

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 782**

51 Int. Cl.:

B01D 29/05 (2006.01)

B01D 29/085 (2006.01)

B01D 63/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.10.2018** **PCT/EP2018/077789**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2019** **WO19101428**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2018** **E 18786742 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2023** **EP 3717095**

54 Título: **Sistema de conexión para un dispositivo de succión de un filtro de membrana al vacío**

30 Prioridad:

27.11.2017 DE 102017127969

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

16.11.2023

73 Titular/es:

SARTORIUS STEDIM BIOTECH GMBH (100.0%)
August-Spindler-Strasse 11
37079 Göttingen, DE

72 Inventor/es:

PFLANZ, KARL;
PRUEHL, SEBASTIAN;
SCHUETZLER, MICHAEL y
GROSSMANN, JULIANE

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 953 782 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

Sistema de conexión para un dispositivo de succión de un filtro de membrana al vacío

5 La invención hace referencia a un sistema de conexión para un dispositivo de succión para aplicaciones de filtración por membrana al vacío.

10 En el marco de los análisis microbiológico-higiénicos de muestras acuosas se suele aplicar el conocido método de filtración por membrana, en el cual se coloca un filtro de membrana con un tamaño de poro adecuado en una unidad de filtración y la muestra se filtra, de manera que los microorganismos contenidos en el material de análisis se retienen sobre la superficie del filtro mediante el efecto de retención del filtro de membrana. La contaminación presente en el medio líquido normalmente solo es leve, por lo que el ensayo requiere generalmente cantidades de muestra de más de 100 ml.

15 En dispositivos de filtración por membrana al vacío conocidos para los análisis microbiológicos de medios líquidos, el dispositivo de filtración consta de una base de filtración, un filtro de membrana (preferiblemente, de 47 a 50 mm de diámetro) y un embudo para verter la muestra líquida. En la mayoría de aplicaciones, los dispositivos de filtración se montan en mecanismos de succión de acero inoxidable reutilizables, a través de las cuales una presión negativa (en lo sucesivo, denominada vacío por motivos de simplicidad) evacua el filtrado a la bomba. Además, se necesita un medio de cultivo con el que el filtro entra en contacto tras la filtración realizada. Para ello, son habituales las
20 placas de Petri de diferentes medidas (preferiblemente, aprox. 55 mm de diámetro).

Mientras que los mecanismos de succión, la base de filtración y el filtro de membrana permanecen sin cambios para estas cantidades de muestras, el tamaño del embudo de infusión se adecua por lo general al volumen del medio de análisis. Por ello, resultan ventajosos los sistemas en los que son adecuados diferentes versiones de
25 embudo para la misma base de alojamiento o filtración.

La base de filtración y el embudo de infusión vertido están disponibles como unidades de acero inoxidable, así como en diversas formas de construcción también de plástico. En el último caso, estos suelen estar disponibles preesterilizados y pensados para su aplicación de un solo uso. En todos los pasos de aplicación, tiene prioridad la conservación de la esterilidad de las herramientas utilizadas, puesto que, de otro modo, el producto y/o el resultado diagnóstico se estaría adulterando.
30

En versiones de acero inoxidable, hay que incorporar el filtro de membrana fundamentalmente por separado entre el embudo de infusión y la base de filtración. Para garantizar la esterilidad, la inserción se suele efectuar con ayuda de una pinza esterilizada por calor. La extracción del filtro de membrana para sucesivos análisis se realiza de nuevo con una nueva pinza esterilizada por calor.
35

Además, existen diversos dispositivos de filtración por membrana de plástico, en los cuales el filtro de membrana ya está incorporado y el dispositivo está disponible estéril en su totalidad. En este caso, se omite la tarea de la inserción del filtro de membrana en el dispositivo de filtración.
40

Como ya se ha mencionado, en la mayoría de aplicaciones, los dispositivos de filtración se montan en mecanismos de succión de acero inoxidable reutilizables, a través de los cuales el vacío evacua el filtrado a la bomba. Puesto que el lateral que parte del filtro de membrana está unido directamente a la fuente de vacío y otros tubos y recipientes, estas zonas se consideran no esterilizadas. Por regla general, el lateral que parte de la filtración tampoco se desinfecta antes de cada filtración. Este hecho ocurre normalmente a final del día, p. ej. durante la noche.
45

Durante la filtración por membrana al vacío, sobre el lateral que parte de la filtración se aplica un vacío que tampoco se rompe tras concluir la filtración. Mientras no se produce ninguna ventilación entre el filtro de membrana y el filtrado, el líquido residual no se puede desaguar. Sin embargo, la ventilación se bloquea mediante el filtro de membrana utilizado.
50

Resulta difícil eliminar el filtro de membrana utilizado con el vacío aplicado, por lo que en diferentes sistemas que se encuentran en el mercado, el vacío se rompe mediante el mecanismo de succión o la unidad de bomba. Sin embargo, puesto que una cavidad de vacío se apoya debajo de la base de filtración, se pueden producir salpicaduras de la cantidad de filtrado residual no desaguada. En este proceso, se produce una retrocontaminación mediante el agua pulverizada.
55

Bajo la marca comercial Combisart®, la solicitante conoce sistemas de filtración por membrana al vacío con un mecanismo de succión de acero inoxidable, que proporciona posibilidades de conexión para varias estaciones de filtración. Cada estación de filtro se puede ventilar de forma estéril a través de la conexión respectiva del mecanismo de succión, para descartar una contaminación secundaria del lado inferior del filtro durante la ventilación. Con un elemento de mando se puede cambiar de una posición de vacío a una posición de ventilación. En la posición de vacío se libera un canal de succión, que desemboca centralmente debajo del filtro de membrana dispuesto en horizontal. A través del canal de succión se succiona la sustancia líquida contenida en cada estación de filtro mediante el filtro de membrana. En la posición de ventilación, un elemento de cierre bloquea el canal de succión y libera al mismo tiempo un canal de ventilación, en la medida en que el elemento de cierre produce una comunicación fluida entre un paso de ventilación separado y la parte superior del canal de succión. Con ello, el canal de ventilación está formado por el paso de ventilación y la parte superior del canal de succión, que desemboca centralmente debajo del filtro de membrana.
60
65

Asimismo, se conocen dispositivos de drenaje por vacío del documento EP 1 556 152 B1 y CN 102586082 A para dispositivos de filtración con un canal de succión, que desemboca en una superficie de alojamiento de un soporte mecánico opuesta al filtro de membrana, para succionar la sustancia líquida contenida en el dispositivo de filtración a través del filtro de membrana. En este caso, para la ventilación está provisto respectivamente un canal de ventilación completamente separado del canal de succión, que se puede abrir y cerrar con la propia válvula.

