

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 486**

51 Int. Cl.:

F04B 43/00 (2006.01)

F04B 43/02 (2006.01)

F04B 53/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2016** **E 16002479 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2024** **EP 3327287**

54 Título: **Bomba de membrana**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
15.11.2024

73 Titular/es:

PSG GERMANY GMBH (100.0%)
Hochstraße 150-152,
47228 Duisburg, DE

72 Inventor/es:

ABEL, MATTHIAS;
GISBERTZ, DANIEL;
FRERIX, ANDREAS;
CHANDRASHEKARAI AH, PRAVEEN;
VASUDEVAN, GOKILNATHAN y
RAJA, VASANTHA, KUMAR

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 987 486 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

Bomba de membrana

5 La invención se refiere a una bomba de membrana con una cámara de bombeo, estando la cámara de bombeo conectada a una cámara de entrada a través de un canal de entrada y a una cámara de salida a través de un canal de salida.

10 Por los documentos DE 101 17 531 A1 y DE 20 2006 020 237 U1 se conocen bombas de membrana que presentan una cabeza de bomba conectada esencialmente a un accionamiento. La cabeza de bomba está provista de varias cámaras de bombeo, por ejemplo, de cuatro, selladas respectivamente por medio de una membrana de bomba frente a una cámara de accionamiento. La respectiva membrana de bomba está conectada a un disco oscilante dispuesto en la cámara de accionamiento a través de un elemento de bomba correspondiente. Por medio de un movimiento oscilante del disco oscilante, la membrana de bomba realiza un movimiento de bombeo periódico axial oscilante. El disco oscilante se asienta sobre un pivote de accionamiento de un árbol de transmisión conectado al accionamiento. El pivote de accionamiento está inclinado con respecto al eje longitudinal del eje de accionamiento y conectado al disco oscilante a través de un rodamiento de bolas. En las bombas de membrana según los documentos DE 101 17 531 y DE 20 2006 020 237 U1, una cámara de salida está dispuesta de forma centralizada y una cámara de entrada está dispuesta de forma concéntrica con respecto a la cámara de salida alrededor de la cámara de salida.

20 En una bomba de membrana conocida por el documento DE 10 2008 035 592 B4, la cámara de entrada está dispuesta de forma centralizada y la cámara de salida está dispuesta de forma concéntrica con respecto a la cámara de entrada. La cámara de salida presenta en la parte, que en dirección vertical es la parte inferior, un canal de salida, habiéndose dispuesto entre una pieza de placa intermedia, que presenta las cámaras, y una pieza de soporte de membrana, que sostiene las membranas de la bomba, una placa de válvulas dotada de las cámaras de bombeo y de las válvulas, y habiéndose montado delante de la cámara de entrada de la pieza de placa intermedia, en dirección hacia las cámaras de bombeo, en un escalón de la placa de válvulas, una placa de válvulas de entrada que presenta las válvulas de entrada.

30 En el documento US 3,900,276 A se describe además una bomba de membrana que presenta una placa de válvula en la que la abertura de salida rodea una abertura de entrada. El documento US 2,424,595 A, por otra parte, muestra una bomba de membrana similar en la que la abertura de entrada rodea la abertura de salida. En el caso de las bombas de membrana antes mencionadas, respectivamente una válvula de salida o de entrada presenta varios orificios y cada válvula presenta preferiblemente una membrana de válvula o una placa de válvula de una sola pieza. El documento GB 440,693 A se refiere a una bomba para líquidos.

35 Estas bombas se utilizan especialmente en los sectores de la química, de la farmacia y de la biotecnología, en los que los fluidos a bombear son en ocasiones muy caros, por lo que es deseable que después del proceso de bombeo preferiblemente no quede en la bomba de membrana ningún volumen residual del fluido bombeado o solamente un resto mínimo. Además, el llenado completo de tales bombas de membrana con el fluido sin inclusiones de aire es ventajoso para la capacidad de bombeo.

40 Una desventaja de las bombas de membrana conocidas por los documentos DE 101 17 531 y DE 20 2006 020 237 U1, que en principio han demostrado su valía, es que presentan una cámara de entrada central, lo que da lugar a un volumen residual relativamente grande del fluido bombeado que permanece en la cámara de entrada después del final del proceso de bombeo debido a que la cámara de salida está dispuesta esencialmente de forma concéntrica a la cámara de entrada y situada en el exterior. Además, normalmente queda aire en las cámaras de bombeo superiores de la bomba, lo que, por regla general, tiene un efecto perjudicial en la estabilidad del bombeo (pulsación), así como en el rendimiento del bombeo. Un inconveniente de la bomba de membrana divulgada en el documento DE 10 2008 035 592 B4 consiste en que, al menos en las cámaras de bombeo superiores de la bomba de membrana, se suele quedar aire.

Por los documentos US 2016/040664 A1 y WO 2015/179087 A1 se conocen bombas de membrana según el preámbulo de la reivindicación 1.

50 El objetivo de la presente invención es, por lo tanto, mejorar las bombas de membrana conocidas con respecto al vaciado residual y/o la ventilación de las cámaras de la bomba.

Esta tarea se resuelve mediante el objeto de la reivindicación 1. Unas formas de realización ventajosas se revelan en las reivindicaciones dependientes y en las descripciones que siguen.

55 La invención parte de la idea básica de que la abertura de salida de la válvula de salida rodee la abertura de entrada de la válvula de entrada, o que la abertura de entrada rodee la abertura de salida. Como la abertura de la válvula de salida rodea la abertura de la válvula de entrada es posible que el aire eventualmente presente en la cámara de la bomba pueda fluir desde la cámara de la bomba a la cámara de salida a través de las secciones de la abertura de la válvula de salida previstas por encima de la abertura de la válvula de entrada y no quede atrapado en la zona superior de la cámara de la bomba, como ocurre con algunas bombas de membrana del estado de la técnica. Al rodear la abertura de la válvula de salida la abertura de la válvula de entrada también es posible que el

fluido que se va a bombear, que se encuentra en la zona inferior de la cámara de la bomba, fluya a través de la zona de la abertura de la válvula de salida situada por debajo de la abertura de la válvula de entrada hacia la cámara de salida, con lo que se consigue un buen vaciado residual. En la bomba de membrana según la invención existe, por lo tanto, la posibilidad de que la bomba de membrana se vacíe y/o se ventile en la medida de lo posible, en especial de forma automática. Además de una distribución de flujo mejorada, también se consigue un tamaño pequeño, lo que permite reducir significativamente la cantidad de fluido a bombear en la bomba de membrana. Por otra parte, también es posible disponer tanto la cámara de salida como la cámara de entrada de manera centrada. Junto con un canal de salida situado en una variante de realización preferida en la zona inferior, tanto la cámara de entrada como la cámara de salida se pueden vaciar ahora prácticamente por completo.

