, siendo particularmente problemático sin embargo en el caso de los elastómeros termoplásticos. Además, la separación del cuerpo elastomérico también puede hacer que entre aire comprimido en el intersticio así formado entre la pieza de inserción y el cuerpo elastomérico, con lo que aún se acelera el proceso mencionado anteriormente y, por ejemplo, puede dar lugar a una rotura de la pieza de inserción. El documento CH 712 963 A1 también enseña una configuración similar.

Según el documento US 2011/0311379 A1 esta problemática también puede solucionarse fijando el cuerpo elastomérico de elastómero termoplástico a la pieza de inserción a través de una capa adhesiva adicional. Además la pieza de inserción presenta unas aberturas en las que se inyecta el elastómero líquido durante la fabricación, de modo que en particular puedan compensarse las fuerzas radiales en una cierta medida. Sin embargo, estas aberturas no

evitan que pueda entrar aire comprimido en la zona entre el cuerpo elastomérico y la pieza de inserción o las aberturas no pueden contribuir al menos esencialmente a una reducción de la cantidad de aire. Por tanto, sin la capa adhesiva adicional no es posible garantizar una unión duradera entre el cuerpo elastomérico y la pieza de inserción.

5 Sin embargo, la incorporación de una capa adhesiva de este tipo supone un esfuerzo en cuanto a producción y en cuanto a costes, de modo que la presente invención se basa en el objetivo de proporcionar una membrana compuesta que pueda fabricarse de la manera más sencilla posible y que, al mismo tiempo, presente una resistencia suficiente durante el funcionamiento.

10 Una membrana compuesta para bombas de membrana según la reivindicación 1 consigue alcanzar este objetivo y constituye el objeto de la invención. Por consiguiente, la pieza de inserción se extiende por una abertura en la pared inferior y rodea la pared inferior en un segmento de obturación, estando unidas la pieza de inserción y la pared inferior en el segmento de obturación por arrastre de forma con respecto a una fuerza que actúa en paralelo a la pared inferior.

15 Mediante la unión por arrastre de forma en el segmento de obturación se consigue que las fuerzas que actúan radialmente sobre el cuerpo elastomérico puedan absorberse en gran medida o completamente a través del arrastre de forma entre la pieza de inserción y el cuerpo elastomérico. De este modo se garantiza que las fuerzas de retención entre el cuerpo elastomérico y la pieza de inserción debidas a la fabricación no se superen por la carga radial y, por tanto, se evita una separación del cuerpo elastomérico de la pieza de inserción.

20 Al mismo tiempo, el arrastre de forma hace que la pieza de inserción y el cuerpo elastomérico formen en el segmento de obturación una geometría de obturación, con lo que se reduce eficazmente la entrada de aire comprimido o se evita por completo. Como la abertura está dispuesta habitualmente en el centro o a lo largo de un eje central de la membrana compuesta circular, el segmento de obturación también se sitúa directamente al lado de la abertura, de modo que
25 puede evitarse a tiempo la entrada de aire comprimido. En este sentido cabe señalar que entre la pieza de inserción y el cuerpo elastomérico, visto en sección transversal y a partir de la abertura, se forma un canal, cuya entrada se encuentra en la pared posterior directamente en la abertura.

30 Para garantizar un arrastre de forma y al mismo tiempo una obturación lo más eficaz posible, en el segmento de obturación la pared inferior presenta un engrosamiento dispuesto que forma que rodea la abertura, que a ambos lados se engancha en cada caso en una ranura periférica de la pieza de inserción. Por consiguiente, en las zonas del engrosamiento la pieza de inserción también presenta una ranura periférica a ambos lados. En este sentido debe tenerse en cuenta que al rodear el cuerpo elastomérico, la pieza de inserción se apoya a ambos lados en el cuerpo elastomérico, de modo que, de manera correspondiente, en cada caso se oponen dos lados de la pared inferior y de
35 la pieza de inserción. De manera correspondiente, la pieza de inserción forma un rebaje que discurre a lo largo de la dirección periférica y abierto en la dirección radial, en el que se dispone la pared inferior junto con el engrosamiento.