El documento US 2007/0144959 A1 muestra un sistema de filtración con un dispositivo de filtración que se mantiene en una base. El dispositivo de filtración comprende un adaptador y un recipiente de alojamiento dispuesto en su lado superior. El recipiente de alojamiento contiene un elemento filtrante y aloja un líquido para filtrar. Una vasija de salida está sujeta mediante una rosca de forma desacoplable sobre el lado inferior del adaptador. En la base está formado un canal de vacío a través del cual se puede aplicar un vacío en el recipiente de salida. Un orificio en la base sirve para alojar una válvula de tres vías y presenta una ranura de ventilación. En la posición abierta de la válvula su conexión de vacío conecta la parte superior e inferior del canal de vacío y la conexión de ventilación de la válvula está bloqueada por la pared lateral del orificio que no contiene la ranura de ventilación. En la posición cerrada, la conexión de ventilación y la conexión de vacío están en comunicación fluida con la ranura de ventilación.

El documento WO 2015/032464 A2 muestra un dispositivo de filtración con un sistema de conexión, según las características del preámbulo de la reivindicación 1. El dispositivo de filtración comprende al menos dos embudos de filtración, preferiblemente idénticos, que respectivamente presentan una entrada, una salida y un espacio interior, que está dimensionado para alojar un volumen deseado de líquido de muestra para filtrar. Los embudos de filtración están conectados entre sí con ayuda de un portafiltro de forma desacoplable. El primer embudo de filtración está provisto de una estructura de conexión, para conectar una estructura de conexión de acoplamiento del portafiltro de forma desacoplable y mecánicamente sellada con el primer embudo de filtración, de manera que la totalidad de líquido que se encuentra en el espacio interior de primer embudo de filtración tenga que atravesar el primer medio de filtración sin derivación. El portafiltro tiene una segunda estructura de conexión para la fijación desacoplable y mecánicamente sellada de un conector intermedio en una estructura de conexión adecuada, de manera que la totalidad del líquido que atraviesa el primer medio de filtración se desvía a una entrada del segundo embudo de filtración a través del conector intermedio. El conector intermedio tiene una conexión en una pared lateral que está conectada a un sistema de válvulas externo a través de una tubería. El sistema de válvulas comprende una válvula de tres vías que se puede conmutar entre diferentes posiciones, para permitir una comunicación fluida selectiva del espacio interior del segundo embudo de filtración a través de la conexión con una fuente de gas externa o el entorno o una fuente de vacío.

El objeto de la presente invención es facilitar la ventilación requerida de la zona debajo del filtro de membrana para evitar la retrocontaminación, en particular, a través de un dispositivo de conexión que funciona sin válvulas complicadas o actuadores eléctricos y se puede realizar con menos componentes fáciles de montar y desmontar, fáciles de limpiar y que se pueden esterilizar.

Este objeto se resuelve con el sistema de conexión para un dispositivo de succión para aplicaciones de filtración por membrana al vacío con las características de la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas y apropiadas del sistema de conexión según la invención están indicadas en las reivindicaciones dependientes.

El sistema de conexión, según la invención, para un dispositivo de succión está previsto para aplicaciones de filtración por membrana al vacío y comprende un soporte para alojar un filtro de membrana o una base de filtración, una cavidad formada debajo del filtro de membrana o la base de filtración, un canal de succión que desemboca en el centro de la cavidad y un canal de ventilación que desemboca en el lateral de la cavidad. Según la invención, el sistema de conexión comprende además un elemento de cierre que se puede mover por varias posiciones de conmutación, que dependiendo de las posiciones de conmutación puede bloquear o liberar tanto el canal de succión, como el canal de ventilación.

La invención se basa en la constatación de que con un sistema de conexión se pueden ahorrar piezas adicionales, cuando el elemento de cierre está conformado de tal manera que, por sí solo, es decir, con independencia de otros órganos de ajuste, puede liberar o bloquear en las posiciones de conmutación respectivas no solo el canal de succión, sino al mismo tiempo también el canal de ventilación. Por ello, se puede renunciar a una válvula adicional o similar para la liberación selectiva del canal de ventilación. El elemento de cierre que se puede mover a las diferentes posiciones de conmutación puede estar configurado de tal manera que con un cambio de la posición de conmutación solo por el movimiento del elemento de cierre, el canal de succión y, al mismo tiempo, el canal de ventilación se traslada (bloquea o libera) al estado correspondiente de la posición de conmutación. Gracias a la eliminación de un órgano de ajuste adicional para el canal de ventilación, se facilita el montaje del sistema de conexión, según la invención, que por consiguiente es económico de fabricar.

El sistema de conexión según la invención tiene la capacidad, en caso de una ventilación deseada, de reducir el vacío que se aplica en el canal de succión debajo del filtro de membrana o conseguir un equilibrio de presión para el entorno, de manera que no se pueda producir una retropulverización del filtrado en el lado inferior del filtro de membrana y al mismo tiempo se aspire el líquido residual debajo del filtro de membrana.

El canal de ventilación debería desembocar lo más arriba posible en la cavidad debajo del filtro de membrana, para evitar de la forma más efectiva posible que el líquido que se encuentra o salpica en la cavidad pueda llegar al canal de ventilación.

