

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 536**

51 Int. Cl.:

F16T 1/20 (2006.01)

H01M 8/04 (2006.01)

F16T 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2011** **E 11008357 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014** **EP 2447591**

54 Título: **Separador de condensados para sistemas de pilas de combustible que funcionan a depresión**

30 Prioridad:

27.10.2010 AT 17812010

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

14.11.2014

73 Titular/es:

VAILLANT GMBH (100.0%)
Berghauser Strasse 40
42859 Remscheid, DE

72 Inventor/es:

BADENHOP, THOMAS y
MÜLLER, KAI

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 522 536 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

Separador de condensados para sistemas de pilas de combustible que funcionan a depresión

La invención se refiere a un separador de condensados para un sistema bajo depresión, preferentemente para un sistema de pilas de combustible.

5 Los separadores de condensados en los sistemas de pilas de combustible se usan para derivar el agua que condensa eventualmente en el sistema de pilas de combustible. El agua puede condensar en un sistema de pilas de combustible cuando el gas se enfría en un intercambiador de calor para el uso del calor que se produce en el sistema de pilas de combustible (combinación de calor y electricidad). En este caso en primer plano está impedir un intercambio de gases entre el sistema de pilas de combustible y el entorno, y aun cuando en la pila de combustible reina una depresión.

10 Para ello se conocen diferentes soluciones del estado de la técnica. Esto es, por ejemplo, la desviación de condensados a través de válvulas de solenoide, que desvía el condensado de forma controlada a través de válvulas de solenoide que abren alternativamente. Igualmente se conoce el uso de un recipiente colector de condensados a prueba de presión con una bomba que vacía el condensado acumulado contra la diferencia de presión respecto al entorno. Estas soluciones tienen la desventaja de que se produce un coste elevado en aparatos. Además existe el riesgo de perturbaciones en el funcionamiento.

15 Además, se conoce el hecho de derivar el condensado a través de un sifón en forma de U, realizándose la compensación de presión a través de la diferencia de altura geodésica entre la alimentación y derivación del sifón. No obstante, en este caso es problemático que la diferencia de altura del sifón sólo se puede diseñar para un rango limitado de diferencias de presión. Básicamente se debe llegar a un compromiso entre la evacuación de condensados fiable e insensibilidad frente a oscilaciones de presión. Así no se puede excluir completamente una succión en vacío del sifón en el caso de golpes de ariete.

20 Por otro lado, por el documento JP 10- 184471 A se conoce un separador de condensados que funciona de forma muy sencilla y fiable para una cámara hiperbárica. En este caso el separador de condensados está previsto para separar el condensado originado en el lado de sobrepresión del conducto de admisión de una máquina turbocargada en el refrigerador de aire. Este separador de condensados presenta un recipiente de condensados cilíndrico con eje de cilindro orientado perpendicularmente, en el que está comprendido un flotador esférico que en una posición inferior bloquea la conexión entre el recipiente de condensados y el entorno o la bajada de condensados. En cuanto el nivel de líquido sobrepasa un nivel mínimo, el flotador flota y el condensado fluye debido a la sobrepresión y la fuerza de la gravedad del condensado en la dirección de la bajada de condensados, hasta que el nivel de líquido ha alcanzado un nivel mínimo y el flotador cae de nuevo a la posición inferior. Además, bajo condiciones de funcionamiento determinadas en el conducto de admisión reina brevemente una depresión. Para evitar un reflujo del condensado fuera del recipiente de condensados al conducto de admisión, además está prevista una posición de flotador superior en la que el flotador bloquea la conexión entre el recipiente de condensados y el conducto de admisión. En cuanto ya no se aplica una depresión, cae el flotador de nuevo a la posición de flotador inferior. No obstante, este sistema no es apropiado para sistemas que están bajo depresión de forma permanente, dado que entonces el flotador permanecería permanentemente en la posición de flotador superior o, cuando se aumentase la masa del flotador de manera evidente éste ya no alcanzaría nunca la posición de flotador superior. Además, no es posible la evacuación de condensados del recipiente de condensados de forma fiable cuando en el recipiente de condensados reina una depresión.

30 Por el documento GB 2 276 700 A se conoce un separador de condensados con flotador, en el que la salida se mantiene cerrada a través de fuerzas de resorte. En el caso de llenado de condensados la fuerza ascensional del flotador actúa contra los resortes hasta que se abre la salida. Si el líquido fluye a través de la salida, entonces se reduce la fuerza ascensional y la salida se cierra de nuevo por la fuerza de resorte.

