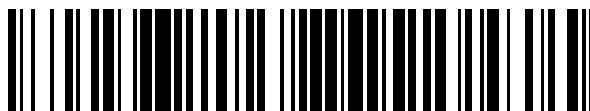


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 530**

51 Int. Cl.:

F24H 8/00 (2006.01)

F16T 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2015** **E 15155494 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018** **EP 2910867**

54 Título: **Dispositivo de purga de condensado**

30 Prioridad:

21.02.2014 AT 501302014

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

11.07.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GRABE, JOCHEN;
GAISBAUER, NORBERT y
MÜLLER, HANS-WILLI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 675 530 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

Dispositivo de purga de condensado

La invención se refiere a un método para dimensionar un dispositivo de purga de condensado.

5 En aparatos calefactores con aprovechamiento del poder calorífico, se forma condensado con el enfriamiento del gas de escape del vapor de agua contenido. El condensado debe ser evacuado, habiéndose de tener cuidado de que no pueda fugarse gas de escape alguno de la tubería de condensado. Normalmente se instalan, por ello, dispositivos de purga de condensado en la tubería de condensado. Típicamente se instalan de dispositivos purga de condensado, que puedan cerrar de modo estanco la descarga de condensado por medio de una columna de agua, para que no pueda fugarse gas de escape al sitio de la instalación. En aparatos de condensación según el estado actual de la técnica, reina sobrepresión en este caso durante el funcionamiento. Con tal motivo, se ha de evitar un apagado por soplado. Se ha de evitar además que, en caso de tiempos de parada más largos, se volatilice el condensado en el dispositivo de purga de condensado, ya que de lo contrario se desecaría el dispositivo de purga de condensado.

15 Las construcciones normales son relativamente altas ya que la columna de agua se ha de dimensionar de tal modo que no se extinga por la sobrepresión máxima posible. Las soluciones conocidas con flotadores (esferas) para cerrar la admisión o la evacuación tienden a bloquear en estado cerrado o no cerrar con precisión en caso de sobrepresión y bajo nivel de agua.

20 A partir del documento GB 608200 se conoce un dispositivo de purga de condensado con un flotador. Un tubo conectado con el flotador rodea un tubo de evacuación de condensado y sirve al mismo tiempo también de guía. El flotador cierra el dispositivo de purga de condensado por medio de un cierre cilíndrico en caso de falta de condensado. Puesto que el flotador puede moverse en determinadas circunstancias de modo que la guía citada previamente ya no enganche más, una guía exterior del flotador garantiza que el flotador pueda moverse únicamente en una dirección y que sólo sea posible una rotación exclusivamente alrededor del eje axial de movimiento. El dispositivo de purga de condensado requiere por ello dos guías. Durante el funcionamiento el nivel de condensado debe ascender tan alto hasta que el cierre cilíndrico suba hacia arriba y con ello libere la evacuación.

30 El documento DE 187686 C describe un dispositivo de purga de condensado con un receptáculo de carga y un flotador que se encuentra dentro y una superficie de obturación unida con el mismo. El flotador es conducido axialmente y dispone de una limitación del recorrido de desplazamiento axial. El flotador se ha dimensionado de tal modo que al sobrepasar una determinada altura de llenado el empuje ascensional del cuerpo flotante libere el dispositivo de purga de condensado y pueda escapar el condensado.

35 Tanto en el dispositivo de purga conocido por el documento GB 608200 A, como también en el conocido por el documento DE 187686 C, la entrada a la evacuación de condensado se encuentra por debajo del nivel de condensado en funcionamiento normal en el que se evacua condensado. En el caso de pequeñas corrientes de condensado, no resulta por consiguiente evacuación de condensado alguna por la apertura y el cierre en ambos casos, como se da en dispositivos de purga de condensado con una altura de bloqueo de condensado.

El documento GB 1472221 A publica un dispositivo de purga de condensado con un flotador cilíndrico con una escotadura cilíndrica, que se ha dispuesto alrededor de un tubo ascendente.

Esto se resuelve, según las características de la reivindicación independiente del método, por el método para dimensionar un dispositivo de purga de condensado semejante.