Mediante la combinación de estos engrosamientos y la ranura periférica o las ranuras periféricas, por un lado, se alcanza el arrastre de forma, porque estas ranuras periféricas están abiertas hacia una dirección axial y, de este modo,
40 limitan eficazmente un movimiento en la dirección radial entre la pared inferior del cuerpo elastomérico y la pieza de inserción. Sin embargo, al mismo tiempo también se alcanza una obturación adicional, porque el aire comprimido que entra entre el cuerpo elastomérico y la pieza de inserción tiene que recorrer el trayecto adicional alrededor del engrosamiento para llegar a la zona de la pieza de inserción, que se dispone entre las paredes del cuerpo elastomérico y cuya separación del cuerpo elastomérico resulta particularmente problemática. Además, en el caso del
45 engrosamiento a ambos lados se añade que en caso de entrar aire de sellado, la pared inferior presiona contra la zona de la pieza de inserción, dispuesta en la cámara, de modo que así se aumenta la fuerza de obturación que actúa entre la parte de la pieza de inserción, dispuesta entre las paredes, y la pared inferior del cuerpo elastomérico. Por tanto, en este contexto puede hablarse también de una "geometría de obturación activa", porque las fuerzas de obturación que actúan aumentan a medida que aumenta la entrada de aire comprimido y, así, también aumenta la eficacia de
50 obturación.

Se prefiere particularmente una configuración en la que la pieza de inserción está formada al menos por un primer y un segundo cuerpo de pieza de inserción, estando dispuesto el primer cuerpo de pieza de inserción esencialmente de manera preferida aunque completamente dentro de la cámara formada entre las paredes de la base y apoyándose el
55 segundo cuerpo de pieza de inserción en la pared inferior o rodeando preferiblemente la pared inferior. La configuración en dos partes de la pieza de inserción permite implementar el arrastre de forma entre la pieza de inserción y el cuerpo elastomérico de manera sencilla. Por ejemplo es posible que el primer cuerpo de pieza de inserción se recubra con el elastómero del cuerpo elastomérico. A continuación el segundo cuerpo de pieza de inserción puede disponerse sobre la pared inferior de la base y fijarse con el primer cuerpo de pieza de inserción.
60 Mediante el segundo cuerpo de pieza de inserción se garantiza que la pared inferior esté dispuesta entre el primer y el segundo cuerpo y, en particular, que el engrosamiento para formar el arrastre de forma se mantenga en las ranuras periféricas del primer y del segundo cuerpo de pieza de inserción.

Alternativamente también es posible disponer y fijar primero los cuerpos de pieza de inserción uno respecto a otro, formándose entonces a continuación el cuerpo elastomérico con un proceso de inyección. En este sentido, el
65 elastómero fundido entra en el espacio intermedio entre los cuerpos de pieza de inserción, formando en particular la

forma de los cuerpos de pieza de inserción una especie de molde de inyección de modo que, de manera correspondiente, pueda formarse el engrosamiento en el cuerpo elastomérico.

La configuración de la pieza de inserción en dos partes puede producirse en principio de diferentes maneras. Por ejemplo, el primer cuerpo de pieza de inserción puede situarse por completo entre las paredes del cuerpo elastomérico, estando configurado entonces el segundo cuerpo de pieza de inserción con una sección transversal en forma de T y atravesando la abertura de la pared inferior con un brazo que discurre en la dirección axial. Alternativamente, también el primer cuerpo de pieza de inserción puede sobresalir en cierta medida con respecto a un lado superior de la pared inferior, que se apoya en la pieza de inserción, de modo que entonces el segundo cuerpo de pieza de inserción puede estar configurado en forma de disco.