El documento DE 208029 muestra un separador de condensados con dos flotadores que están conectados con la válvula de salida y una válvula de ventilación a través de un sistema de compuerta y palanca.

45 El objetivo de la invención es proporcionar un separador de condensados construido de forma sencilla y económica, pero que funcione de forma fiable, para sistemas bajo depresión permanentemente, en particular para sistemas de pilas de combustible.

50 Esto se consigue según las características de la reivindicación 1 porque el separador de condensados se forma por un recipiente de condensados con una admisión de condensados superior y una salida de condensados inferior, en la que está incluido un flotador. Este flotador se puede situar en función del grado de llenado del recipiente de condensados en una posición superior o en una posición inferior y cerrar la admisión de condensados superior o la salida de condensados inferior. Una abertura cerrable permite el intercambio de gases del recipiente de condensados con el entorno. La abertura coopera directamente o indirectamente con el flotador, de manera que en la posición superior del flotador, cuando está cerrada la admisión de condensados superior, se abre la abertura y la presión interior del recipiente de condensados se

lleva al nivel de la presión ambiente. Esto permite la salida fiable del condensado a través de la salida de condensados inferior sin que el aire ambiente que afluye impida la salida. La abertura está cerrada por el contrario en la posición inferior del flotador.

5 En una forma de realización preferida el flotador presenta una forma esférica, cuya superficie coopera como superficie de cierre con juntas anulares en el cierre superior e inferior.

10 En una forma de realización igualmente preferible, el recipiente de condensados está dimensionado de modo que la posición superior y la inferior del flotador se sitúan relativamente próximas una junto a otra. De este modo el flotador sólo realiza una elevación muy pequeña al flotar de la posición de flotador inferior a la superior. Esta elevación corta entre las posiciones tiene la ventaja de que las posiciones se pueden cambiar en muy poco tiempo. En este caso, según la invención la elevación sólo tiene un tamaño de modo que se produce precisamente una hendidura suficientemente grande entre la superficie obturadora y junta para dejar afluir o salir el condensado.

La abertura se realiza por la válvula de ventilación que se puede accionar por el flotador.

15 El flotador actúa en la posición superior sobre la válvula de ventilación mediante un sistema de transmisión de fuerzas, de modo que la válvula de ventilación se abre en la posición superior del flotador, es decir, mientras que la admisión de condensados superior está cerrada, de modo que no tiene lugar ningún intercambio de gases con el sistema de pilas de combustible.

En otra variante de la invención, el sistema de transmisión de fuerzas es una palanca que está acoplada con la válvula de ventilación y que se acciona por el flotador que flota de la manera según la invención.

20 En otra variante el sistema de transmisión de fuerzas es un elemento de empuje, por ejemplo un pasador cargado por resorte, que se desplaza por el flotador de forma translatória y que actúa sobre la válvula de ventilación.

En otra variante el sistema de transmisión de fuerzas es una conexión hidráulica o neumática, actuando el flotador sobre un receptor hidráulico o neumático que está acoplado hidráulicamente o neumáticamente con un emisor que actúa sobre la válvula de ventilación.

25 Además, en otra variante se reconoce la situación del flotador por un sensor que abre la válvula de ventilación en caso de presencia en la posición superior.

En una variante adicional el cierre inferior actúa simultáneamente como válvula de ventilación, en tanto que durante la abertura conecta el recipiente de condensados tanto con la salida de condensados, como también a través de una ventilación con el entorno. La ventaja de esta variante es el menor coste constructivo.

30 El peso y la fuerza ascensional del flotador, las superficies de la sección transversal del cierre inferior y del superior están adaptados a las presiones del sistema (de pila de combustible) y al entorno, de modo que se consigue un sistema biestable, en el que el flotador ocupa exclusivamente una ubicación estable en la posición inferior o en la posición superior. Esto garantiza que el flotador sólo se sitúe brevemente en una ubicación entre estas posiciones. En este caso las relaciones están dimensionadas de modo que en la transición del flotador de la posición superior a la posición después de la salida del condensado queda una cantidad restante de condensados en el recipiente de condensados, de modo que durante a transición no afluye aire del entorno en el sistema de pilas de combustible. Para conseguirlo se ajustan preferiblemente las fuerzas neumáticas que actúan sobre el flotador, de modo que se garantiza una abertura segura y de nuevo cierre de la abertura inferior del recipiente de condensados. Éste es el caso, por un lado, cuando la relación de la fuerza neumática en el cierre inferior y la fuerza neumática en el cierre superior es mayor de 2. En este caso se calcula la fuerza neumática en el cierre inferior a partir del producto de la presión ambiente del entorno y de la superficie en sección transversal del cierre inferior. La fuerza neumática en el cierre superior se calcula a partir del producto de la presión del sistema sometido a depresión y de la superficie en sección transversal del cierre superior.