Según la invención, la bomba de membrana presenta varias cámaras de bombeo. El volumen de estas cámaras se puede cambiar cíclicamente, en particular preferiblemente de forma periódica mediante una fuerza externa. En especial, al menos una pared del volumen de la cámara está formada preferiblemente por una membrana hecha con preferencia de un material elástico, por ejemplo, plástico, caucho, elastómero, silicona o un material equivalente, que también puede comprender materiales compuestos para aumentar la estabilidad y la vida útil. Si la pared formada por la membrana está diseñada de manera que pueda comprimir completamente el espacio previsto para formar la cámara de bombeo, la cámara de bombeo puede dimensionarse con respecto al volumen máximo de la cámara de bombeo que tiene que preverse de modo que este volumen máximo corresponda exactamente al volumen de fluido que debe suministrarse según lo previsto dentro de una carrera de la bomba. Sin embargo, también son concebibles cámaras de bombeo significativamente mayores que, por ejemplo, mejoren el comportamiento de flujo, la eficiencia de la bomba de membrana o los costes de producción.

Una cámara de bombeo presenta al menos una válvula de entrada y al menos una válvula de salida. La válvula de entrada tiene una abertura de entrada que puede cerrarse mediante un cuerpo de válvula de entrada y la válvula de salida tiene una abertura de salida que puede cerrarse mediante un cuerpo de válvula de salida. El respectivo cuerpo de válvula puede estar formado especialmente por una membrana elástica, que generalmente abre al menos parcialmente la abertura de válvula asignada al cuerpo de válvula cuando se aplica una diferencia de presión adecuada. Los materiales para el cuerpo de válvula también pueden ser, por ejemplo, metales, pero también es concebible plástico, caucho, elastómero, silicona o un material equivalente que incluya especialmente materiales compuestos. Cuando se aplica una diferencia de presión en la dirección opuesta, el cuerpo de válvula cierra la abertura de la válvula y/o se prevé un elemento elástico que actúa sobre el cuerpo de válvula y lo pretensa en la posición cerrada cuando está fuera de la posición cerrada en la que el cuerpo de la válvula cierra la abertura de la válvula. Por membrana se entiende aquí en particular una placa preferiblemente plana, que suele tener propiedades elásticas y/o resilientes, aunque sólo sea en algunas secciones, por ejemplo, mediante una sección de borde flexible. Además, un mando de válvula puede controlar la apertura y el cierre de las válvulas o influir en la optimización del proceso de bombeo.

Según la invención, la abertura de salida rodea la abertura de entrada o la abertura de entrada rodea la abertura de salida. De este modo, la invención se aparta de las soluciones conocidas por el estado de la técnica, en las que la abertura de entrada y la abertura de salida están dispuestas una al lado de la otra, por ejemplo, una encima de la otra.

Con especial preferencia, la válvula de entrada y/o la válvula de salida es una válvula de paraguas. Se entiende por válvula de paraguas una válvula en la que el cuerpo de válvula está formado por un paraguas.

Una cámara de entrada actúa para mantener el fluido preparado. La abertura de entrada puede formarse directamente en una pared de la cámara de entrada. Esto permite un diseño compacto de la bomba de membrana, en particular si, en otra forma de realización preferida, la abertura de entrada se abre directamente hacia la cámara de la bomba. Sin embargo, en una variante de realización preferida, se prevé un canal de entrada entre la cámara de entrada y la cámara de la bomba, que conecta la cámara de entrada con la cámara de la bomba. Esto permite organizar con mayor libertad la posición de la cámara de entrada dentro de la bomba de membrana en relación con la cámara de la bomba.

Una cámara de salida sirve para recoger y agrupar el fluido bombeado, en particular para transportarlo a una salida central de la bomba de membrana, especialmente en el caso de varias cámaras de bombeo y/o válvulas de salida. La abertura de salida puede formarse directamente en una pared de la cámara de salida. Esto permite en una forma de realización preferida un diseño compacto de la bomba de membrana, especialmente si la abertura de salida se abre directamente hacia la cámara de la bomba. No obstante, en una variante de realización preferida, se prevé un canal de salida entre la cámara de salida y la cámara de la bomba, que conecta la cámara de salida con la cámara de la bomba. Esto permite organizar con mayor libertad la posición de la cámara de salida dentro de la bomba de membrana en relación con la cámara de la bomba.

En la alternativa de la invención, en la que la abertura de salida rodea la abertura de entrada, son concebibles formas de realización preferidas en las que la abertura de salida está formada por una única abertura anular. Por "anular" se entiende que, partiendo de un punto central que rodea la abertura, se prevé una sección de la abertura en cada dirección radial. El término "anular" no se limita a la descripción de aberturas circulares. La forma del espacio libre que constituye la abertura se define en particular por la forma de las paredes que delimitan el espacio libre. En el caso de una abertura anular, por ejemplo, la abertura está definida por una primera pared anular y una segunda pared anular dispuesta frente a la primera pared anular. Se puede observar que la forma del espacio libre

que constituye la abertura está definida por una pared exterior y una pared interior vistas en dirección radial desde un punto central que rodea la abertura. En un diseño de realización preferido, la pared exterior y la pared interior tienen la misma forma geométrica. En una variante de realización especialmente preferida, la pared interior y la pared exterior son concéntricas entre sí. Por ejemplo, tanto la pared exterior como la interior son las paredes de un círculo, una elipse, un rectángulo, en particular un cuadrado o un triángulo. En particular, la distancia entre la pared interior y la pared exterior es preferiblemente constante en cada punto de la dirección circunferencial de la abertura de salida. Esto se considera especialmente adecuado si la pared exterior y la pared interior tienen la misma forma geométrica. Sin embargo, también son concebibles formas de realización en las que la distancia entre la pared interior y la pared exterior no es constante en cada punto de la dirección circunferencial de la abertura de salida. Por ejemplo, puede resultar ventajoso seleccionar una distancia entre la pared interior y la pared exterior en la zona superior y/o en la zona inferior de la abertura de salida que sea mayor que la de las zonas laterales, a fin de ofrecer al fluido que pasa a través de la abertura de salida un espacio especialmente grande, sobre todo en la zona superior y/o inferior. Esto puede conseguirse en particular por el hecho de que, en una forma de realización preferida, la pared exterior y la pared interior no tienen la misma forma geométrica o sí tienen la misma forma geométrica pero no son concéntricas entre sí.

En la alternativa de la invención, en la que la abertura de salida rodea la abertura de entrada, en una forma de realización preferida, la abertura de salida de la válvula de salida está formada por al menos dos secciones de abertura de salida separadas entre sí que rodean la abertura de entrada. En el marco de la presente descripción, el término "abertura de salida" no describe una única abertura, sino que también se utiliza para representar una suma de aberturas individuales separadas entre sí. Según una forma de una realización preferida, la abertura de salida está segmentada en varias secciones de abertura de salida. En particular, las secciones de abertura de salida están dispuestas preferiblemente en forma de anillo alrededor de la abertura de entrada. La abertura de salida puede estar formada, por ejemplo, por una sección de abertura de salida arqueada por encima de la abertura de entrada y/o una sección de abertura de salida arqueada por debajo de la abertura de entrada, mientras que en otra variante de realización especialmente preferida no se prevén secciones de abertura de salida a los lados de la abertura de entrada. La pertenencia de la sección de abertura de salida a una válvula de salida se consigue en una forma de realización preferida porque las secciones de abertura de salida quedan cerradas por un cuerpo de válvula común.