La unión de los dos cuerpos de pieza de inserción se produce de manera conocida mediante una unión roscada, un ajuste a presión o mediante un arrastre de forma, presentando en el caso de una unión roscada el primer cuerpo de pieza de inserción una muesca o abertura que discurre a lo largo del eje central con una rosca interna y enroscándose entonces un segundo cuerpo de pieza de inserción en forma de T con una rosca externa que discurre en la dirección axial en la rosca interna del primer cuerpo de pieza de inserción. En el caso de esta abertura se trata preferiblemente de la única abertura en el primer cuerpo de pieza de inserción. Siempre que haya otras aberturas por fuera del eje central, se tratará de aberturas que únicamente sirven para reducir el peso del cuerpo de pieza de inserción. De manera correspondiente, el cuerpo elastomérico no forma en la zona de la base paredes o nervaduras adicionales, previstas en las aberturas en el primer cuerpo de pieza de inserción o en la pieza de inserción.

La configuración de la cámara o de las paredes de la base depende de la forma de la pieza de inserción o del primer cuerpo de pieza de inserción, presentando éste preferiblemente una forma básica semielipsoidal o en forma de disco. En el caso de un cuerpo de pieza de inserción semielipsoidal también la cámara y toda la base presentan en su sección transversal un contorno arqueado en la zona de la pared superior. Por el contrario, la pared inferior está configurada de manera recta o, en caso de una configuración en forma de disco, también con un contorno arqueado.

Para también con respecto a las fuerzas axiales conseguir la mejor unión posible entre la pieza de inserción y el cuerpo elastomérico está previsto un segmento de obturación adicional que une la pieza de inserción con el cuerpo elastomérico por arrastre de forma con respecto a una fuerza que actúa en la dirección axial. En el caso de estas fuerzas axiales puede tratarse, por ejemplo, de fuerzas superficiales, que actúan a través del fluido que va a transportarse, por ejemplo, en forma de una subpresión sobre la pared superior de la base. Por tanto, preferiblemente la pared superior de la base y un segmento adyacente a la misma de la pieza de inserción están configurados con un arrastre de forma con respecto a esta fuerza axial.

Según una configuración preferida, esto puede implementarse por que la pieza de inserción, en un lado adyacente a la pared superior, presenta un saliente que sobresale radialmente hacia dentro y que discurre en la dirección periférica, que con respecto a una fuerza que actúa en la dirección axial, actúa conjuntamente por arrastre de forma con uno o varios resaltes de retención del cuerpo elastomérico, que sobresalen radialmente. El resalte de retención del cuerpo elastomérico también está configurado preferiblemente como saliente que discurre a lo largo de la dirección periférica, de modo que, de manera correspondiente, los salientes del cuerpo elastomérico y de la pieza de inserción realizan un enganche por detrás y de este modo pueden evitar un movimiento del cuerpo elastomérico con respecto a la pieza de inserción en la dirección vertical.

Preferiblemente la pieza de inserción incluye además un dispositivo de conexión para un vástago de pistón que, en particular, con una configuración en dos partes está previsto dentro del segundo cuerpo de pieza de inserción o en el segundo cuerpo de pieza de inserción. En principio es posible una conexión a través de una unión roscada, un ajuste a presión o un arrastre de forma, siendo sin embargo la unión roscada la variante de configuración preferida, porque así el vástago de pistón puede unirse fácilmente de manera separable con la membrana compuesta. Con una configuración en dos partes el dispositivo de conexión está previsto preferiblemente dentro del segundo cuerpo de pieza de inserción, presentando entonces un segmento axial del segundo cuerpo de pieza de inserción al menos una rosca interna, sirviendo la rosca interna para alojar el vástago de pistón, que de manera correspondiente presenta una rosca externa que actúa conjuntamente con la rosca interna. Sin embargo, en principio también es concebible que la rosca interna esté prevista en el primer cuerpo de pieza de inserción.

Mediante la unión por arrastre de forma entre la pieza de inserción y el cuerpo elastomérico, en particular, en combinación con una geometría de obturación activa, puede conseguirse que el cuerpo elastomérico pueda estar formado preferiblemente por un polímero termoplástico (TPE).