Por otro lado, se necesita un desprendimiento seguro del flotador del cierre superior. Esto se garantiza cuando el peso del flotador es mayor que la fuerza neumática en el cierre superior.

45 En una forma de realización alternativa, el flotador está conectado con una palanca que actúa de nuevo sobre el cierre superior e inferior y la válvula de ventilación. De este modo se desacopla la función doble del flotador, a saber determinar el nivel de llenado del condensado y cerrar inmediatamente el cierre superior e inferior. Para ello la palanca cierra en la posición inferior del flotador el cierre inferior y la válvula de ventilación y abre el cierre superior. En la posición superior del flotador la palanca abre el cierre inferior y la válvula de ventilación y cierra el cierre superior. Esto se puede realizar, por ejemplo, mediante válvulas que se excitan por la palanca. En la conexión entre el flotador y los cierres o válvulas está prevista preferiblemente una histéresis. Esta histéresis impide que el flotador permanezca en una posición central. En lugar e ello el flotador puede cambiar periódicamente entre la posición superior y la inferior debido a la histéresis.

En una variante preferida el cierre superior y la válvula de ventilación se realizan en una válvula de 3 vías, en la que el

recipiente de condensados está conectado alternativamente con el sistema de pilas de combustible o con el entorno.

La invención se explica ahora en detalle mediante las figuras.

Representan:

Figura 1: un separador de condensados según la invención,

5 Figura 2: una variante de realización del separador de condensados de la figura 1,

Figura 3: otra variante de realización del separador de condensados de la figura 1,

Figura 4: una forma de realización alternativa del separador de condensados.

La figura 1 muestra un separador de condensados 1 según la invención representado en sección. Desde un sistema bajo depresión, en particular desde un sistema de pilas de combustible 5, el condensado afluye a través de la admisión de condensados 3 al separador de condensados 1. El separador de condensados 1 se compone de un recipiente de condensados 2 para la recepción temporal del condensado, un flotador incluido en él para la detección de la cantidad de llenado del recipiente de condensados, un cierre superior 7 que conecta el recipiente de condensados de forma cerrable con la afluencia de condensados 3, un cierre inferior 8 que conecta el recipiente de condensados 2 de forma cerrable con una salida de condensados 4 que conduce a una bajada de condensados 13. El flotador 6 ocupa una posición inferior 11 en el recipiente de condensados 2 vaciado. En este caso el flotador realizado aquí como esfera se sitúa en la zona del cierre inferior 8 sobre una junta anular y así cierra la conexión hacia la salida de condensados 4. El peso del flotador está dimensionado en este caso de modo que el flotador no se eleva por la fuerza de presión resultante de la diferencia entre la presión ambiente del entorno 12 y la depresión reinante en el sistema de pilas de combustible 5 y por consiguiente también en el recipiente de condensados 2. Mediante el condensado que se acumula en el recipiente de condensados 2 aumenta el nivel de líquido en el recipiente de condensados hasta que el flotador flota debido al desplazamiento creciente. Debido al condensado que también actúa por debajo del flotador, el flotador obtiene un empuje vertical adicional, de modo que abandona la posición estable en la posición inferior 11 y flota hacia la posición superior 12 donde ocupa una segunda posición estable. La masa y el volumen del flotador y la superficie en sección transversal del cierre inferior 8 están adaptados entre sí en función de la depresión, de modo que la posición del flotador 6 es biestable en cada caso. El recorrido entre la posición inferior 11 y la posición superior 12 es en este caso muy corto, preferiblemente menor que la mitad del diámetro del flotador 6, de modo que la posición superior 12 se ocupa en muy poco tiempo. En la posición superior 12 el flotador 6 cierra el cierre superior 7. El cierre inferior ahora está abierto. Debido a la diferencia de presión entre la bajada de condensados 13 y el recipiente de condensados 2, que se sitúa al nivel de presión del sistema de pilas de combustible 5, el condensado no fluye de forma fiable. En particular en el caso de una salida de condensados 4 larga se produce el problema de que las burbujas de aire ascienden en la salida de condensados 4 e impiden la salida del condensado. Para evitar esto está prevista una abertura 23, aquí representada por una válvula de ventilación 9. Mientras que el flotador 6 está en la posición superior 12 se abre simultáneamente la válvula de ventilación 9. Para ello la válvula de ventilación 9 está conectada con un sistema de transmisión de fuerzas 4 que transmite el movimiento del flotador 6 sobre la válvula de ventilación 9, de manera que se abre en la posición superior 12 del flotador. El sistema de transmisión de fuerzas 14 está realizado en el ejemplo en la figura 1 como palanca, contra cuyo brazo de palanca actúa según la invención el flotador 6 que flota. Esta palanca es el sustituto de otros mecanismos, por ejemplo de una corredera que se empuja hacia arriba por el flotador 6 durante la flotación y que abre la válvula de ventilación.