En una realización preferida de la alternativa de la invención, en la que la abertura de salida rodea la abertura de entrada, la abertura de entrada está formada por una única abertura que no está dividida en secciones de abertura de salida. Sin embargo, también es posible formar la abertura de entrada mediante secciones de abertura de entrada dispuestas espacialmente dentro de una envoltura que rodea las secciones de abertura de salida, por ejemplo, para proporcionar una acumulación de secciones de abertura de entrada circulares dispuestas unas junto a otras en lugar de una única abertura de entrada circular.

En la alternativa de la invención, en la que la abertura de entrada rodea la abertura de salida, son concebibles formas de realización preferidas en las que la abertura de entrada está formada por una única abertura de diseño anular. En este contexto, por "anular" se entiende que, partiendo de un punto central que rodea la abertura, se prevé una sección de abertura en cada dirección radial. El término "anular" no se limita a la descripción de aberturas circulares. La forma del espacio libre que constituye la abertura se define en particular por la forma de las paredes que delimitan el espacio libre. En el caso de una abertura anular, por ejemplo, la abertura está definida por una primera pared anular y una segunda pared anular dispuesta frente a la primera pared anular. Se puede apreciar que la forma del espacio libre que constituye la abertura está definida por una pared exterior y una pared interior vistas en dirección radial desde un punto central que rodea la abertura. En una realización preferida, la pared exterior y la pared interior tienen la misma forma geométrica. En una variante de realización especialmente preferida, la pared interior y la pared exterior son concéntricas entre sí. Por ejemplo, tanto la pared exterior como la interior son las paredes de un círculo, una elipse, un rectángulo, en particular un cuadrado o un triángulo. La distancia entre la pared interior y la pared exterior es, por ejemplo, preferiblemente constante en cada punto de la dirección circunferencial de la abertura de entrada. Esto se considera especialmente adecuado si la pared exterior y la pared interior tienen la misma forma geométrica. Sin embargo, también son concebibles formas de realización en las que la distancia entre la pared interior y la pared exterior no es constante en cada punto de la dirección circunferencial de la abertura de entrada. Por ejemplo, puede resultar ventajoso seleccionar una distancia entre la pared interior y la pared exterior que sea mayor en la zona superior y/o en la zona inferior de la abertura de entrada que, en las zonas laterales, a fin de ofrecer al fluido que pasa a través de la abertura de entrada un espacio especialmente grande, en particular, en la zona superior y/o inferior. Esto puede conseguirse en particular por el hecho de que, en una forma de realización preferida, la pared exterior y la pared interior no tienen la misma forma geométrica o sí tienen la misma forma geométrica pero no son concéntricas entre sí.

En la alternativa de la invención, en la que la abertura de entrada rodea la abertura de salida, en una forma de realización preferida, la abertura de entrada de la válvula de entrada está formada por al menos dos secciones de abertura de entrada separadas entre sí que rodean la abertura de salida. En el marco de la presente descripción, el término "abertura de entrada" no describe una única abertura, sino que también se utiliza para representar una suma de aberturas individuales separadas entre sí. Según una variante de realización preferida, la abertura de entrada está segmentada en varias secciones de abertura de entrada. En particular, las secciones de la abertura de entrada están dispuestas preferiblemente en un anillo alrededor de la abertura de entrada. Por ejemplo, la

abertura de entrada puede estar formada por una sección de abertura de entrada arqueada por encima de la abertura de salida y/o una sección de abertura de entrada arqueada por debajo de la abertura de salida, mientras que en otra forma de realización especialmente preferida no se prevén secciones de abertura de entrada al lado de la abertura de salida. La pertenencia de la sección de abertura de entrada a una válvula de entrada se consigue en una forma de realización preferida porque las secciones de abertura de entrada quedan cerradas por un cuerpo de válvula común.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la alternativa de la invención, en la que la abertura de entrada rodea la abertura de salida, la abertura de salida está formada por una única abertura que no está dividida en secciones de abertura de salida. Sin embargo, también es concebible formar la abertura de salida mediante secciones de abertura de salida dispuestas espacialmente dentro de una envoltura que rodea las secciones de abertura de entrada, por ejemplo, para proporcionar una acumulación de secciones de abertura de salida circulares dispuestas unas junto a otras en lugar de una única abertura de salida circular.

Según otra variante de realización preferida, la cámara de entrada y la cámara de salida están diseñadas alrededor de un eje central común. El eje central está formado preferiblemente por el eje longitudinal de la bomba de membrana. En esta disposición, el eje central atraviesa preferiblemente la cámara de entrada y la cámara de salida. Se prefiere en especial una disposición central de la cámara de entrada o de la cámara de salida, entendiéndose por ello que la cámara de salida o la cámara de entrada presentan una forma que es rotacionalmente simétrica con respecto a un punto situado en el eje central, o tienen una forma que es punto-simétrica con respecto a un punto situado en el eje central, o una forma que es espejo-simétrica con respecto a un plano que contiene el eje central, por lo que el eje central atraviesa una zona de la cámara de salida y/o una zona de la cámara de entrada.

En una forma de realización alternativa, la cámara de entrada está diseñada alrededor del eje central, atravesando el eje central la cámara de entrada, mientras que la cámara de salida está diseñada alrededor del eje central de manera que el eje central no atraviese la cámara de salida y diseñándose la cámara de salida, por ejemplo, de modo que rodee el eje central a modo de anillo. En particular, se entiende preferiblemente que tanto la cámara de salida como la cámara de entrada tengan una forma que es rotacionalmente simétrica con respecto a un punto situado en el eje central, o tengan una forma que es punto-simétrica con respecto a un punto situado en el eje central, o tengan una forma que es espejo-simétrica con respecto a un plano que contiene el eje central, atravesando el eje central sólo una zona de la cámara de entrada, pero no una zona de la cámara de salida.

En una variante de realización alternativa, la cámara de salida está diseñada alrededor del eje central, atravesando el eje central la cámara de salida, mientras que la cámara de entrada está diseñada alrededor del eje central de manera que el eje central no atraviese la cámara de entrada, diseñándose la cámara de entrada, por ejemplo, de modo que rodee el eje central a modo de anillo. En particular, se entiende preferiblemente que tanto la cámara de salida como la cámara de entrada tengan una forma que es rotacionalmente simétrica con respecto a un punto situado en el eje central, o tengan una forma que es punto-simétrica con respecto a un punto situado en el eje central, o tengan una forma que es espejo-simétrica con respecto a un plano que contiene el eje central, atravesando el eje central sólo una zona de la cámara de salida, pero no una zona de la cámara de entrada.