40 La invención se explica ahora detalladamente a base de las figuras. En este caso, las figuras muestran:

Figura 1 el dispositivo de purga de condensado dimensionado según la invención en sección vertical,

Figura 2 el dispositivo de purga de condensado dimensionado según la invención en sección horizontal,

Figura 3 el dispositivo de purga de condensado dimensionado según la invención con el condensado en sección vertical,

45 Figura 4 el dispositivo de purga de condensado dimensionado según la invención en sección con el condensado y menor aplicación de presión en sección vertical,

Figura 5 el dispositivo de purga de condensado dimensionado según la invención en sección con el condensado y mayor aplicación de presión en sección vertical, y

Figura 6 el dispositivo de purga de condensado dimensionado según la invención en sección con flotador en estado flotante.

5 Las figuras muestran un dispositivo de purga 1 de condensado con un recipiente 2 de condensado, con una alimentación 4 de condensado en la zona superior del recipiente 2 de condensado así como una descarga 6 de condensado en la zona inferior del recipiente 2 de condensado. Dentro del recipiente 2 de condensado se extiende linealmente un tubo 5 ascendente en dirección vertical, que se convierte en la descarga 6 de condensado y que termina por el borde superior del recipiente 2 de condensado en una desembocadura 8. Se ha dispuesto un flotador 3 con una escotadura cilíndrica en el interior del recipiente 2 de condensado de tal modo que rodee el tubo 5 ascendente con una hendidura 9. En la hendidura 9 se encuentran distanciadores 10 para el guiado. Dichos distanciadores pueden disponerse por fuera del tubo 5 ascendente, interiormente en la escotadura cilíndrica, en las paredes laterales o en el fondo del recipiente 2 de condensado. El flotador 3 dispone en su cara superior de pernos 11 de tope. En la escotadura del flotador 3, se halla por arriba una superficie 7 de obturación cónica que se corresponde con la desembocadura 8. La escotadura del flotador 3 es más corta que el tubo 5 ascendente de modo que, sin condensado, el flotador 3 queda sobre el tubo 5 ascendente y con ello lo cierre. El flotador 3 forma en combinación con el recipiente 2 de condensado y con tubo 5 ascendente un dispositivo de purga de condensado con una altura de bloqueo definida.

20 En vez de una superficie 7 de obturación troncocónica, también puede configurarse alternativamente ésta de forma esférica de modo que el centrado tiene lugar sencillamente por la acción de la gravedad en combinación con la superficie de contacto inclinada. Una configuración esférica de la superficie de obturación tiene la ventaja de que también en el caso de una posición inclinada del flotador se garantiza la estanqueidad.

Los pernos 11 de tope pueden disponerse también alternativamente en la cara inferior de la pared superior del recipiente 2 de condensado.

25 La figura 1 muestra el dispositivo de purga 1 de condensado sin condensado. Por la fuerza de la gravedad, el flotador 3 cierra con su superficie 7 de obturación cónica la desembocadura 8 del tubo 5 ascendente de modo que el dispositivo de purga 1 de condensado sea estanco y, por consiguiente, no pueda salir gas de escape por la descarga 6 de condensado.

30 La figura 3 muestra el dispositivo de purga 1 de condensado relleno de condensado sin aplicación de presión. El condensado vela por que el flotador 3, que presenta una menor densidad que el condensado, flote y la superficie 7 de obturación libere la desembocadura 8 del tubo 5 ascendente. El condensado llega hasta la desembocadura 8 del tubo 5 ascendente. Los distanciadores 10 velan por que entre el flotador 3 en su posición más elevada y el recipiente 2 de condensado permanezca una vía de corriente. El condensado en la hendidura 9 presenta la misma altura que alrededor del flotador 3. El flotador 3 se mantiene en posición por medio de los pernos 11 de tope y forma en combinación con el tubo 5 ascendente un dispositivo de purga de condensado de altura de agua de cierre definida.