La pieza de inserción o el cuerpo de pieza de inserción están formados preferiblemente de un metal, por ejemplo, aluminio, cobre, acero, en particular acero inoxidable.

A continuación se explicará la invención en más detalle mediante un ejemplo de realización únicamente a modo de ejemplo. Muestran:

la figura 1, la membrana compuesta según la invención en una representación en sección

la figura 2, una vista en detalle de la base de la membrana compuesta

5 la figura 3, el principio de funcionamiento de la membrana compuesta en comparación con una membrana del estado de la técnica

la figura 4, la membrana compuesta en una vista isométrica

10 La figura 1 muestra la membrana compuesta según la invención en una representación en sección en la que se ve la superficie superior de lado de fluido. La membrana compuesta presenta un cuerpo elastomérico 1 a partir de un elastómero termoplástico, un borde periférico 2 con una superficie de sujeción 3, una base 4 y un segmento de membrana 5 flexible que une el borde periférico 2 con la base 4. La base 4 está formada por unas paredes 6a, 6b superior e inferior, formando las paredes 6a, 6b una cámara 7 dispuesta entre las paredes 6a, 6b y estando dispuesta entre las paredes 6a, 6b una pieza de inserción 8 en la cámara 7.

15 La pieza de inserción 8 se extiende por una abertura 9 en la pared 6b inferior y en un segmento de obturación 10 rodea la pared 6b inferior. De este modo, la pieza de inserción 8 y la pared 6b inferior pueden unirse entre sí por arrastre de forma en el segmento de obturación 10 con respecto a una fuerza que actúa en la dirección radial R.

20 La manera exacta de la unión por arrastre de forma se deduce claramente en particular por la vista en detalle según la figura 2, en la que únicamente se representa la base 4 de la membrana compuesta. En este sentido puede reconocerse claramente que la pared 6b inferior presenta un engrosamiento 11 que rodea la abertura 9, que se engancha a ambos lados en cada caso en una ranura periférica 12a, 12b de la pieza de inserción 8.

25 El funcionamiento de una geometría de obturación de este tipo se deduce en particular por una representación comparativa con la figura 3, mostrando el lado izquierdo una membrana compuesta del estado de la técnica y el lado derecho una membrana compuesta según la invención. En este sentido cabe señalar que también en este caso sólo se representa la base 4 respectivamente. Por el movimiento de elevación de la membrana compuesta aparecen unas fuerzas F, que en particular presentan una componente que actúa en la dirección radial y en el caso de una membrana compuesta del estado de la técnica llevan a una separación del cuerpo elastomérico 1 y la pieza de inserción 8. De este modo se forma un canal entre estos dos componentes, en el que puede entrar aire comprimido, lo que se deduce claramente por la vista en detalle destacada. Al mismo tiempo también actúan fuerzas superficiales A que, en particular, pueden producir una separación de la pared 6a superior con la pieza de inserción 8. De este modo, el canal es cada vez más grande, de modo que el aire comprimido puede entrar en zonas amplias entre la pieza de inserción 8 y el cuerpo elastomérico 1 y puede producirse un fallo del componente.

35 Mediante la unión por arrastre de forma en el segmento de obturación 10, incluso cuando actúa una fuerza radial F se sigue garantizando la unión entre la pieza de inserción 8 y el cuerpo elastomérico 1, de modo que en funcionamiento no puede aumentar el canal que actúa para el aire comprimido. Al mismo tiempo, el engrosamiento 11 junto con las ranuras periféricas 12a, 12b actúa como geometría de obturación activa, de modo que incluso cuando entra aire comprimido el canal entre la pieza de inserción 8 y el cuerpo elastomérico 1 se bloquea a tiempo.

40 Además, para evitar también una separación entre la pared 6a superior y la pieza de inserción 8 en una medida suficiente, por ejemplo por las fuerzas superficiales A, la pieza de inserción 8 presenta una ranura periférica 14 en la pared 6a superior de la base 4, enganchándose en la ranura periférica 14 un resalte de retención 13 del cuerpo elastomérico 1, que discurre a lo largo de la dirección periférica.