Correspondientemente, en una forma de realización preferida de la invención, el canal de ventilación desemboca a través de una sección de recogida de la cavidad. En este documento, por sección de recogida se debe entender cualquier zona inferior de la cavidad debajo del filtro de membrana, en la que se pueden encontrar el líquido (residual) durante o una vez finalizado el proceso de filtración. Por tanto, la desembocadura de la sección de ventilación está situada más alta que el nivel de líquido del líquido (residual), tal y como se encuentra normalmente durante o después de la filtración.

En un sistema de conexión según la invención, el canal de ventilación está separado del canal de succión en cada posición de conmutación, es decir, nunca existe una comunicación fluida directa entre el canal de ventilación y el canal de succión, a diferencia, por ejemplo, de los sistemas de filtración por membrana al vacío de Combisart®. La separación continua permite diseñar el canal de succión y el canal de ventilación según los respectivos requisitos, sin que para ello se tenga que renunciar a nada. Sin embargo, la ventaja decisiva radica en el hecho de que el canal de succión y el canal de presión se pueden liberar o bloquear independientemente uno del otro mediante el elemento de cierre. Este hecho permite, en particular, en caso de aspiración simultánea del líquido residual, la posición de conmutación deseada para el equilibrio de presión debajo del filtro de membrana, en la que se liberan tanto el canal de succión como el canal de presión.

En una forma de realización preferida de la invención, el elemento de cierre presenta tanto al menos una sección de canal de succión para completar el canal de succión en al menos una posición de conmutación, como también al menos una sección de canal de ventilación para completar el canal de ventilación en al menos una posición de conmutación. Mediante el movimiento adecuado del elemento de conmutación, estas secciones de canal se pueden llevar a una posición que completa el canal de succión o el canal de ventilación, o ambos y, con ello, son liberadas.

El sistema de conexión según la invención tiene al menos dos posiciones de conmutación diferentes, en una situación ideal, tres:

En una primera posición de conmutación se libera el canal de succión y se bloquea el canal de ventilación. Esto corresponde a una posición de “vacío”, en la que tiene lugar una operación de filtración y no se desea ninguna ventilación simultánea.

En una segunda posición de conmutación se liberan tanto el canal de succión como el canal de ventilación. Esto corresponde a una posición de “ventilación”, en la que, una vez concluida una filtración, el vacío que se sigue aplicando en el canal de succión se encarga de que se aspire el líquido residual sin que se produzcan salpicaduras.

En una tercera posición de conmutación se bloquea el canal de succión y se libera el canal de ventilación. Esto corresponde a una posición de “parada”, en la que no está prevista ninguna operación de filtración, no obstante, es de utilidad o se desea una ventilación, para facilitar la retirada del filtro de membrana o la base de filtración del soporte.

Las posiciones de conmutación indicadas se pueden conseguir de la forma más sencilla en lo referente al canal de succión, estando formadas dos secciones de canal de succión en el elemento de cierre, de las cuales una completa el canal de succión en la primera posición de conmutación (“vacío”) y la otra en la segunda posición de conmutación (“ventilación”).

Las posiciones de conmutación se pueden conseguir de la forma más sencilla en lo referente al canal de ventilación, estando formadas dos secciones de canal de ventilación en el elemento de cierre, de las cuales una completa el canal de ventilación en la segunda posición de conmutación (“ventilación”) y la otra en la tercera posición de conmutación (“parada”).

Es de particular preferencia una forma de realización de la invención, en la que el elemento de cierre está montado de forma rotativa en un cuerpo del sistema de conexión, en el que también está insertado el soporte. Una rotación del elemento de cierre en las diferentes posiciones de conmutación, dado el caso, con ayuda de un elemento de mando que engrana el elemento de cierre, es un movimiento de conmutación fácil para el usuario e intuitivo de ejecutar. Sin embargo, además del rodamiento rotativo del elemento de cierre, en esta forma de realización, el cuerpo también cumple otra función, sirviendo de alojamiento para el soporte del sistema de conexión.

El cuerpo del sistema de conexión en el que está insertado el soporte está fabricado, preferiblemente, de acero inoxidable o aluminio y está conectado de forma fija o desmontable a un dispositivo de succión, que normalmente también está fabricado de acero inoxidable o aluminio.

El elemento de cierre está alojado preferiblemente de forma desmontable en el cuerpo. Puesto que el elemento de cierre se puede desgastar debido a su movilidad y el contacto con el medio, es conveniente concebirlo como componente de recambio.

En la construcción arriba expuesta del sistema de conexión con un cuerpo, en la que el elemento de cierre está alojado de forma rotativa y un soporte insertado de forma fija en el cuerpo, pero desmontable, es necesario que el canal de ventilación presente una sección de canal de ventilación en el cuerpo y una sección de canal de ventilación en el soporte. El cuerpo y el soporte suelen estar conformados fundamentalmente rotacionalmente simétricos. Para evitar que el soporte se tenga que insertar obligatoriamente en una posición rotativa determinada con respecto al cuerpo, para que las secciones de canal de ventilación estén alineadas entre sí, en una forma de realización preferida, está provista una cavidad sellada esencialmente en forma anular formada entre el cuerpo y el soporte. Esta cavidad sellada por medio de,

p. ej., un anillo de sellado se encarga, en cada caso, de procurar una comunicación fluida entre la sección de canal de ventilación del cuerpo y la sección de canal de ventilación del soporte, con independencia de la posición de rotación.

En particular, con vistas a un manejo sencillo, es conveniente una forma de realización del sistema de conexión como llave de paso con un elemento de cierre en forma de tapón (cuerpo de cierre en forma cónica).

Las diferentes posiciones de conmutación se consiguen, según la invención, por el movimiento del elemento de cierre en posiciones correspondientes. Por este motivo, resulta ventajoso acoplar el elemento de cierre mecánicamente en el elemento de mando, de modo que se puedan conmutar sin problemas para el usuario las posiciones de conmutación.

Preferiblemente, el sistema de conexión según la invención está provisto de un mecanismo de enclavamiento para el elemento de cierre, que mantiene el elemento de cierre definido en la posición de conmutación respectiva.