Según una forma de realización preferida de la invención, la cámara de entrada presenta un canal de entrada dispuesto en el centro. En una variante con varias válvulas de entrada es posible que de este canal de entrada dispuesto en el centro se ramifiquen, en una forma de realización preferida, unos canales de alimentación a las distintas válvulas de entrada. Gracias al canal de entrada dispuesto en el centro, se consigue especialmente una distribución de flujo favorable hacia las válvulas de entrada.

Según una forma de realización alternativa, la cámara de entrada presenta en la zona que, vista en dirección vertical es la inferior, una pared diseñada de manera que la pared se encuentre fundamentalmente a ras con la parte inferior de la abertura de entrada de al menos una válvula de entrada. Una o varias válvulas de entrada inferiores se funden con su respectiva zona inferior de su respectiva abertura de entrada con la pared de la cámara de entrada de modo que la cámara de entrada pueda vaciarse completamente a través de las válvulas de entrada y que el fluido residual se transporte durante el proceso de bombeo desde la cámara de entrada a la cámara de salida.

Según una forma de realización preferida de la invención, la cámara de salida presenta un canal de salida dispuesto en el centro. En una variante con varias válvulas de salida, es posible que de los canales de alimentación de las distintas válvulas de salida conduzcan a este canal de salida dispuesto en el centro.

De acuerdo con otra forma de realización alternativa, la cámara de salida presenta en la zona que, vista en dirección vertical es la inferior, una pared diseñada de manera que la pared se encuentre fundamentalmente a ras con la parte inferior de la abertura de salida de al menos una válvula de salida. Una o varias válvulas de salida inferiores se funden con su respectiva zona inferior de su respectiva abertura de entrada con la pared de la cámara de salida de modo que la cámara de salida pueda vaciarse completamente a través de las válvulas de entrada y que el fluido residual se transporte durante el proceso de bombeo desde la cámara de entrada a la cámara de salida.

Según la invención, se prevén varias cámaras de bombeo y, por cada cámara de bombeo, al menos una válvula de entrada y al menos una válvula de salida.

En una forma de realización preferida, todas las válvulas de salida de la bomba de membrana están diseñadas de la misma manera entre sí, presentando especialmente de manera preferida la misma forma de la abertura de salida y/o la misma forma del cuerpo de válvula. En una forma de realización preferida, todas las válvulas de entrada de la bomba de membrana están diseñadas de la misma manera entre sí, presentando especialmente de manera preferida la misma forma de la abertura de entrada y/o la misma forma del cuerpo de válvula.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, se prevé por cada cámara de bombeo una válvula de entrada. En una variante de realización preferida, se prevé una placa de válvulas de entrada en la que las válvulas de entrada están dispuestas espacialmente separadas. En otra variante especialmente preferida, la bomba de membrana presenta cuatro cámaras de bombeo. En una forma de realización preferida, la placa de válvulas de entrada está provista de cuatro válvulas de entrada espacialmente separadas.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, se prevé por cada cámara de bombeo una válvula de salida. En una variante de realización preferida, se prevé una placa de válvulas de salida en la que las válvulas de salida están dispuestas espacialmente separadas. En otra variante especialmente preferida, la bomba de membrana presenta cuatro cámaras de bombeo. En una forma de realización especialmente preferida, la placa de válvulas de salida está provista de cuatro válvulas de salida espacialmente separadas.

En una variante de realización preferida, se prevé una placa de válvulas dotada tanto de las válvulas de entrada como de las válvulas de salida.

Con especial preferencia, una de las válvulas de salida está dispuesta preferiblemente en la zona que, vista en dirección vertical es la inferior, del cabezal de la bomba o de la placa de válvulas, en correspondencia con un canal de salida. Esto favorece adicionalmente el vaciado de la bomba de membrana.

Según otra forma de realización preferida de la invención, tanto el número de válvulas de salida como el número de válvulas de entrada corresponden al número de cámaras de bombeo. Se ha comprobado que un número de cuatro cámaras de bombeo con sus correspondientes cuatro válvulas de salida en la placa de válvulas y cuatro válvulas de entrada en la placa de válvula de entrada resulta especialmente ventajoso. Sin embargo, en principio, también es posible asignar, por ejemplo, dos válvulas de salida y/o de entrada o respectivamente varias válvulas a cada cámara de bombeo.

Según una forma de realización preferida de la invención, se dispone entre una placa frontal que presenta la cámara de entrada y una placa intermedia, que presenta la cámara de salida, por una parte, y una pieza de soporte de membrana que sostiene la membrana de la bomba, por otra parte, una placa de válvulas provista de la o las cámaras de bombeo, la o las válvulas de salida y la o las válvulas de entrada. Para una fabricación sencilla y económica, la placa de válvulas se puede configurar fundamentalmente de forma plana.

De acuerdo con otra forma de realización preferida, se prevé entre la cámara de entrada y una cámara de bombeo un canal de entrada. Con especial preferencia, la válvula de entrada asociada a la cámara de bombeo está dispuesta en el canal de entrada, sobre todo al principio o al final del canal de entrada. Adicional o alternativamente, se puede disponer entre la cámara de salida y una cámara de bombeo un canal de salida. Se prefiere en particular, que la válvula de salida asociada a la cámara de bombeo esté dispuesta en el canal de salida, especialmente al principio o al final del canal de salida.

Según otra forma de realización preferida, la invención comprende un dispositivo para transportar fluidos, con una bomba de membrana según la invención, previéndose un cabezal de bomba con una cámara de accionamiento y un accionamiento y sellándose la cámara de bombeo respectivamente por medio de una membrana frente a la cámara de accionamiento. En una variante de realización especialmente preferida, la membrana de la bomba puede realizar por medio de un elemento de bombeo un movimiento de bombeo axial periódico.

La invención se explica a continuación de manera más detallada a la vista de un dibujo que ilustra un ejemplo de realización de la invención. Se muestra en la:

Fig. 1: una vista sobre un cabezal de bomba de una bomba de membrana según la invención (sin accionamiento), así como una vista lateral seccionada a lo largo de la línea A-A en la vista en planta;

Fig. 2: una vista frontal en perspectiva del cabezal de la bomba de la Fig. 1 con una placa de válvulas;

Fig. 3: una vista frontal, así como una vista posterior de una placa frontal del cabezal de bomba según la invención de la Fig. 1;

Fig. 4: una vista tanto frontal como posterior de una placa de válvulas del cabezal de bomba según la invención de la Fig. 1;

Fig. 5: una vista frontal y posterior de una placa intermedia del cabezal de la bomba según la invención de la Fig. 1, y

Fig. 6: una vista parcialmente seccionada de un dispositivo con una bomba de membrana según la Fig. 1.

La figura 1 muestra el cabezal de bomba 2 de una bomba de membrana 1. La bomba de membrana 1 forma parte del dispositivo mostrado en la figura 6.

El cabezal de bomba 2 presenta una placa frontal 3, una placa intermedia 4, que también se define como carcasa de cámara, una placa de válvulas 5 y una placa final 6, que también se define como soporte de membrana, con membranas de bomba 7, conectadas a través de elementos de bombeo con el disco oscilante no representado en la figura 2.