45 Mediante las figuras 1 y 2 resulta evidente además que la pieza de inserción 8 está configurada en dos partes y que presenta un primer cuerpo de pieza de inserción 8a y un segundo cuerpo de pieza de inserción 8b, estando dispuesto el primer cuerpo de pieza de inserción 8a completamente dentro de la cámara 7 y estando unido con el segundo cuerpo de pieza de inserción 8b a través de una unión roscada. En este sentido, la pared 6b inferior se sitúa en el segmento de obturación 10 entre los dos cuerpos de pieza de inserción 8a, 8b, sujetando las ranuras periféricas 12a, 12b formadas en cada caso en los cuerpos de pieza de inserción 8a, 8b el engrosamiento 11 por arrastre de forma.

50 Según la figura 4 resulta además evidente que el segundo cuerpo de pieza de inserción 8b presenta una rosca interna para alojar y unir un vástago de pistón y que el segundo cuerpo de pieza de inserción 8b termina al ras con la pared 6b inferior en un lado inferior.

REIVINDICACIONES

1. Membrana compuesta para bombas de membrana con un cuerpo elastomérico (1), que presenta un borde periférico (2) con una superficie de sujeción (3), una base (4) y un segmento de membrana (5) flexible que une el borde periférico (2) con la base (4), presentando la base (4) una pared (6a) superior y una inferior (6b) y estando dispuesta una pieza de inserción (8) al menos por segmentos entre las paredes (6a, 6b), caracterizada por que la pieza de inserción (8) se extiende por una abertura (9) en la pared (6b) inferior y rodea la pared (6b) inferior en un segmento de obturación (10), estando unidas la pieza de inserción (8) y la pared (6b) inferior en el segmento de obturación (10) por arrastre de forma con respecto a una fuerza que actúa en la dirección radial (R), presentando en el segmento de obturación (10) la pared (6b) inferior un engrosamiento (11) que rodea la abertura (9), que a ambos lados se engancha en cada caso en una ranura periférica (12a, 12b) de la pieza de inserción (8).
2. Membrana compuesta según la reivindicación 1, caracterizada por que la pieza de inserción (8) está formada al menos por un primer y un segundo cuerpo de pieza de inserción (8a, 8b), estando dispuesto el primer cuerpo de pieza de inserción (8a) esencialmente dentro de una cámara (7) formada entre las paredes (6a, 6b) y apoyándose el segundo cuerpo de pieza de inserción (8b) en la pared (6b) inferior.
3. Membrana compuesta según la reivindicación 2, caracterizada por que los cuerpos de pieza de inserción (8a, 8b) están unidos entre sí.
4. Membrana compuesta según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la pared (6a) superior de la base (4) y un segmento adyacente de la pieza de inserción (8) están unidos entre sí por arrastre de forma con respecto a una fuerza (A) que actúa en la dirección axial (Z).
5. Membrana compuesta según la reivindicación 4, caracterizada por que la pieza de inserción (8), en un lado adyacente a la pared (6a) superior, presenta un saliente que sobresale radialmente hacia dentro y que discurre en la dirección periférica y enganchándose uno o varios de los resaltes de retención (13) del cuerpo elastomérico (1), que sobresalen radialmente, por detrás del saliente de la pieza de inserción en la dirección axial (Z).
6. Membrana compuesta según la reivindicación 5, caracterizada por que el resalte de retención (13) está dispuesto en la dirección axial (Z) entre los segmentos de la pared (6a) superior.
7. Membrana compuesta según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que la pieza de inserción (8) incluye un dispositivo de conexión para un vástago de pistón.
8. Membrana compuesta según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el cuerpo elastomérico (1) está formado por un polímero termoplástico (TPE).
9. Membrana compuesta según la reivindicación 8, caracterizada por que el polímero termoplástico es poliuretano termoplástico (TPU).