40 Si se hace funcionar el aparato de condensación correspondiente al dispositivo de purga 1 de condensado, entonces reina sobrepresión en el aparato de condensación así como en el dispositivo de purga 1 de condensado con respecto al ambiente; se ha representado eso en la figura 4. Como consecuencia de ello, desciende el nivel de condensado alrededor del flotador 3, mientras que en la hendidura 9 aún se eleva el condensado hasta la desembocadura 8. Si afluye más condensado por la alimentación 4 de condensado, entonces fluye condensado por la hendidura 9 y es evacuado por el tubo 5 ascendente y la descarga 6 de condensado. El condensado evita una fuga del gas de escape.

45 La figura 5 muestra el dispositivo de purga 1 de condensado dimensionado según la invención con condensado y mayor aplicación de presión. El nivel de condensado alrededor del flotador 3 continúa descendiendo, mientras que el condensado aún asciende en la hendidura 9 hasta la desembocadura 8. El flotador 3 es presionado hacia abajo por la sobrepresión, que actúa en la alimentación 4 de condensado en comparación con la descarga 6 de condensado, de modo que – como en la figura 1 – la superficie 7 de obturación cónica cierra la desembocadura 8 del tubo ascendente. La fuerza de cierre resulta básicamente de la diferencia de presión en la desembocadura 8; así, pues, en el recipiente 2 de condensado reina por encima del flotador 3 la sobrepresión del aparato de condensación, mientras que en el tubo 5 ascendente reina la presión ambiente. Esto provoca junto con el peso una presión del flotador 3 hacia abajo. El empuje vertical hacia arriba vela nuevamente por una fuerza ascendente. El flotador 3 y el tubo 5 ascendente se han de dimensionar adecuadamente de modo que una cantidad de relleno conveniente en el recipiente 2 de condensado vele por un empuje ascendente suficiente y, en caso de un descenso de la cantidad de

relleno, se cierre la desembocadura 8. En ese estado, tanto el condensado como también la superficie 7 de obturación del flotador 3 evitan una salida de gas de escape.

5 Si en el curso del tiempo se volatiliza condensado del recipiente 2 de condensado, se establece entonces una situación según la figura 1. Condensado fresco se reúne en el recipiente 2 de condensado y sólo es evacuado con suficiente altura de llenado.

Los pernos 11 de tope en combinación con la longitud del tubo 5 ascendente así como de la longitud de la escotadura del flotador 3 proporcionan un dispositivo de purga de condensado de definida altura de agua ascendente o bien de bloqueo.

10 Con la presión operativa normal y condensado como medio, el flotador 3 abre la desembocadura 8 de la descarga 6 de condensado antes de que el nivel de líquido en el recipiente de condensado alcance la altura de la desembocadura 8. El dispositivo de purga 1 de condensado según la invención posibilita también una operación segura en caso sobrepresión inusualmente elevada y dispositivo de purga de condensado insuficientemente lleno. En este caso se han de elegir adecuadamente la densidad y el volumen del flotador 3 así como la longitud del tubo 5 ascendente. Se ha representado eso en la figura 6.

15 La figura 6 muestra las relaciones de fuerzas en operación normal. El dispositivo de purga 1 de condensado es sometido a la acción de una presión p_1 desde arriba por la alimentación 4 de condensado. La descarga 6 de condensado está unida con el ambiente en el que reina la presión p_u ambiente. Puesto que la presión p_1 es mayor que la presión p_u ambiente, se establece una diferencia Δh_1 de alturas en el tubo ascendente 5. Se considera:

$$p_1 = p_u + \rho_{H_2O} * g * \Delta h_1$$

20 En este caso, ρ_{H_2O} es la densidad del condensado (1 kg/l) y g , la aceleración de la gravedad (9,81 m/s²).

Al mismo tiempo, se establece una altura de flotamiento del flotador 3, que se determina por el peso del flotador y las superficies horizontales del flotador 3, en las que actúan fuerzas contrapuestas. Las fuerzas radiales sobre el flotador 3 se neutralizan debido a la estructura simétrica circular.