5 En la placa frontal 3 se ha previsto una entrada central 10, que a través de un canal de entrada 11 formado en la placa frontal 3 desemboca en una cámara de entrada central 12. En la placa frontal 3 se ha previsto una salida 13, que a través de un canal de salida 15 formado parcialmente en la placa frontal 3 y parcialmente en la placa intermedia 4 está conectada a una cámara de salida también centralizada 14 de la placa intermedia 4.

10 Entre la placa intermedia 4 y la placa extrema 6 se ha dispuesto la placa de válvulas 5. La placa de válvulas 5 presenta por su lado posterior 17 opuesta a la placa intermedia 4 cuatro cámaras de bombeo 18. Las cámaras de bombeo 18, que están abiertas hacia la placa final 6, quedan respectivamente cerradas o delimitadas por una membrana de bomba 7. Las membranas de bomba 7 se encuentran entre la placa final 6 y la placa de válvulas 5. Un reborde anular 19 de la membrana de bomba 7 está dispuesto en una ranura 20 de la placa de válvulas 5 situada alrededor de la cámara de bombeo 18.

15 La placa intermedia 4 cierra la cámara de entrada 12 de la placa frontal 3, pero presenta canales de entrada 16 que conducen respectivamente a válvulas de entrada 22 y que atraviesan la cámara de salida 14 de la placa intermedia 4. La placa de válvulas 5 presenta cuatro válvulas de entrada 22 diseñadas como válvulas de paraguas, que conectan la cámara de entrada 12 a través de los respectivos canales 16 con la cámara de bombeo 18 asignada a la respectiva válvula de entrada 22.

20 La placa de válvulas 5 sella además la cámara de salida central 14 de la placa intermedia 4. La placa de válvulas 5 es esencialmente plana y tiene cuatro válvulas de salida 24 correspondientes a la cámara de salida 14, configuradas igualmente como válvulas de paraguas. La abertura de salida de la válvula de salida 24 está formada por las secciones de abertura de salida 23a de la respectiva válvula de salida 24, que rodean las secciones de
25 abertura de entrada 23b de la respectiva válvula de entrada 22 asignada a la misma cámara de bombeo 18, que forman la abertura de entrada de la válvula de entrada 22. Las secciones de abertura de salida 23a son preferiblemente directamente adyacentes a las secciones de abertura de entrada 23b, en las que las respectivas secciones de abertura de salida 23a y las secciones de abertura de entrada 23b están separadas entre sí, especialmente por un reborde o una pared.

30 El disco oscilante 9 mostrado en la figura 6 está conectado a través de un rodamiento de bolas 25 a un pivote 26 de un eje de accionamiento 27. El pivote 26 está inclinado con respecto al eje longitudinal 28 del árbol de transmisión 27 para generar un movimiento oscilante del disco oscilante 8. La conexión entre el pivote y el árbol de transmisión se realiza mediante un rodamiento de bolas. La conexión entre el árbol de transmisión y el disco oscilante 8 está dispuesta en la zona de una cámara de accionamiento 29 montada delante de la placa final 6.

35 La cámara de entrada 12 está sellada con respecto a la placa intermedia 4 por una junta 30, que en el ejemplo se ha configurado a modo de junta anular de cordón. La delimitación exterior de la cámara de salida 14 está sellada por una junta 31, que en el ejemplo también está diseñada a modo de junta anular de cordón. Las aberturas de salida 23a de la placa de válvulas 5 también están selladas frente a los canales de entrada 16 de la placa intermedia 4 por medio de rebordes 34 dispuestos en una ranura 33 en el cuerpo de válvula de paraguas de la válvula de salida 24.

40 Al girar el eje de accionamiento 27 alrededor de su eje longitudinal 28, el disco oscilante 8 realiza un movimiento oscilante de rotación debido a la inclinación del pivote 26, sin girar con el eje de accionamiento 27. El movimiento oscilante del disco oscilante 8 provoca un movimiento de bombeo axial periódico de las membranas de la bomba 7, lo que genera alternativamente una presión negativa en las cámaras de bombeo 18 en el ciclo de aspiración mediante un movimiento en la dirección de la cámara de impulsión 29 y una presión positiva en el ciclo de expulsión
45 mediante un movimiento en la dirección de la placa frontal 3.

Debido a la respectiva disposición aguas abajo del paraguas de la válvula de entrada 22, la válvula de entrada 22 se abre y la correspondiente válvula de salida 24 se cierra automáticamente cuando se registra una presión negativa en la cámara de bombeo 18 asociada. En caso de presión positiva en la cámara de bombeo 18, la válvula de entrada 22 asociada se cierra y la válvula de salida 24 correspondiente se abre automáticamente. Como
50 resultado, el fluido bombeado es transportado fuera de la cámara de bombeo 18 a través de la cámara de salida 14 hasta la salida 13.

La figura 2 muestra una vista frontal en perspectiva del cabezal de bomba de la figura 1 con una placa de válvulas. En esta vista en perspectiva se puede reconocer la secuencia de los componentes que son la placa frontal 3, la placa intermedia 4, la placa de válvulas 5 y placa final 6.

55 La figura 3 muestra una vista frontal y una vista posterior de la placa frontal 3 del cabezal de bomba según la invención de la figura 1. También se aprecian aquí claramente el canal de entrada 11 y el canal de salida 15, así como la cámara de entrada 12.

La figura 4 muestra tanto una vista frontal como una vista posterior de una placa de válvulas 5 del cabezal de la bomba según la invención de la figura 1. En estas vistas se pueden ver especialmente las válvulas de salida 24 en