Fig. 1

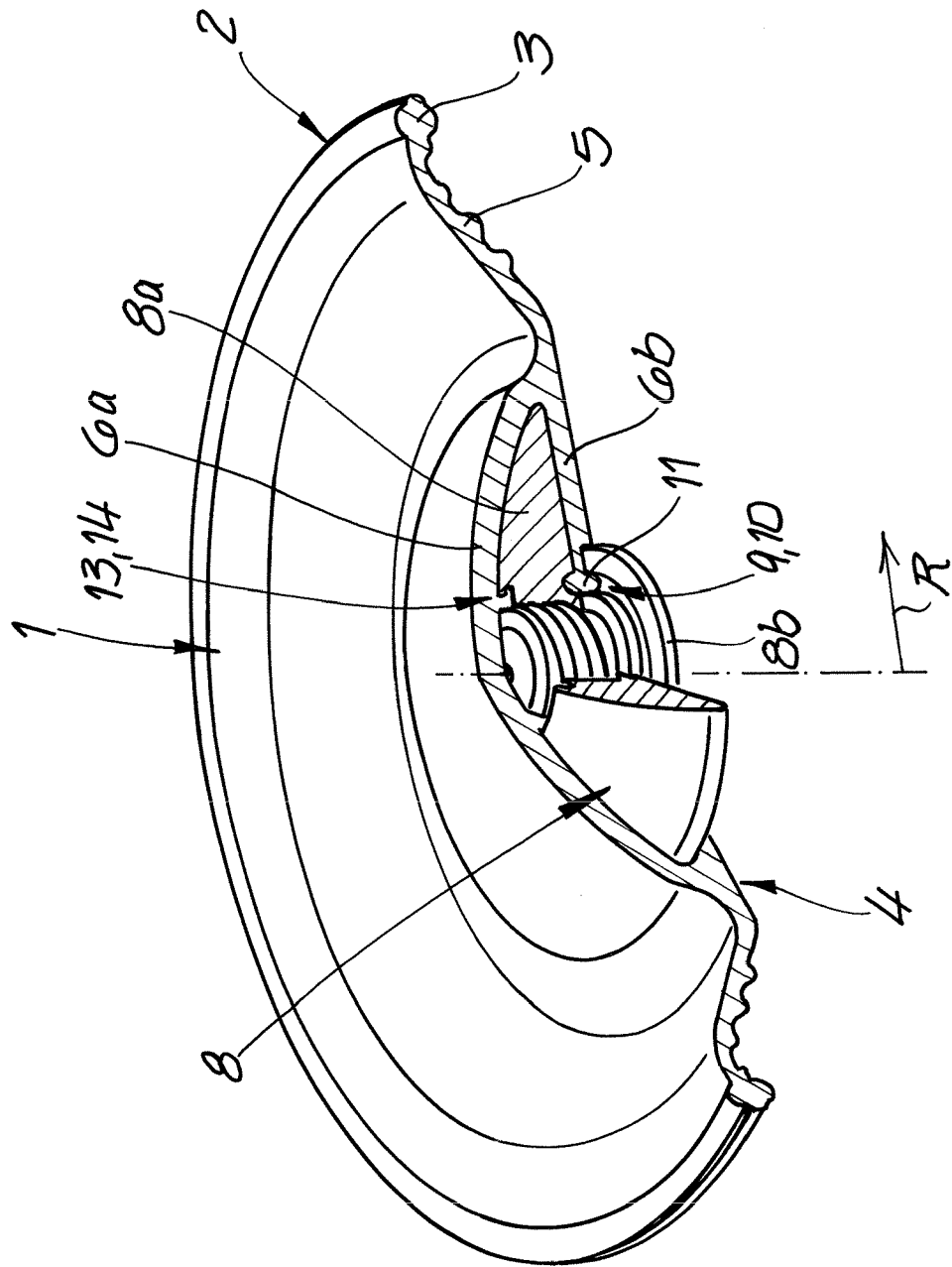