En la figura 2 está representada una forma de realización alternativa del sistema de transmisión de fuerzas 14. Aquí el sistema de transmisión de fuerzas se basa en un acoplamiento hidráulico o neumático, cooperando el receptor con el flotador y actuando el emisor sobre la válvula de ventilación 9. En el ejemplo de realización, la junta prevista en el cierre superior 7 está configurada como receptor en forma de un cuerpo hueco elástico toroidal. Otros medios que actúan de forma equivalente, por ejemplo con un receptor separado están incluidos como sustitutos.

En la figura 3 está prevista otra variante de realización del separador de condensados 1. A diferencia de la figura 1, el cierre inferior aquí cierra simultáneamente la abertura 23. Una ventilación 22 está conectada con la abertura 23 para impedir una salida del condensado en la abertura 23. Una pendiente constante en la dirección del recipiente de condensados 2, así como el extremo de la ventilación 22 por encima del nivel de condensados a esperar como máximo garantiza que no circule el condensado en la ventilación 22. En tanto que el flotador se sitúa en la posición inferior 11 se cierra la abertura 23 por el cierre inferior 8. En cuanto el flotador flota, según se describe en la descripción respecto a la figura 1, afluye aire del entorno 12 al recipiente de condensados 2, de modo que el condensado fluye a través de la salida de condensados después de que se ha ajustado una compensación de presión. En este caso fluye aire constantemente a través de la ventilación 22. A saber en la zona del cierre inferior 8 se produce un cruce del flujo de aire y condensados y por consiguiente una formación de burbujas. Pero dado que la sección transversal está aumentada en esta zona respecto a la salida de condensados 4, esto no conduce a una obstrucción de la salida de condensados. Según la invención la abertura 23 también puede estar prevista por debajo del cierre 8 en el recipiente de condensados 2.