Para descartar la contaminación del lado inferior del filtro de membrana durante la ventilación, debería estar conectado un filtro de aire estéril aguas arriba del canal de ventilación del sistema de conexión.

Características y ventajas adicionales de la invención se deducen de la siguiente descripción y de los dibujos adjuntos, a los que se hace referencia. En los dibujos, muestran:

- Las Figuras 1a y 1b una vista exterior lateral y una vista en sección lateral rotada 90 ° de un sistema de conexión según la invención para un dispositivo de succión en una primera posición de conmutación (“vacío”);
- las Figuras 2a y 2b una vista exterior lateral y una vista en sección lateral rotada 90° del sistema de conexión según la invención en una segunda posición de conmutación (“ventilación”); y
- las Figuras 3a y 3b una vista exterior lateral y una vista en sección lateral rotada 90° del sistema de conexión según la invención en una tercera posición de conmutación (“parada”).

En las Figuras 1a y 1b se representa un sistema 10 de conexión de acero inoxidable para un dispositivo de succión, que está previsto para aplicaciones de filtración por membrana al vacío.

El sistema 10 de conexión comprende un cuerpo 12 alargado, en el que está insertado un soporte 14. Estando insertado, el soporte 14 está conectado de forma fija y hermética al cuerpo 12, no obstante, también se puede retirar de nuevo del cuerpo 12. Con vistas a la limpieza del sistema 10 de conexión, este hecho y la posibilidad de insertar diferentes soportes 14 en el cuerpo 12 es de gran importancia.

En el soporte 14 se coloca una base 16 de filtración. Para una filtración por membrana al vacío se monta un embudo de infusión en la base 16 de filtración, donde entre la base 16 de filtración y el embudo se inmoviliza entonces un filtro de membrana.

Debajo del soporte 14 está alojado de forma rotativa en el cuerpo 12 un elemento 18 de cierre, donde los ejes longitudinales del cuerpo 12 y el soporte 14 circulan de forma concéntrica y perpendicular al eje rotativo horizontal del elemento 18 de cierre. El elemento 18 de cierre está conformado como tapón en forma de cono truncado y es parte de una llave de paso. En el elemento 18 de cierre están formadas diferentes secciones de canal, que posteriormente se describen con más precisión en la explicación del funcionamiento. A la llave de paso también está asociado un elemento 20 de mando que engrana el elemento 18 de cierre por fuera del cuerpo 12 para la puesta en marcha manual del elemento 18 de cierre.

El elemento 18 de cierre puede rotar con ayuda del elemento 20 de mando en al menos dos o, en la forma de realización ilustrativa representada, tres posiciones diferentes de conmutación estables. Para ello, el mecanismo de enclavamiento está provisto de un elemento 22 de enclavamiento dispuesto en el cuerpo 12 y enganchado en dirección al elemento 18 de cierre. El elemento 22 de enclavamiento puede engranar de la forma conocida en escotaduras 24 de enclavamiento independientes, que están formados en el elemento 18 de cierre y definen las posición de conmutación independientes.

En el cuerpo 12 y en el soporte 14 están formados a ambos lados del elemento 18 de cierre secciones 26 y 28 de canal de succión centrales, que forman las partes esenciales de un canal de succión. La primera sección 26 de canal de succión en el cuerpo 12 desemboca en el lateral que parte del elemento 18 de cierre en un canal de aspiración de un mecanismo de succión de acero inoxidable no mostrado. La segunda sección de canal 28 de succión en el soporte 14 desemboca en el lateral que parte del elemento 18 de cierre en una cavidad 30 que se encuentra debajo de la base 16 de filtración que se inserte. Una sección inferior de esta cavidad 30, en la que se puede encontrar líquido (residual) durante o una vez finalizado el proceso de filtración, se designa como sección 30a de recogida.

Con independencia de las secciones de canal de succión 26, 28 están formadas secciones 32 y 34 de canal de ventilación en el cuerpo 12 y en el soporte 14, que están en comunicación fluida entre ellas y forman parte de un canal de ventilación. La comunicación fluida entre ambas secciones 32 y 34 de canal de ventilación se puede producir presentando estas aberturas alineadas una con otra opuestas entre sí, lo que no obstante presupone una posición de rotación determinada del soporte 14 con respecto al cuerpo 12. Por ello, en la forma de realización ilustrativa representada está provista una

cavidad 36 que gira esencialmente en forma anular entre el cuerpo 12 y el soporte 14, en la que desemboca respectivamente una abertura de la sección 32 de canal de ventilación formada en el cuerpo 12 y una

abertura de la sección 34 de canal de ventilación formada en el soporte 14. En la forma de realización ilustrativa representada, la cavidad 36 está sellada por dos anillos 38 de sellado dispuestos a diferentes alturas axiales entre el cuerpo 12 y el soporte 14. Gracias a la cavidad 36 giratoria, se garantiza siempre la comunicación fluida entre ambas secciones 32 y 34 de canal de ventilación, con independencia de la posición de rotación del soporte 14 con respecto al cuerpo 12.

El extremo de la sección 34 de canal de ventilación superior en el soporte 14 que parte de la sección 32 de canal de ventilación inferior desemboca lateralmente en la cavidad 30 debajo de la base 16 de filtración insertada. La desembocadura 34a está dispuesta por encima de la sección 30a de recogida de la cavidad 30 a una altura axial que, en circunstancias normales, está situada por encima del nivel de líquido de un líquido (residual) presente durante o después de la filtración en la cavidad 30.

La sección 32 de canal de ventilación inferior en el cuerpo 12 lleva a la superficie de cubierta del elemento 18 de cierre.

Al canal de ventilación se le asocia también un filtro 40 de aire estéril, en este caso, en prolongación del eje de rotación del elemento 18 de cierre, dispuesto en el lateral del cuerpo 12. El filtro 40 de aire estéril tiene una entrada 42 que está en contacto con el entorno y una salida 44 opuesta a la superficie frontal del elemento 18 de cierre que parte del elemento 20 de mando.