25 El flotador 3 posee en su cara superior una superficie A_o , sobre la cual actúa la presión p_1 desde arriba. De ello resulta una fuerza $F_o = A_o * p_1$. Paralelamente a dicha superficie A_o en la cara superior, el flotador 3 dispone de una superficie A_u en la cara inferior de la escotadura cilíndrica; en este caso puede tratarse también de la superficie proyectada. De ahí resulta una fuerza $F_u = A_u * p_u$. En estado de flotación, actúa sobre esta superficie A_u desde abajo la presión p_u ambiental. Sobre la superficie A_R anular horizontal del flotador 3 en el condensado actúa hacia abajo una presión, que resulta de la suma de la presión p_1 y de la presión estática de la columna Δh_2 de agua; la superficie A_R anular horizontal es en este caso la superficie alrededor de la escotadura del flotador 3. En el caso de una superficie anular no horizontal, se utiliza aquí la proyección horizontal. De ahí resulta una fuerza $F_R = A_R * (p_1 + \rho_{H_2O} * g * \Delta h_2)$. La columna Δh_2 de agua es la altura del hundimiento del flotador 3 en la superficie exterior del condensado. Actúa además el peso G de la gravedad hacia abajo.

Se considera:

35
$$A_o = A_u + A_R$$

$$G + A_o * p_1 = A_u * p_u + A_R * (p_1 + \rho_{H_2O} * g * \Delta h_2)$$

Se considera además $A_o = A_u + A_R$ así como $G = \rho_{flotador} * V_{flotador} * g$. Si el flotador estuviese hecho de varios materiales, por ejemplo, un cuerpo de plástico con un peso metálico adicional, entonces el peso se compone de la suma de los distintos pesos.

40 El flotador desplaza condensado de volumen $A_R * \Delta h_2$. por consiguiente, se considera:

$$G = \rho_{flotador} * V_{flotador} * g = \rho_{H_2O} * A_R * \Delta h_2 * g$$

De lo anteriormente mencionado resulta.

$$\Delta h_1 = (p_1 - p_u) / (\rho_{H_2O} * g)$$

ES 2 675 530 T3

$$\Delta h_2 = G / (\rho_{H_2O} * A_R * g) = (\rho_{flotador} * V_{flotador}) / (\rho_{H_2O} * A_R)$$

La escotadura cilíndrica debe presentar según ello una altura mínima, que sea mayor que la suma de Δh_1 y Δh_2 .

$$h > \Delta h_1 + \Delta h_2 = (p_1 - p_u) / (\rho_{H_2O} * g) + G / (\rho_{H_2O} * A_R + g)$$

5 Esa altura h de la escotadura cilíndrica no debe sobrepasar la longitud del tubo 5 ascendente para que, en caso de falta de condensado, el dispositivo de purga de condensado esté cerrado.

10 Mientras que en los dispositivos de purga de condensado conocidos por los documentos GB 608200 A y DE 187686 C, el flotador siempre vibra, ya que el orificio de la descarga de condensado queda por debajo del nivel del condensado, el dispositivo 1 de purga de condensado según la invención debe flotar en funcionamiento normal (suficiente condensado y sin sobrepresión demasiado elevada del lado de la entrada) el flotador 3 en el condensado y no existir interrupción alguna entre la alimentación 4 de condensado y la desembocadura 8 del tubo 5 ascendente. El dispositivo 1 de purga de condensado trabaja por consiguiente como un sifón, o sea, como cierre permeable a los líquidos, cuya curva inferior permanece siempre llena de líquido, impidiendo con ello el paso de gases.

15 El peso G del flotador 3 es en funcionamiento flotante tan grande como el peso del condensado desplazado. Para que el flotador 3 flote en el condensado sin diferencia de presión entre la alimentación 4 de condensado y la descarga 6 de condensado sin cerrar con ello la desembocadura 8, debe considerarse:

$$A_R * h * \rho_{H_2O} * g > G$$

En instalaciones de incineración, que queman hidrocarburos C_nH_m , se trata de agua en el caso del condensado. Para que el flotador 3 flote, debe presentar una densidad menor que la del agua.