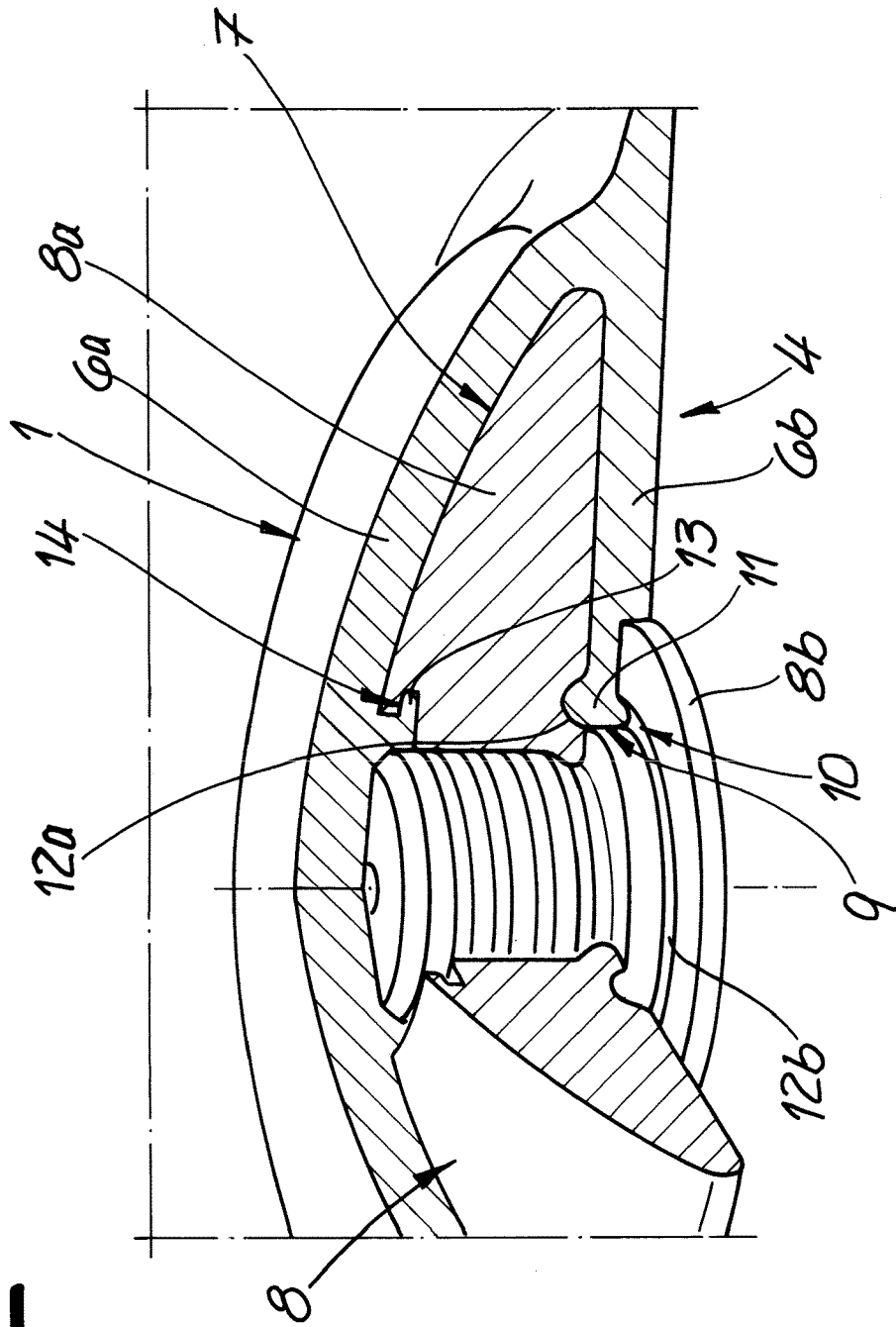