Según una forma de realización alternativa no mostrada, el filtro 40 de aire estéril también puede estar dispuesto en otra posición lateral al cuerpo 12. En este caso, la pared lateral del cuerpo 12 es opuesta a la salida 44 del filtro 40 de aire estéril. Por ejemplo, el filtro 40 de aire estéril puede estar dispuesto desplazado a 90° en relación con el eje central vertical en la representación de la Figura 1b, de manera que la vía de flujo no pasa por el filtro 40 de aire estéril en el plano del papel, sino en vertical al plano del papel.

En lo sucesivo, se explica el funcionamiento del sistema 10 de conexión mediante las tres posiciones de conmutación mostradas en las Figuras 1a, 1b y 2a, 2b, así como 3a, 3b.

Las Figuras 1a y 1b muestran el sistema 10 de conexión en una primera posición de conmutación, que se designa en lo sucesivo como “vacío”. La posición de conmutación “vacío” corresponde al funcionamiento previsto del sistema 10 de conexión, cuando el medio contenido en la base 16 de filtración insertada debe ser succionado por el filtro de membrana. Correspondientemente, el canal de succión está liberado en esta posición de conmutación, que está simbolizado por la flecha A no interrumpida, que indica la dirección de succión. El canal de succión se libera en la posición de conmutación “vacío”, porque una tercera sección 46 de canal de succión en el elemento 18 de cierre conecta la primera sección 26 de canal de succión en el cuerpo 12 con la segunda sección 28 de canal de succión en el soporte 14.

En comparación con la posición de “vacío”, el elemento 18 de cierre bloquea el canal de ventilación, como se explica en lo sucesivo. La salida 44 del filtro 40 de aire estéril opuesta al elemento 18 de cierre desemboca en una tercera sección 48 de canal de ventilación horizontal en el elemento 18 de cierre. La tercera sección 48 de canal de ventilación circula a lo largo del eje rotativo del elemento 18 de cierre, de manera que esta siempre está en comunicación fluida con la salida 44 del filtro 40 de aire estéril, con independencia de la posición de rotación del elemento 18 de cierre. Sin embargo, en la posición de “vacío” no se encuentra en comunicación fluida ninguna sección de canal de ventilación ramificada a partir de la tercera sección 48 de canal de ventilación en el elemento 18 de cierre con la segunda sección 32 de canal de ventilación en el cuerpo 12. Con ello, el aire del entorno no puede llegar a la parte del canal de ventilación, que desemboca en la cavidad 30. Esto se simboliza mediante la barra transversal en el elemento 18 de cierre que interrumpe la flecha B.

En el caso de una disposición alternativa no mostrada del filtro 40 de aire estéril lateral al cuerpo 12, la tercera sección 48 de canal de ventilación no está formada en el elemento 18 de cierre, sino en el cuerpo 12, de manera que la salida 44 del filtro 40 de aire estéril desemboca en la entrada de la tercera sección 48 de canal de ventilación. Sin embargo, en la posición de “vacío”, como se ha descrito arriba, no hay ninguna sección de canal de ventilación formada en el elemento 18 de cierre en comunicación fluida con la segunda sección 32 de canal de ventilación en el cuerpo 12, de manera que el canal de ventilación está bloqueado.

Partiendo de la posición de “vacío”, el elemento 18 de cierre se puede rotar con ayuda del elemento 20 de mando en contra de las agujas del reloj a la posición de “ventilación” (en inglés: “Vent.”), que se muestra en las Figuras 2a y 2b. En esta posición de conmutación, tanto el canal de succión como el canal de ventilación están liberados, como se explica a continuación.

En la posición de conmutación “ventilación”, una cuarta sección 50 de canal de succión en el elemento 18 de cierre conecta la primera sección 26 de canal de succión en el cuerpo 12 con la segunda sección 28 de canal de succión en el soporte 14, de tal manera que el canal de succión queda liberado de forma correspondiente a la flecha A no interrumpida. (La cuarta sección 50 de canal de succión no es visible en la vista de la Figura 1b, debido a la otra posición de rotación del elemento 18 de cierre.)

Simultáneamente, en el elemento 18 de cierre, otra cuarta sección 52 de canal de ventilación ramificada en vertical a partir de la tercera sección 48 de canal de ventilación produce una comunicación fluida entre la tercera sección 48 de canal de ventilación y la segunda sección 32 de canal de ventilación en el cuerpo 12. (La cuarta sección 52 de canal de ventilación no es visible en la vista de la Figura 1b, debido a la otra posición de rotación del elemento 18 de cierre.)

En el caso de la disposición alternativa no mostrada del filtro 40 de aire estéril lateralmente al cuerpo 12, la cuarta sección 52 de canal de ventilación en el elemento 18 de cierre produce una comunicación fluida entre la tercera sección 48 de canal de ventilación en el cuerpo 12 y la segunda sección 32 de canal de ventilación en el cuerpo 12.

Con ello, de forma correspondiente a la flecha B no interrumpida, el aire del ambiente puede llegar a la cavidad 30 por el lateral pasando por el filtro 40 de aire estéril a través de las cuatro secciones 48, 52, 32, 34 de canal de ventilación.

La posición de conmutación “ventilación” sirve para permitir una aspiración segura del líquido residual sin peligro de retrocontaminación, tras la filtración con el vacío todavía aplicado.

Finalmente, para permitir la extracción sencilla del filtro de membrana utilizado, el elemento 18 de cierre rota en el sentido de las agujas del reloj con ayuda del elemento 20 de mando desde la posición de conmutación “ventilación” a la posición “parada”. En esta posición de conmutación mostrada en las Figuras 3a y 3b, el canal de succión se interrumpe mediante el elemento 18 de cierre, puesto que ni la tercera sección 46 de canal de succión ni la cuarta sección 50 de canal de succión produce una comunicación fluida entre la primera sección 26 de canal de succión en el cuerpo 12 y la segunda sección 28 de canal de succión en el soporte 14. Esto se simboliza mediante ambas barras transversales, que interrumpen la flecha A. Por tanto, un vacío del dispositivo de succión aún aplicado en la desembocadura inferior al primera sección 26 de canal de succión no tiene efectos en el filtro de membrana sobre la base 16 de filtración.