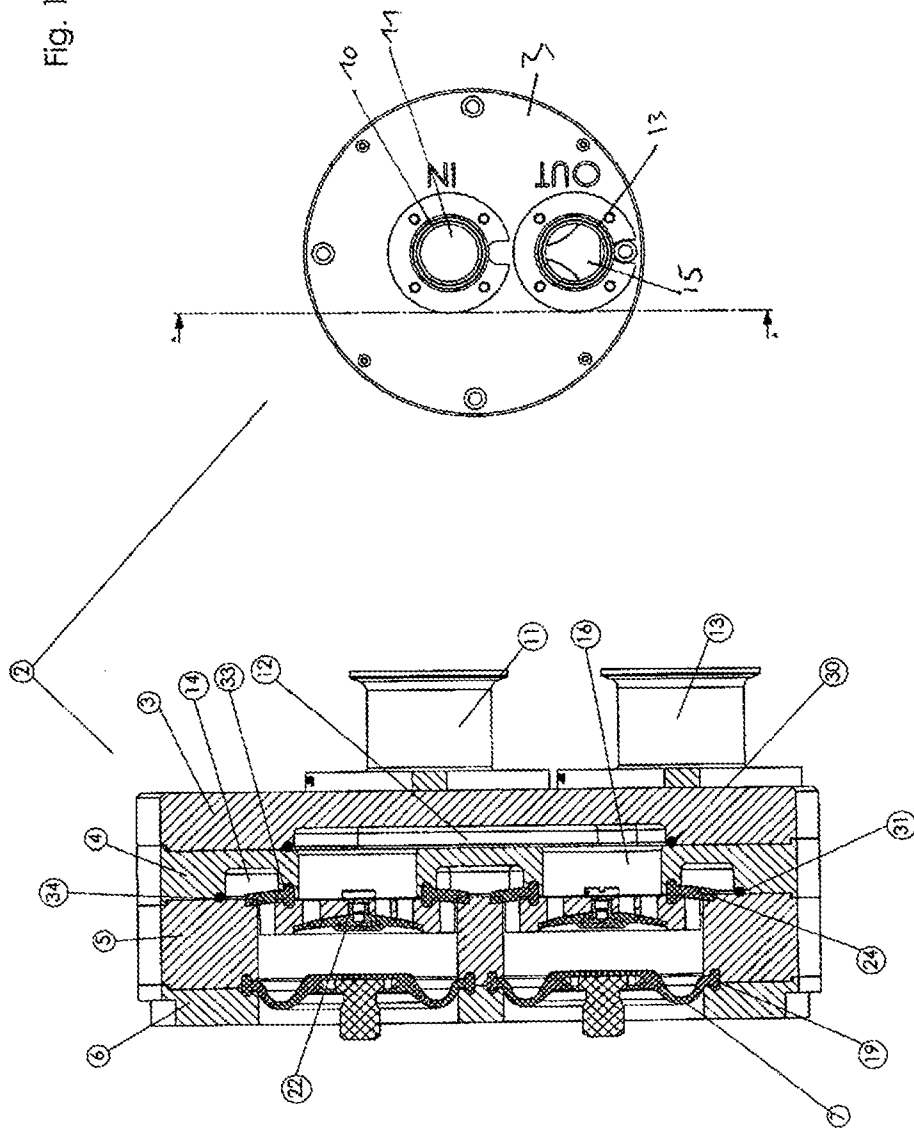
forma de anillo, las aberturas de salida 23a en forma de segmento circular y las aberturas de entrada 23b en forma de orificios en la cámara de bombeo 18, así como las válvulas de entrada 22 en forma de disco.