20 El dispositivo 1 de purga de condensado debe adaptarse según la invención a una diferencia Δp_{max} máxima entre la alimentación 4 de condensado y la descarga 6 de condensado de tal modo que exista condensado entre la alimentación 4 de condensado y la desembocadura 8 del tubo 5 ascendente hasta dicha diferencia Δh_{max} de presión. La altura de la escotadura del flotador 3 debe ser menor que la longitud del tubo 5 ascendente del recipiente 2 de condensado, para que, en caso de falta de condensado, el dispositivo de purga 1 de condensado esté cerrado. La altura h debe ser, sin embargo, mayor que la suma de la diferencia Δh_1 de alturas en el tubo 5 ascendente más la columna Δh_2 de agua, la cual corresponde a la profundidad de inmersión del flotador 3 respecto del nivel de condensado en la cara de la presión más elevada, en caso diferencia Δp_{max} de presión máxima. En este caso, la diferencia Δh_1 de alturas corresponde a la diferencia de las alturas entre las caras de la presión alta y de la baja. La altura h de la escotadura debe ser además mayor que la distancia entre la desembocadura 8 del tubo 5 ascendente y la entrada de la alimentación 4 de condensado en la zona superior del recipiente 2 de condensado para que se excluya una ascenso del flotador 3 antes del choque arriba en el recipiente 2 de condensado.

25 Espeso del flotador 3 puede elegirse de tal modo que, con la misma presión en las caras de la alimentación 4 de condensado y las descarga 6 de condensado, el flotador 3 choque por medio de los pernos 11 de tope arriba en el recipiente 2 de condensado. Se evita por consiguiente un posible levantamiento del flotador 3 respecto del tubo 5 ascendente como en el caso del documento GB 608200 A.

35 Si la superficie de la desembocadura 8 del tubo 5 ascendente se dimensiona de tal modo que, en el caso de sobrepasar una diferencia Δp_{krit} de presión crítica entre la alimentación (4) de condensado y la descarga 6 de condensado, el flotador 3 cierre la descarga 6 de condensado, entonces se evita también una fuga de gas a través del dispositivo de purga de condensado. En ese caso, la arriba llamada diferencia Δp_{krit} de presión crítica máxima queda por encima de la arriba llamada diferencia Δp_{max} de presión máxima. entonces actúa por encima de la superficie de la desembocadura la presión elevada, mientras que por debajo lo hace la presión baja de modo que actúe como resultante una presión hacia abajo. Ésta actúa en contra del empuje vertical del flotador 3.