Pero además, en la posición de conmutación “parada”, el canal de ventilación queda liberado, puesto que una quinta sección 54 de canal de ventilación ramificada a partir de la tercera sección 48 del canal de ventilación en el elemento 18 de cierre está en comunicación fluida con la segunda sección 32 de canal de ventilación en el cuerpo 12.

En el caso de la disposición alternativa no mostrada del filtro 40 de aire estéril lateralmente en el cuerpo 12, la tercera sección 48 de canal de ventilación formada en el cuerpo 12 está en comunicación fluida con la segunda sección 32 de canal de ventilación en el cuerpo 12 a través de la quinta sección 54 de canal de ventilación en el elemento 18 de cierre.

Con ello, de forma correspondiente a la flecha B no interrumpida, el aire del ambiente puede llegar a la cavidad 30 por el lateral pasando por el filtro 40 de aire estéril a través de las cuatro secciones 48, 54, 32, 34 de canal de ventilación.

Puesto que, de esta manera, se garantiza, por un lado, la ventilación debajo del filtro de membrana y, por otro lado, una presión negativa todavía aplicada del dispositivo de succión no puede ejercer ninguna fuerza de atracción sobre el filtro de membrana, el filtro de membrana se puede levantar sin problema en la posición de “parada” de la base 16 de filtración.

Cabe tener en cuenta, que las tres posiciones de conmutación del sistema 10 de conexión se consiguen solo girando el elemento 18 de cierre, sin que sea necesaria una válvula adicional o similar. Las comunicaciones fluidas o interrupciones de flujo necesarias para cada tipo de funcionamiento en el canal de succión y en el canal de ventilación se producen por secciones de canal dispuestas de forma apropiada en el elemento 18 de cierre rotativo.

Lista de referencias

- 10 Sistema de conexión
- 12 Cuerpo
- 14 Soporte
- 16 Base de filtración
- 18 Elemento de cierre
- 20 Elemento de mando
- 22 Elemento de enclavamiento
- 24 Escotaduras de enclavamiento
- 26 Primera sección de canal de succión en el cuerpo
- 28 Segunda sección de canal de succión en el soporte

	30	Cavidad
	30a	Sección de recogida de la cavidad
5	32	Segunda sección de canal de ventilación en el cuerpo
	34	Primera sección de canal de ventilación en el soporte
	34a	Desembocadura de la primera sección de canal de ventilación
10	36	Cavidad
	38	Anillo de sellado
15	40	Filtro de aire estéril
	42	Entrada del filtro de aire estéril
	44	Salida del filtro de aire estéril
20	46	Tercera sección de canal de succión en el elemento de cierre
	48	Tercera sección de canal de ventilación en el elemento de cierre o cuerpo
25	50	Cuarta sección de canal de succión en el elemento de cierre
	52	Cuarta sección de canal de ventilación en el elemento de cierre
	54	Quinta sección de canal de ventilación en el elemento de cierre
30	A	Dirección de succión
	B	Dirección de ventilación

REIVINDICACIONES

1. Sistema de conexión (10) para un dispositivo de succión para aplicaciones de filtración por membrana al vacío, con
 5 un soporte (14) para alojar un filtro de membrana o una base (16) de filtración, una cavidad (30) formada debajo del filtro de membrana o la base (16) de filtración, un canal de succión que desemboca centralmente en la cavidad (30) y un canal de ventilación que desemboca lateralmente en la cavidad (30),
 10 caracterizada por que el sistema (10) de conexión comprende un elemento (18) de cierre que se puede mover a varias posiciones de conmutación, que dependiendo de las posiciones de conmutación puede bloquear o liberar el canal de succión, así como el canal de ventilación, y de que el canal de ventilación está separado del canal de succión en cada posición de conmutación.
2. Sistema (10) de conexión, según la reivindicación 1, caracterizado por que el canal de ventilación desemboca
 15 en la cavidad (30) a través de una parte de recogida (30a) de la cavidad (30).
3. Sistema (10) de conexión, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento
 (18) de cierre presenta tanto al menos una sección (46, 50) de canal de succión para completar el canal de succión
 20 en al menos una posición de conmutación, como también al menos una sección (48, 52, 54) de canal de ventilación para completar el canal de ventilación en al menos una posición de conmutación.
4. Sistema (10) de conexión, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que
 en una primera posición de conmutación, el canal de succión se libera y el canal de ventilación se bloquea.
- 25 5. Sistema (10) de conexión, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que en una segunda posición de conmutación, tanto el canal de succión como el canal de ventilación se liberan.
6. Sistema (10) de conexión, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en una tercera
 30 posición de conmutación, el canal de succión se bloquea y el canal de ventilación se libera.
7. Sistema (10) de conexión, según las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por que en el elemento (18) de cierre
 están formadas dos secciones (46, 50) del canal de succión, de las cuales una (46) completa el canal de succión
 en la primera posición de conmutación y la otra (50) en la segunda posición de conmutación.
- 35 8. Sistema (10) de conexión, según las reivindicaciones 4 a 6 o la reivindicación 7, caracterizado por que en el elemento (18) de cierre están formadas dos secciones (52, 54) del canal de ventilación, de las cuales una (52) completa el canal de ventilación en la segunda posición de conmutación y la otra (54) en la tercera posición de conmutación.
- 40 9. Sistema (10) de conexión, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento (18) de cierre está montado de forma rotativa en un cuerpo (12) del sistema (10) de conexión, en el que también está insertado el soporte (14).
- 45 10. Sistema (10) de conexión, según la reivindicación 9, caracterizado por que al menos el cuerpo (12) está fabricado de acero inoxidable o aluminio y está conectado de forma fija y desacoplable a un dispositivo de succión.
11. Sistema (10) de conexión, según la reivindicación 9 o 10, caracterizado por que el elemento (18) de cierre
 50 está montado de forma desacoplable en el cuerpo (12).
12. Sistema (10) de conexión, según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que el canal de
 ventilación presenta una sección (32) de canal de ventilación en el cuerpo (12) y una sección (34) de canal
 de ventilación en el soporte (14), que están en comunicación fluida entre sí a través de una cavidad (36)
 55 sellada, formada de manera esencialmente anular entre el cuerpo (12) y el soporte (14).
13. Sistema (10) de conexión, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento
 (18) de cierre es un tapón de una llave de paso.
- 60 14. Sistema (10) de conexión, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento (18) de cierre está acoplado mecánicamente en un elemento (20) de mando.
15. Sistema (10) de conexión, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un
 mecanismo (22, 24) de enclavamiento se mantiene con el elemento (18) de cierre en la posición de
 65 conmutación respectiva.