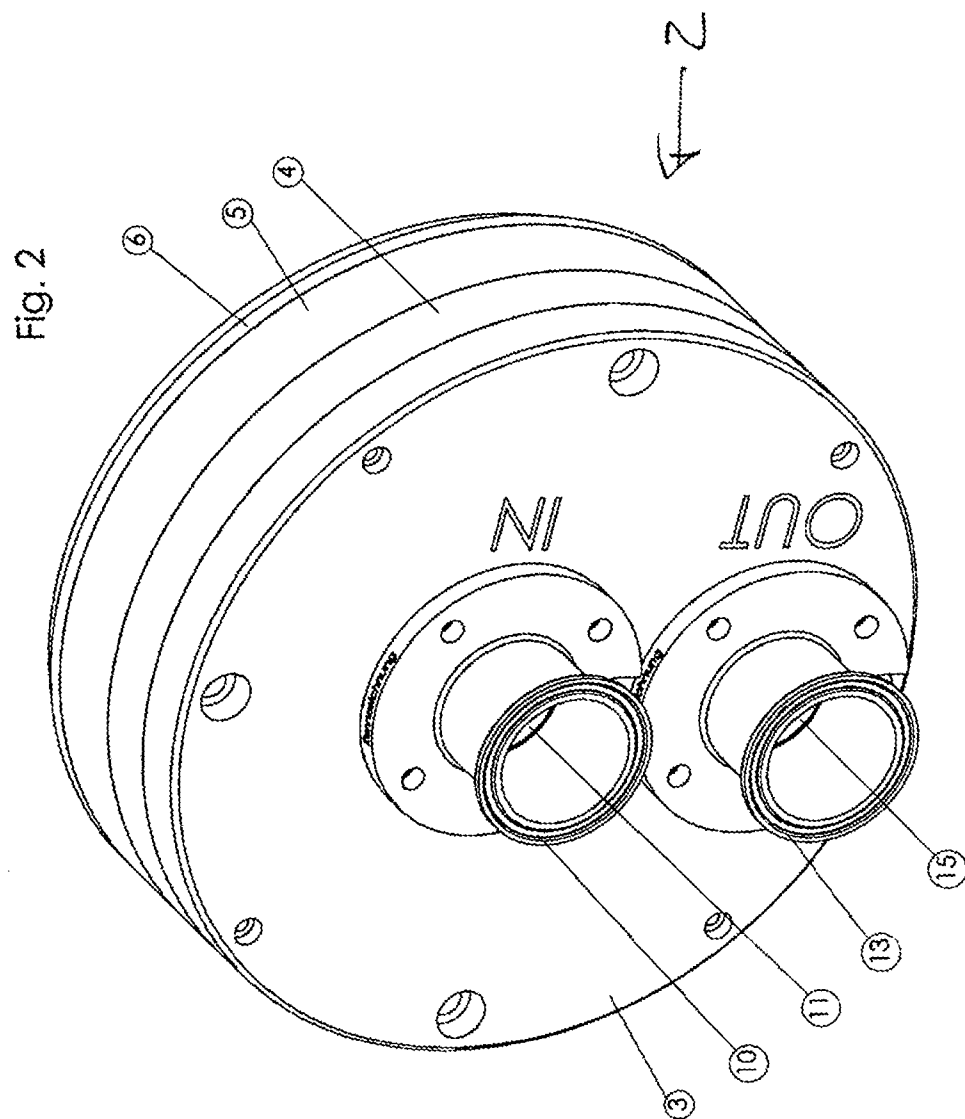
REIVINDICACIONES

1. Bomba de membrana (1) con varias cámaras de bombeo (18), previéndose por cada cámara de bombeo (18) al menos una válvula de entrada (22) y al menos una válvula de salida (24), y presentando la bomba de membrana (1) una cámara de entrada (12) y una cámara de salida (14), estando la respectiva cámara de bombeo (18) conectada a través de la válvula de entrada (22) a la cámara de entrada (12) y a través de la válvula de salida (24) a la cámara de salida (14), presentando la válvula de entrada (22) una abertura de entrada que puede cerrarse mediante un cuerpo de válvula de entrada y la válvula de salida (24) una abertura de salida que puede cerrarse mediante un cuerpo de válvula de salida,
caracterizada
por que la abertura de salida de la respectiva cámara de bombeo (18) rodea la abertura de entrada de la respectiva cámara de bombeo (18), o
por que la abertura de entrada de la respectiva cámara de bombeo (18) rodea la abertura de salida de la respectiva cámara de bombeo (18).
2. Bomba de membrana según la reivindicación 1, caracterizada por que la abertura de salida de la válvula de salida está formada por al menos dos secciones de abertura de salida (23a) separadas entre sí, que rodean la abertura de entrada.
3. Bomba de membrana según la reivindicación 1, caracterizada por que la abertura de entrada de la válvula de entrada está formada por al menos dos secciones de abertura de entrada separadas entre sí, que rodean la abertura de salida.
4. Bomba de membrana según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la cámara de entrada (12) y la cámara de salida (14) se forman alrededor de un eje central común.
5. Bomba de membrana según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la cámara de entrada (12) presenta en su zona, que vista en dirección vertical es la inferior, una pared diseñada de manera que la pared termine a ras con la parte inferior de la abertura de entrada de al menos una válvula de entrada (22).
6. Bomba de membrana según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la cámara de salida (14) presenta en su zona, que vista en dirección vertical es la inferior, una pared diseñada de manera que la pared termine a ras con la parte inferior de la abertura de salida de al menos una válvula de salida (22).
7. Bomba de membrana según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que la cámara de la bomba (18) está diseñada como parte de una placa de válvulas (5) y por que la placa de válvulas (5) presenta una pluralidad de válvulas de salida (24).
8. Bomba de membrana según la reivindicación 7, caracterizada por que la placa de válvulas (5) presenta un número de válvulas de salida (24) correspondiente al número de cámaras de bombeo (18).
9. Bomba de membrana según la reivindicación 7 u 8, caracterizada por que entre una parte de la bomba de membrana que comprende la cámara de entrada (12) y la cámara de salida (14) y una parte de soporte de membrana (6) que sostiene las membranas de la bomba (7) se dispone una placa de válvulas (5) que presenta las cámaras de la bomba (18) y las válvulas de entrada (22) y de salida (24).
10. Bomba de membrana según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizada por que entre la cámara de entrada (11) y una cámara de bombeo (18) se prevé un canal de entrada (16) y por que la válvula de entrada (22) asignada a la cámara de bombeo (18) se dispone en el canal de entrada (16) o al principio o al final del canal de entrada (16).
11. Bomba de membrana según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizada por que entre la cámara de salida y una cámara de bombeo se prevé un canal de salida y por que la válvula de salida asignada a la cámara de bombeo se dispone en el canal de salida o al principio o al final del canal de salida.
12. Bomba de membrana según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizada por que se prevén cuatro cámaras de bomba (18) y al menos cuatro válvulas de salida (24) y por que en la placa de válvulas (5) se disponen al menos cuatro válvulas de entrada (22).
13. Dispositivo para el transporte de fluidos, con una bomba de membrana según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que se prevé un cabezal de bomba (2) con una cámara de accionamiento y un accionamiento, sellándose la cámara de bombeo frente a la cámara de accionamiento (29) por medio de una membrana de bomba (7).
14. Dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado por que la membrana de bomba (7) puede realizar un movimiento de bombeo axial periódico a través de un elemento de bomba asignado (6).