40

LISTADO DE SIGNOS DE REFERENCIA

- | | | |
|----|----|------------------------------------|
| | 1 | Dispositivo de purga de condensado |
| | 2 | Recipiente de condensado |
| | 3 | Flotador |
| 5 | 4 | Alimentación de condensado |
| | 5 | Tubo ascendente |
| | 6 | Descarga de condensado |
| | 7 | Superficie de obturación |
| | 8 | Desembocadura |
| 10 | 9 | Hendidura |
| | 10 | Distanciador |
| | 11 | Pernos de tope |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para dimensionar un dispositivo de purga (1) de condensado con un recipiente (2) de condensado, con una alimentación (4) de condensado en la zona superior del recipiente (2) de condensado, con una descarga (6) de condensado en la zona inferior del recipiente (2) de condensado, un tubo (5) ascendente que se extiende de modo sensiblemente lineal en el interior del recipiente (2) de condensado, que se convierte en la descarga (6) de condensado y termina con una desembocadura (8) en el recipiente (2) de condensado, con un flotador (3) en el interior del recipiente (2) de condensado, donde el flotador (3) puede desplazarse entre unas posiciones superior e inferior, donde el flotador (3) presenta una escotadura, rodeando la escotadura el tubo (5) ascendente con una hendidura (9), estando cerrado el flotador (3) por encima de la escotadura y disponiendo de una superficie (7) de obturación que se corresponde con la desembocadura (8), en una diferencia Δp_{\max} de presión máxima entre la alimentación (4) de condensado y la descarga (6) de condensado, caracterizado por que la altura h de la escotadura es menor que la longitud del tubo (5) ascendente en el recipiente (2) de condensado, aunque sea mayor que la suma de la diferencia Δh_1 de alturas en el tubo (5) ascendente más la columna Δh_2 de agua, que corresponde a la profundidad de inmersión del flotador (3) respecto del nivel de condensado en la cara de la presión más elevada, con una diferencia Δp_{\max} de presiones máxima, correspondiendo la diferencia Δh_1 de alturas a la diferencia de las alturas del nivel de condensado entre las caras de las presiones alta y la baja, y la altura h de la escotadura es mayor que la distancia entre la desembocadura (8) del tubo (5) ascendente y la entrada de la alimentación (4) de condensado en la zona superior del recipiente (2) de condensado, calculándose Δh_1 según la fórmula $\Delta h_1 = (p_1 - p_u) / (\rho_{H_2O} * g)$ y Δh_2 , según la fórmula $\Delta h_2 = (\rho_{\text{flotador}} * V_{\text{flotador}}) / (\rho_{H_2O} * A_R)$, siendo A_R la superficie anular horizontal alrededor de la escotadura del flotador (3), ρ_{H_2O} la densidad del condensado, g la aceleración de la gravedad, p_1 la presión en la alimentación (4) de condensado, p_u la presión en la descarga de condensado, ρ_{flotador} la densidad del flotador, y V_{flotador} el volumen del flotador.
- 10
- 15
- 20
- 25 2. Método para dimensionar un dispositivo de purga (1) de condensado según la reivindicación 1 con pernos (11) de tope en la cara superior del flotador (3) o en la cara inferior del recipiente (2) de condensado, caracterizado por que el peso del flotador (3) se elige de tal modo que, con el recipiente (2) de condensado lleno y la misma presión a ambos lados de la alimentación (4) de condensado y la descarga (6) de condensado, el flotador (3) choque mediante los pernos (11) de tope arriba en el recipiente (2) de condensado.
- 30 3. Método para dimensionar un dispositivo de purga (1) de condensado según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que la superficie de la desembocadura (8) del tubo (5) ascendente se ha dimensionado de tal modo que, al sobrepasar una diferencia Δp_{krit} de presión crítica entre la alimentación (4) de condensado y la descarga (6) de condensado del flotador (3), se cierre el tubo (5) ascendente.
- 35 4. Método para dimensionar un dispositivo de purga (1) de condensado según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la masa del flotador (3) es menor que el producto de la superficie A_R anular horizontal alrededor de la escotadura del flotador (3) multiplicada por la altura h de la escotadura así como por la densidad del condensado.

Fig. 1

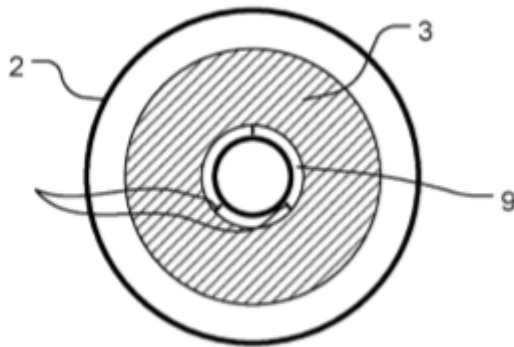
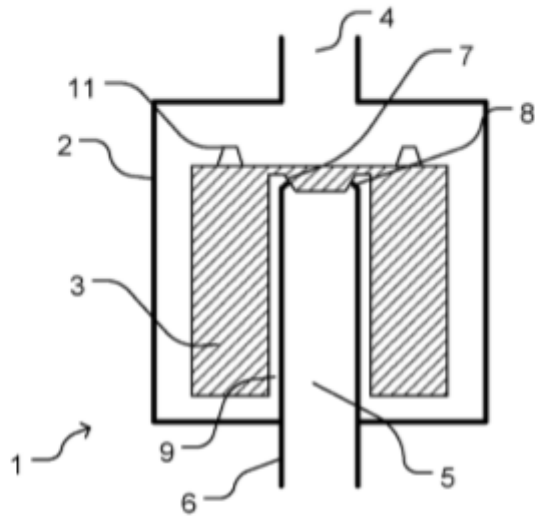