16. Sistema (10) de conexión, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un filtro (40) de aire estéril está conectado aguas arriba del canal de ventilación.

Figura 1b

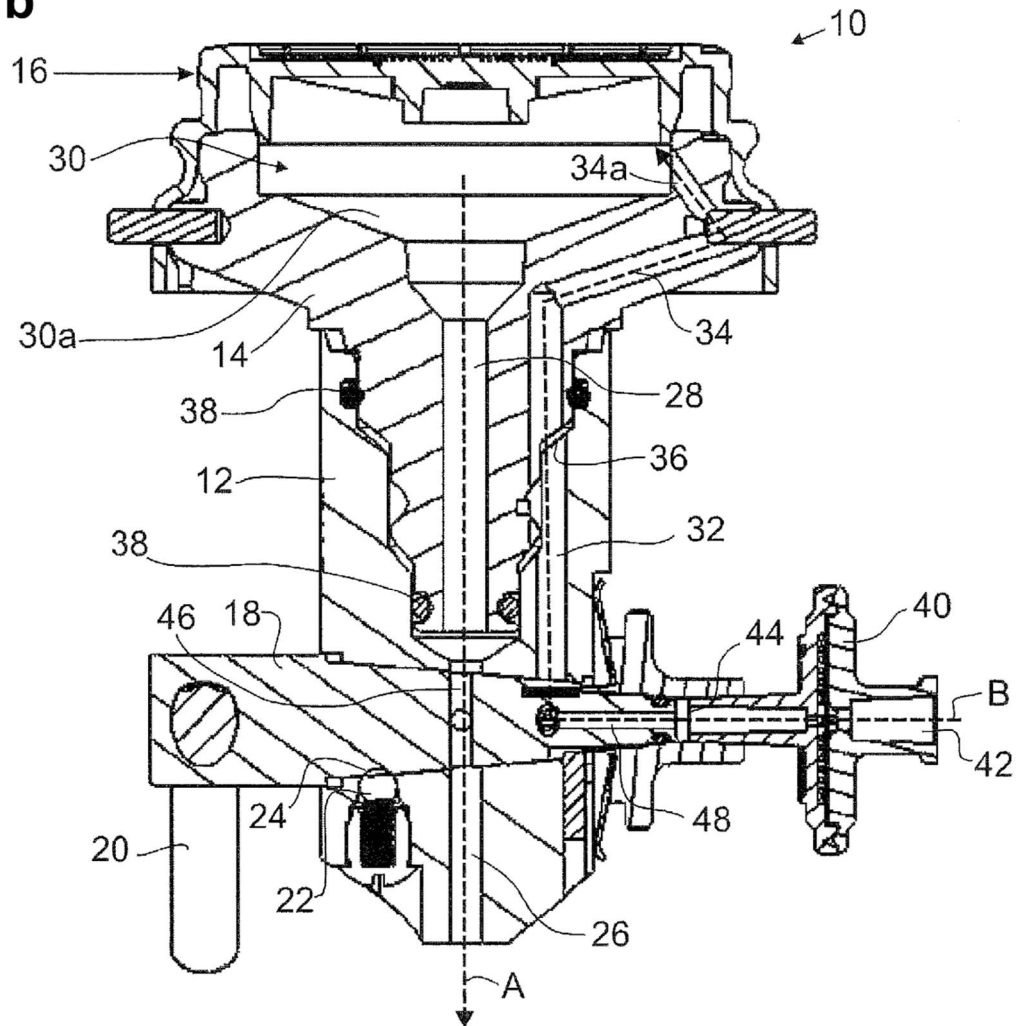