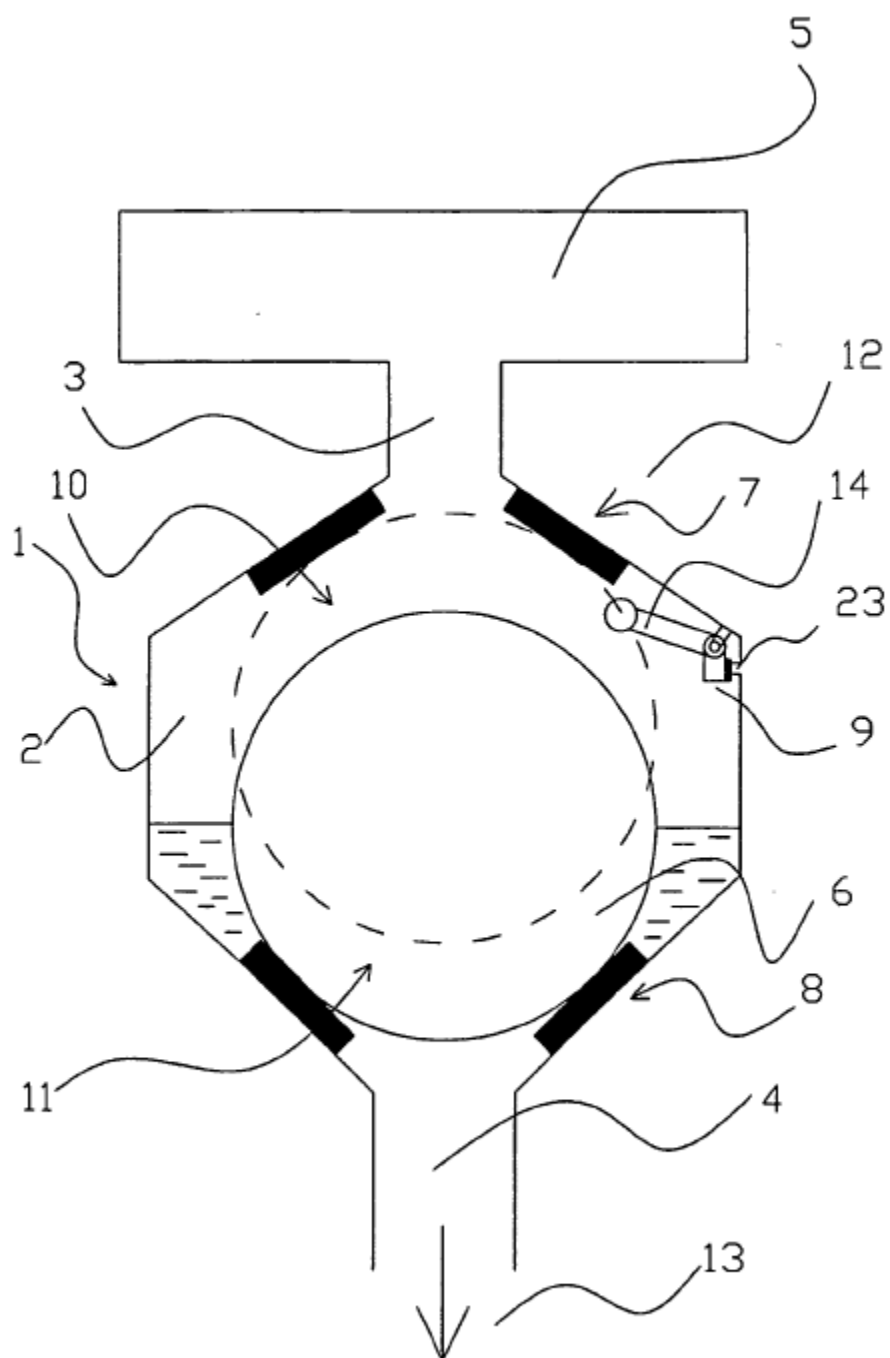
La figura 4 representa una forma de realización alternativa del separador de condensados 1. El cierre superior e inferior 7, 8 se forma aquí por cada válvula separada. Esta variante ofrece la posibilidad de englobar el cierre superior 7 con la válvula de ventilación 9 formando una válvula de 3 vías 19. Una palanca 15 y un acoplamiento 20 conectan el flotador con los cierres y/o válvulas, de manera que se satisface la función según la invención. En tanto que el flotador se sitúa en la posición inferior 11, están cerrados el cierre inferior 8 y la válvula de ventilación 9 y está abierto el cierre superior 7. En cuanto el flotador 6 alcanza la posición superior 10, están abiertos el cierre inferior 8 y la válvula de ventilación 9 y está abierto el cierre superior 7. Cuando el cierre superior 7 y la válvula de ventilación 9 están englobados formando una válvula de 3 vías, el recipiente de condensados 2 se conecta en la posición inferior 11 del flotador con el sistema de pilas de combustible 5 y en la posición superior 10 del flotador con el entorno 12, mientras que en ambas posiciones del flotador está bloqueada la respectiva otra conexión. La conexión 21 entre el flotador 6 y la palanca 15 presenta un juego. De este modo se constituye una histéresis que conduce a que, también en las posiciones del flotador 6 entre la posición inferior y superior 11, 10, la palanca se sitúa exclusivamente en posiciones que se corresponden con la posición inferior o superior 11, 10 del flotador 6.