Fig. 2

Fig. 3

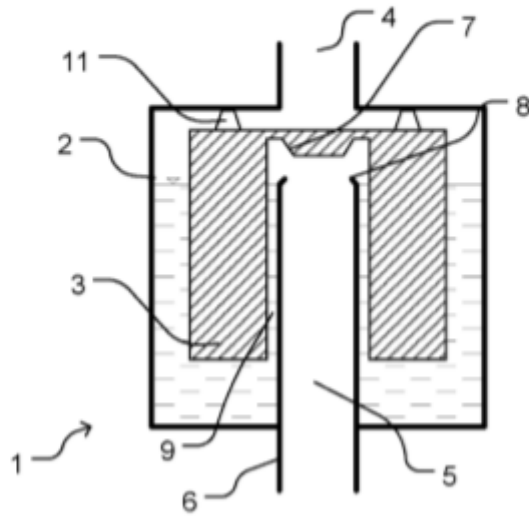


Fig. 4

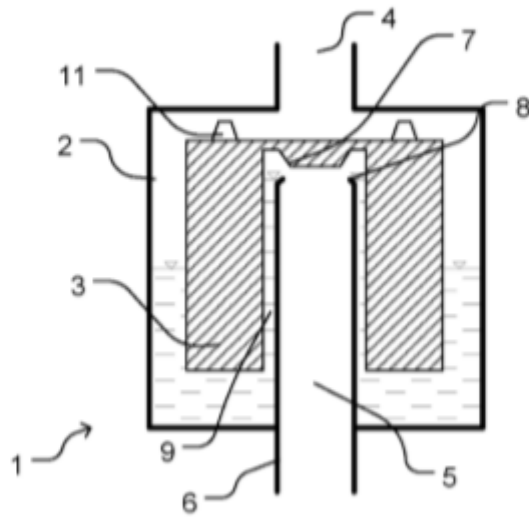


Fig. 5

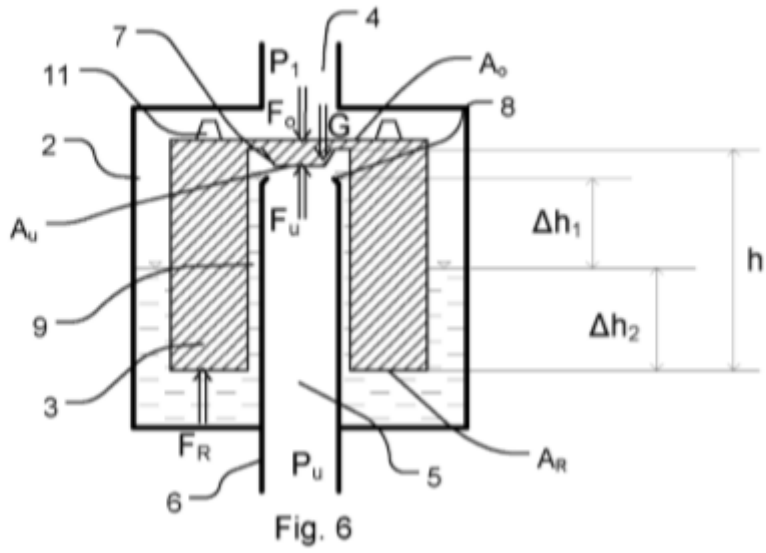
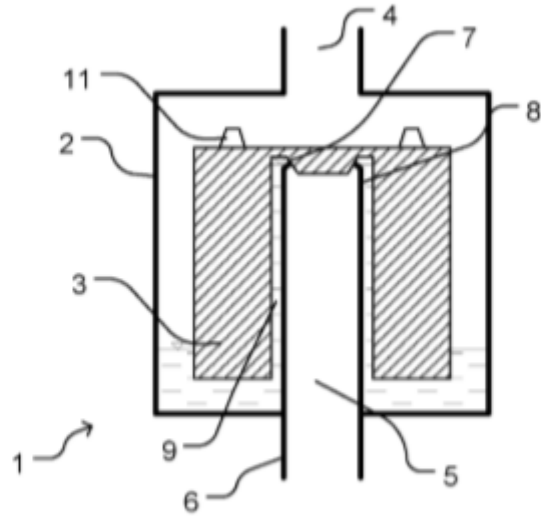


Fig. 6