Figura 1a

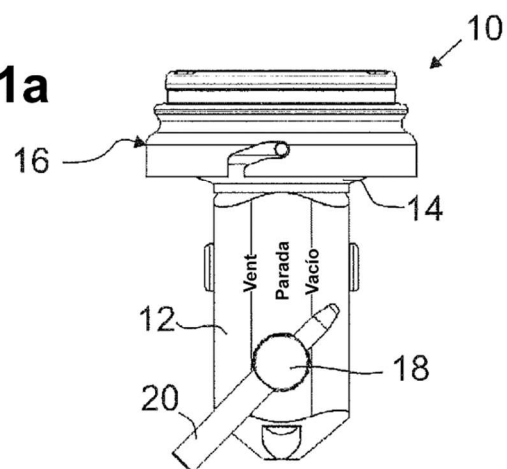


Figura 2b

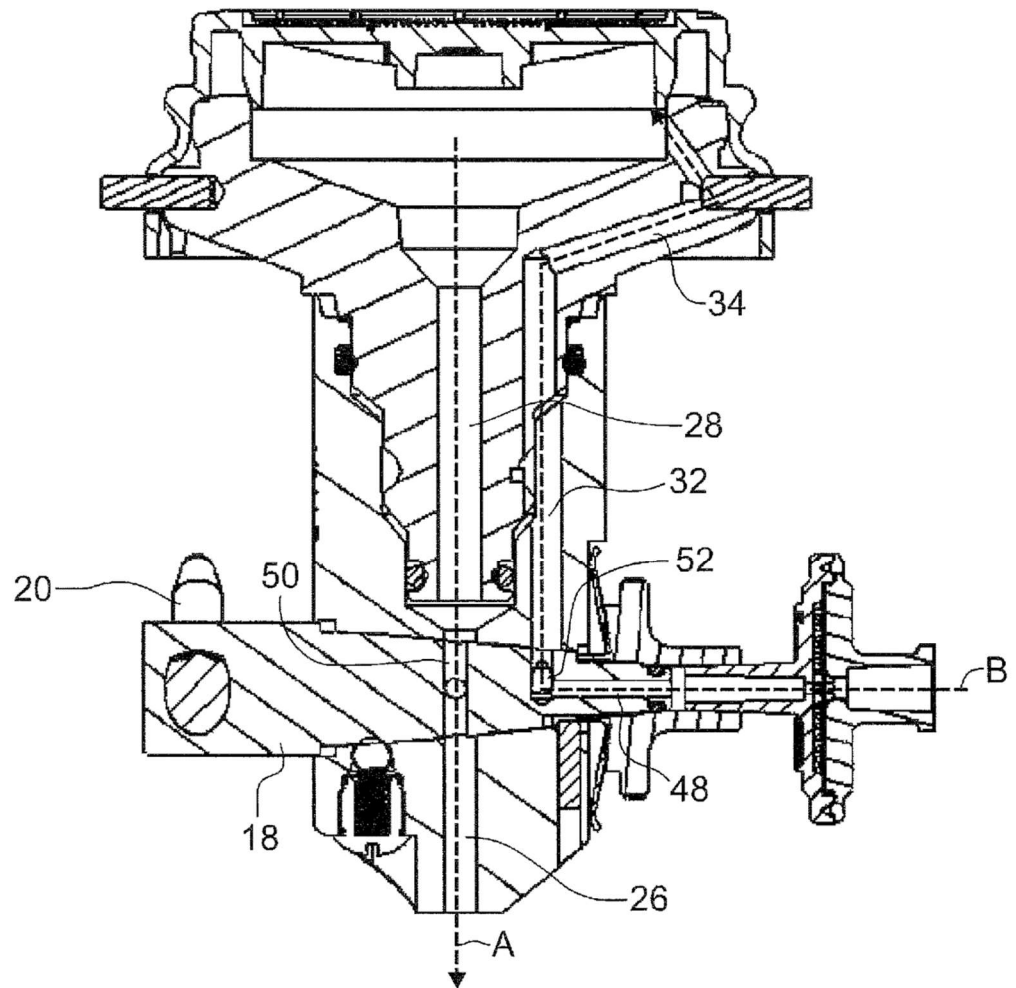


Figura 2a

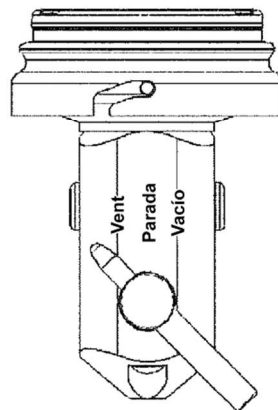


Figura 3b

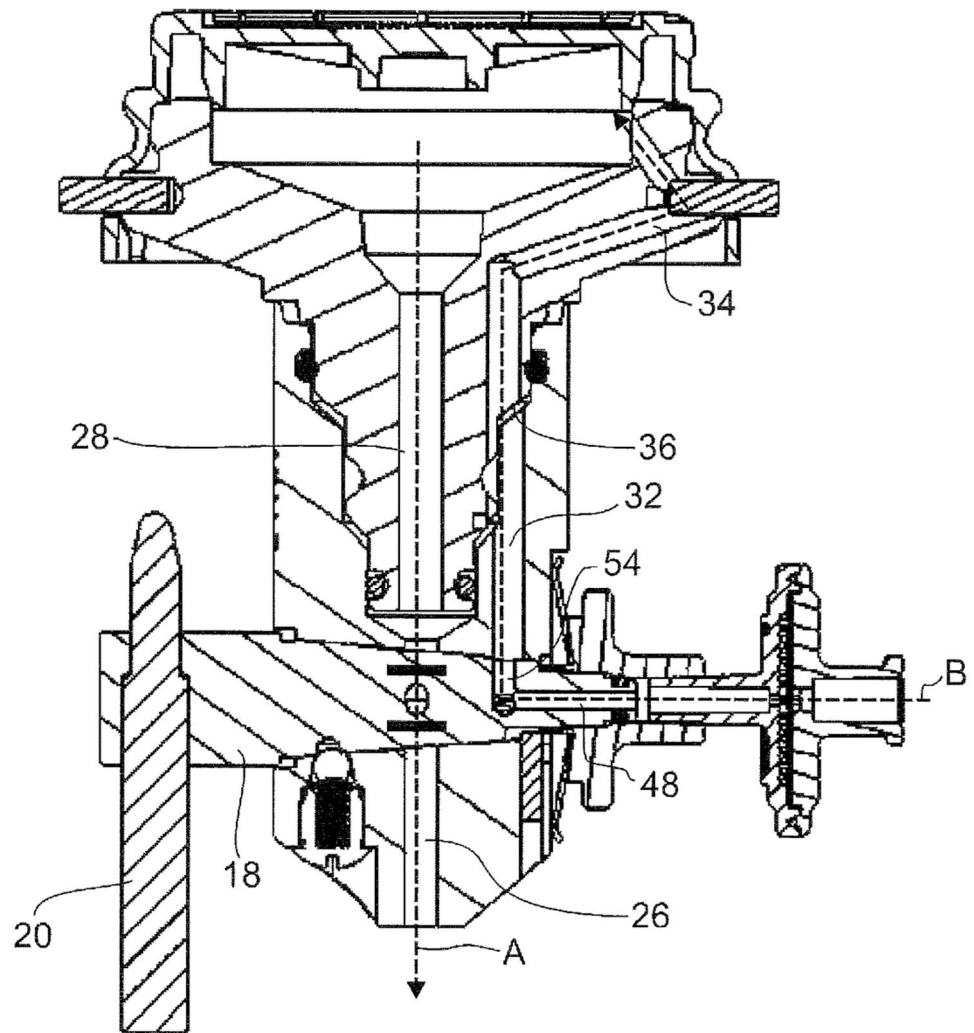


Figura 3a