Lista de referencias

15	1	Separador de condensados
	2	Recipiente de condensados
	3	Admisión de condensados
	4	Salida de condensados
	5	Sistema de pilas de combustible
20	6	Flotador
	7	Cierre superior
	8	Cierre inferior
	9	Válvula de ventilación
	10	Posición superior
25	11	Posición inferior
	12	Entorno
	13	Bajada de condensados
	14	Sistema de transmisión de fuerzas
	15	Palanca
30	16	Receptor
	17	Línea
	18	Emisor
	19	Válvula de 3 vías
	20	Acoplamiento
35	21	Conexión
	22	Ventilación
	23	Abertura

REIVINDICACIONES

- 1.- Separador de condensados (1) para un sistema sometido preferiblemente a depresión, en particular para un sistema de pilas de combustible (5), con un recipiente de condensados (2), con una admisión de condensados (3) en la zona superior del recipiente de condensados, con una salida de condensados (4) en la zona inferior del recipiente de condensados (2), con un flotador (6) en el interior del depósito de condensados (2), en el que el flotador se puede mover entre una posición superior (10), que se corresponde con un nivel de llenado elevado del recipiente de condensados (2), y una posición inferior (11), que se corresponde con un nivel de llenado bajo del recipiente de condensados (2), con un cierre superior (7), que bloquea la conexión entre la admisión de condensados (3) y el recipiente de condensados (2) en la posición superior (10) del flotador (6) y con un cierre inferior (8), que bloquea la conexión entre la salida de condensados (3) y el recipiente de condensados (2) en la posición inferior (11) del flotador (6), **caracterizado porque** el flotador (6) presenta la forma de una esfera y **porque** el cierre superior y/o inferior (7, 8) se forman por aberturas circundadas por juntas anulares que se cierran por el flotador (6), y el recipiente de condensados (2) presenta una abertura (23) cerrable con la válvula de ventilación (9) que establece una conexión con el entorno (12), estando conectada la válvula de ventilación (9) con un sistema de transmisión de fuerzas (14) que transmite el movimiento del flotador (6) sobre la válvula de ventilación (9), de manera que se abre en la posición superior (12) del flotador (6) o el flotador (6) cierra la abertura (23) en la posición inferior (11).
- 2.- Separador de condensados según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la relación de la distancia entre la posición superior (10) y la posición inferior (11) del flotador y el diámetro del flotador (6) es menor de 1, preferiblemente menor de 0,5.
- 3.- Separador de condensados según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la abertura (23) está cerrada en la posición inferior (11) del flotador (6) por una válvula de ventilación (9).
- 4.- Separador de condensados según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la fuerza ascensional del flotador (6) en la posición superior (10) actúa sobre un sistema de transmisión de fuerzas (14) de manera que se abre la válvula de ventilación (9).
- 5.- Separador de condensados según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el sistema de transmisión de fuerzas (14) es una palanca conectada con la válvula de ventilación (9).
- 6.- Separador de condensados según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el sistema de transmisión de fuerzas (14) es un elemento de empuje conectado con la válvula de ventilación (9).
- 7.- Separador de condensados según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el sistema de transmisión de fuerzas (14) es una conexión hidráulica o neumática.
- 8.- Separador de condensados según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** está previsto un sensor que detecta el flotador (6) en la posición superior (10) y provoca la abertura de la válvula de ventilación (9).
- 9.- Separador de condensados según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** el cierre inferior (8) cierra simultáneamente la abertura (23) en la posición inferior (11) del flotador.
- 10.- Separador de condensados según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cociente del producto de la presión ambiente del entorno (12) y de la superficie en sección transversal del cierre inferior (8) y el producto de la presión del sistema (5) sometido a depresión y de la superficie en sección transversal del cierre superior (7) es mayor de 2.
- 11.- Separador de condensados según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el peso del flotador (11) es mayor que el producto de la presión del sistema (5) sometido a depresión y de la superficie en sección transversal del cierre superior (7).