DIBUJOS

Fig. 1





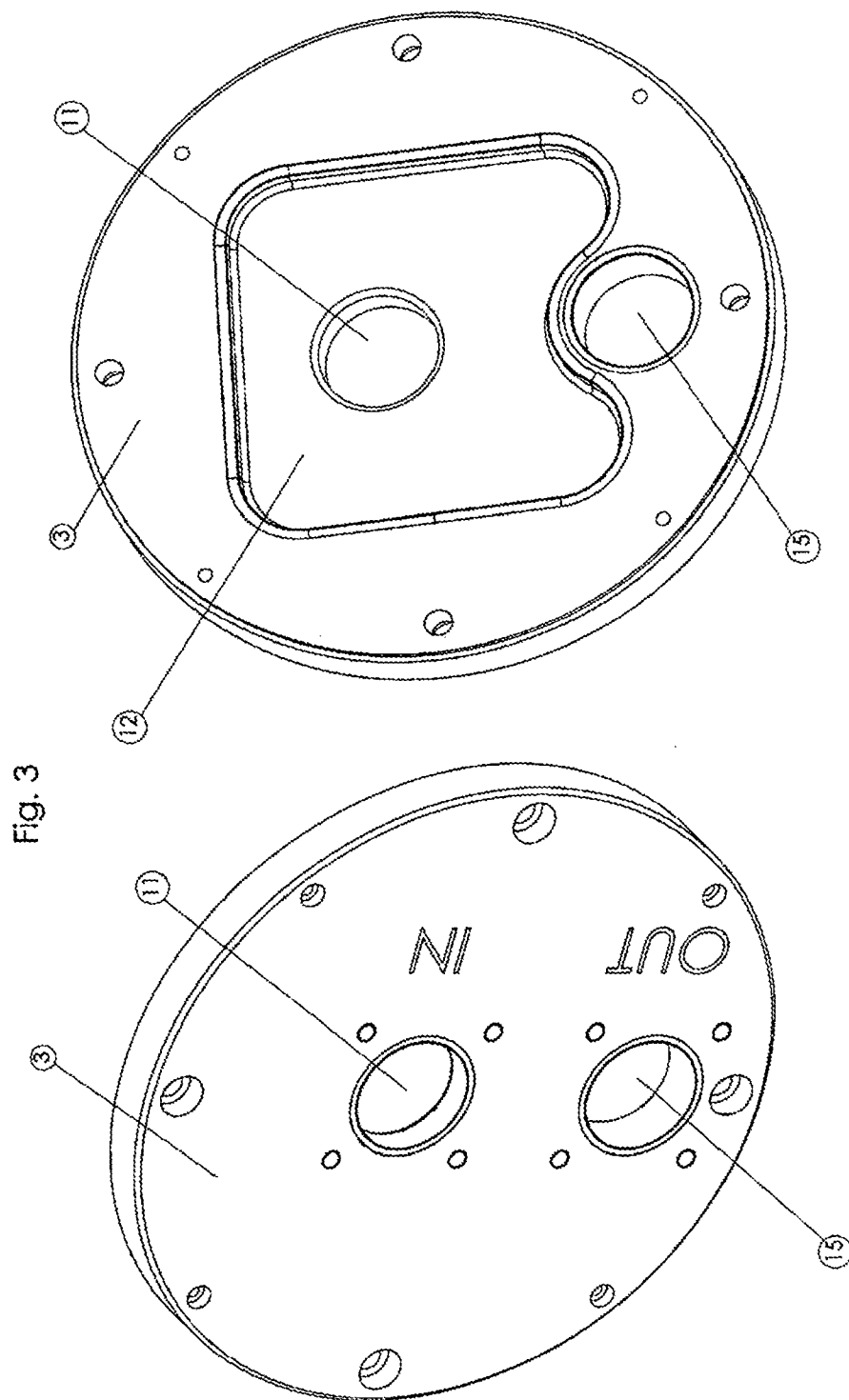


Fig. 4

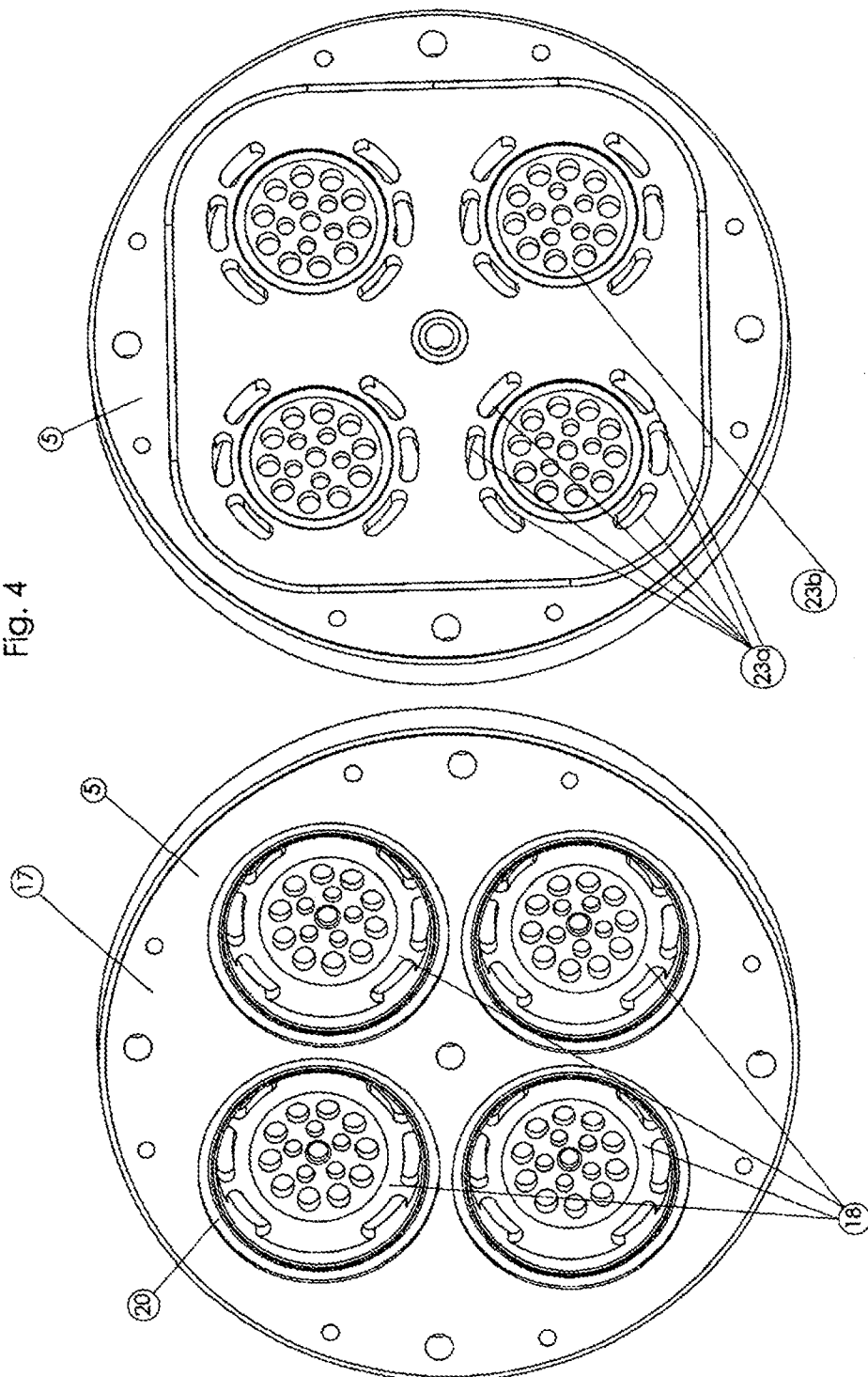


Fig. 5

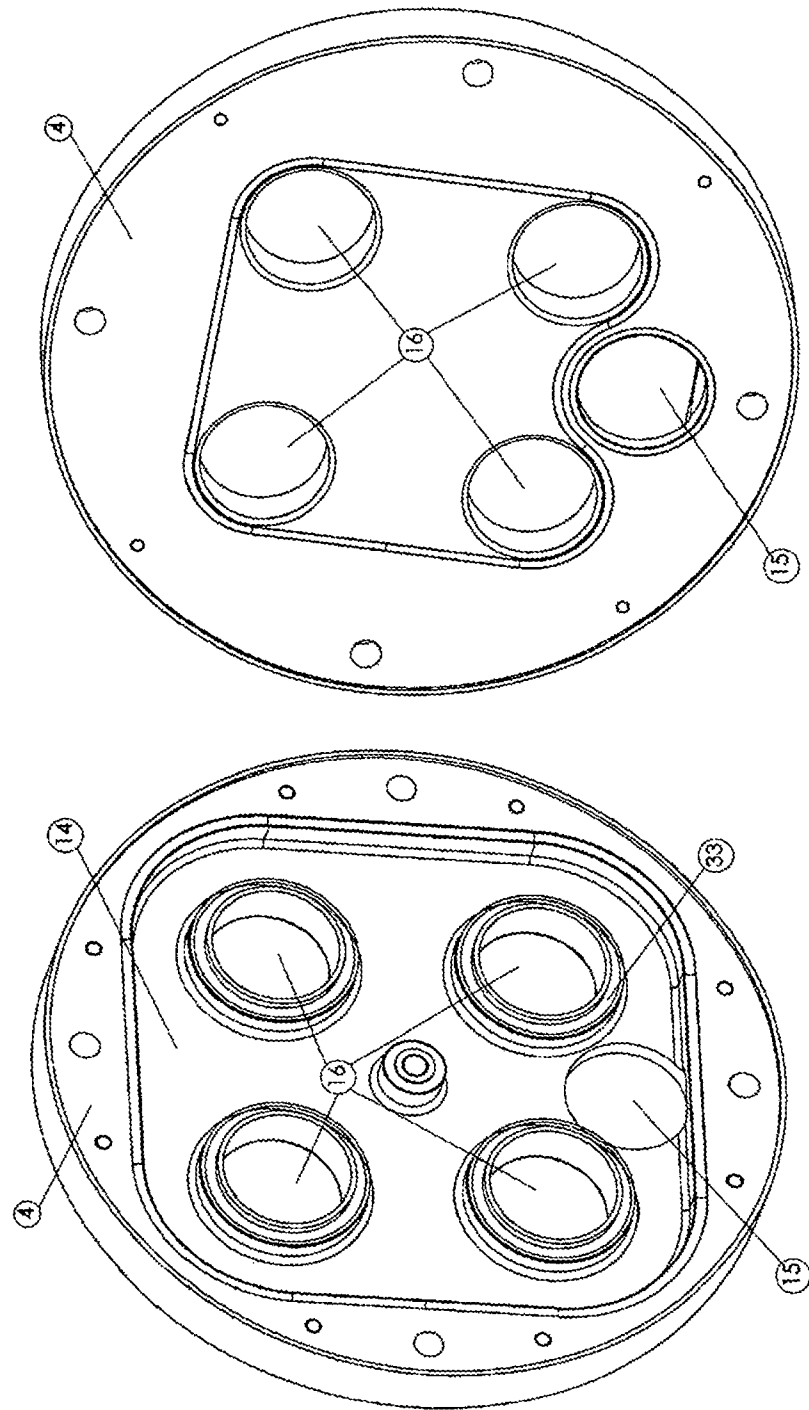


Fig. 6