Fig. 2



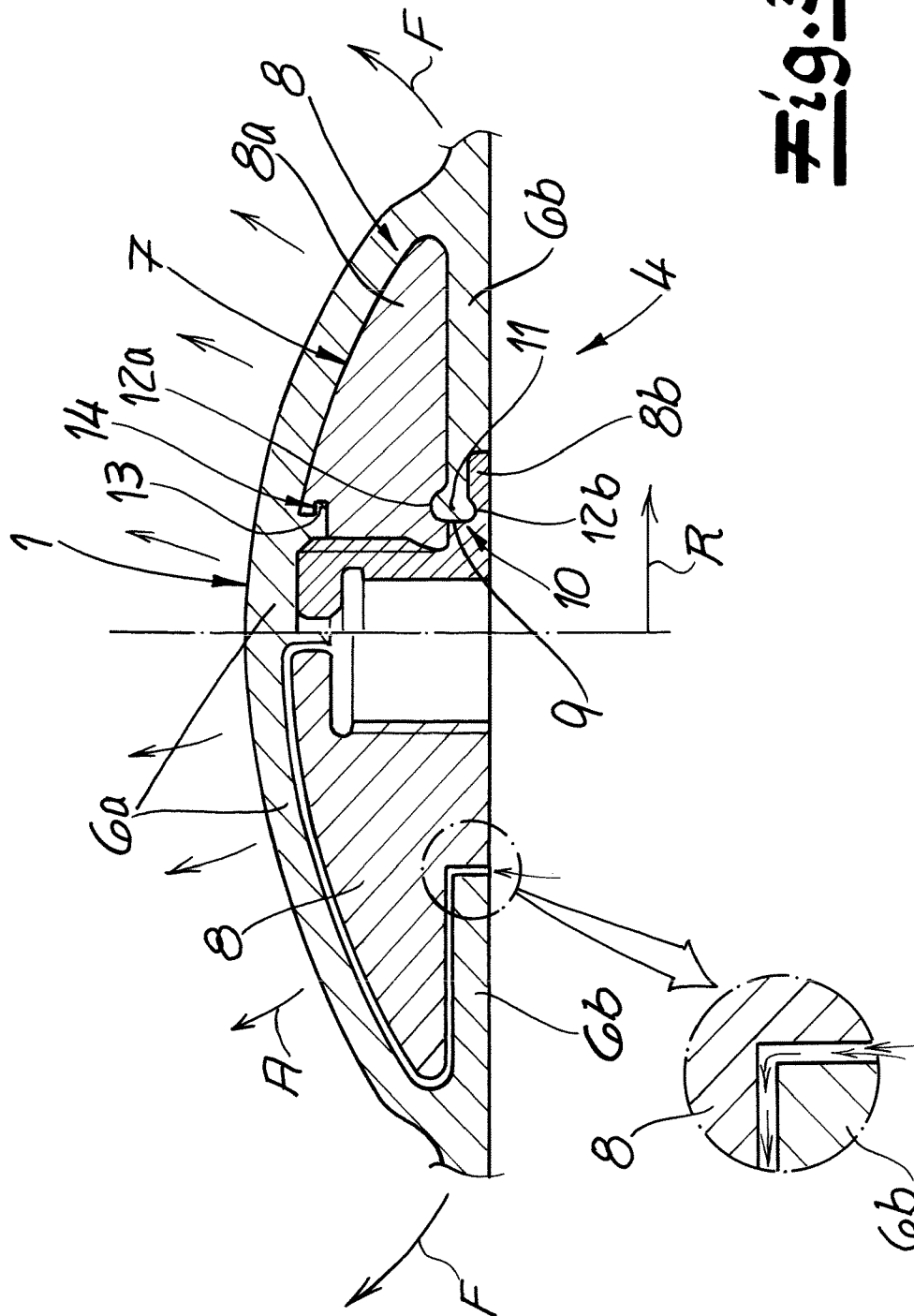


Fig. 3

Fig. 4