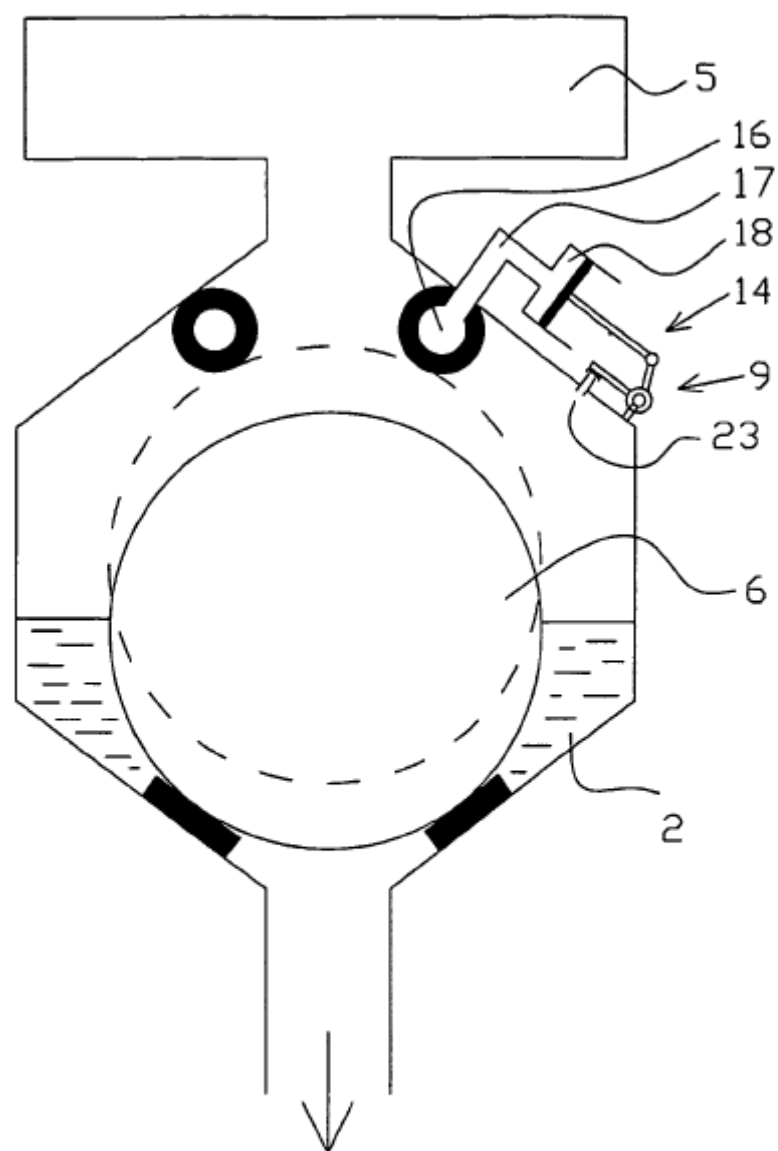


Fig. 2

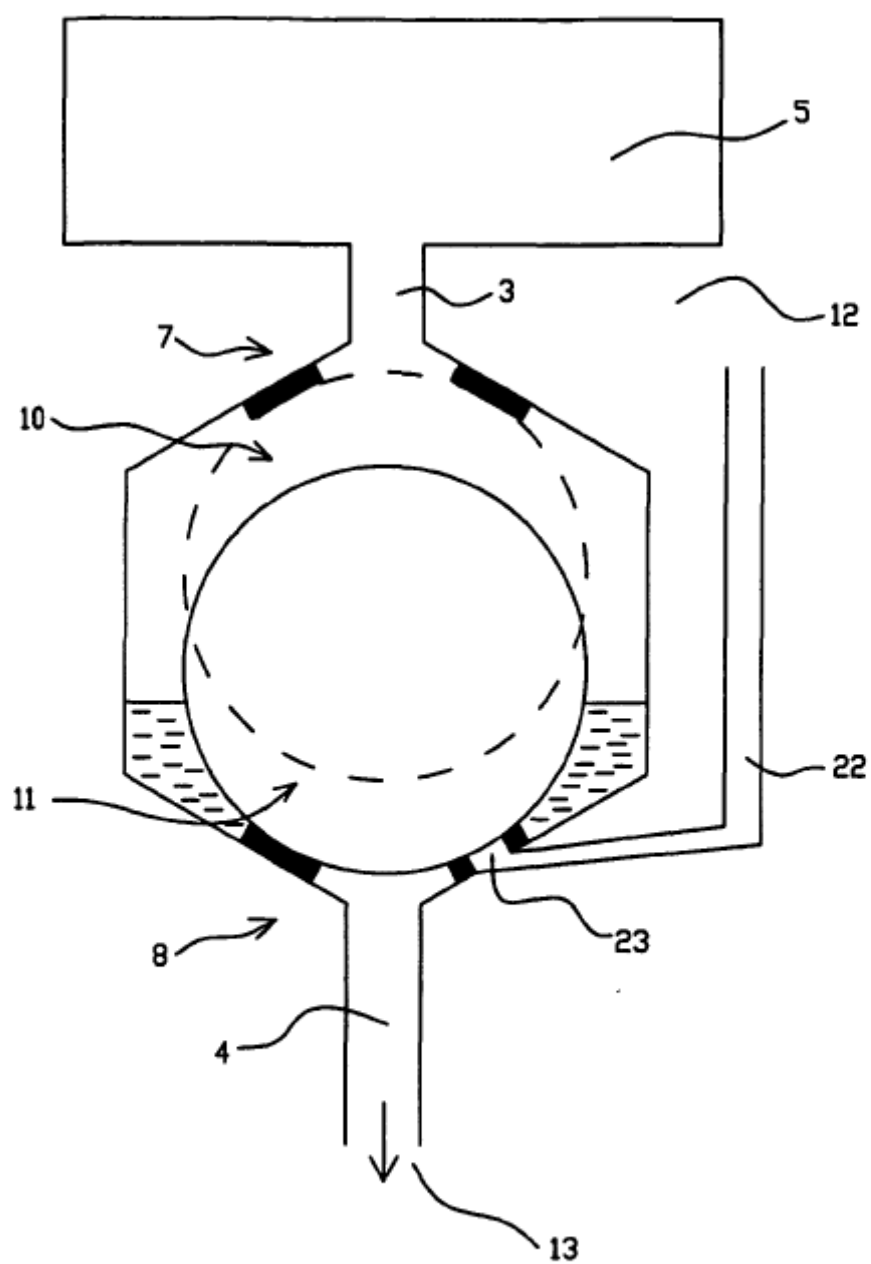


Fig. 3

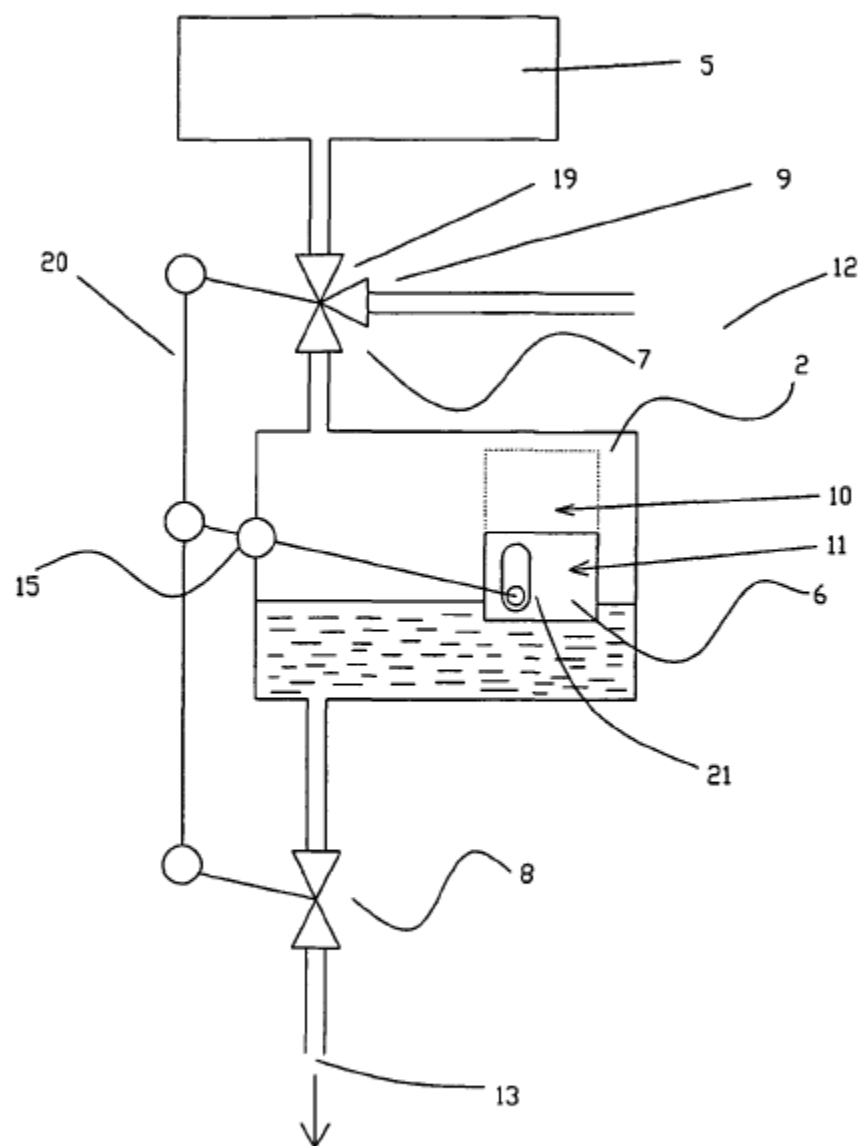


Fig. 4