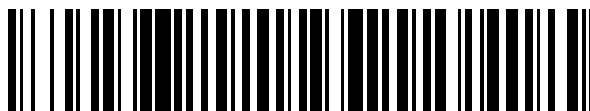


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 516**

51 Int. Cl.:

H01M 8/06 (2006.01)

H01M 8/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2010** **E 10781598 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013** **EP 2497142**

54 Título: **Disposición de pilas de combustible en una carcasa**

30 Prioridad:

02.11.2009 DE 102009052863

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

08.11.2013

73 Titular/es:

BAXI INNOTECH GMBH (100.0%)
Ausschläger Elbdeich 127
20539 Hamburg, DE

72 Inventor/es:

KLOSE, PHILIPP;
FRANKE, ALEXANDER y
SIMON, ROLF

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 428 516 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

Disposición de pilas de combustible en una carcasa.

La invención se refiere a una disposición de pilas de combustible, que comprende una carcasa principal con un espacio interior de carcasa principal estanco al gas respecto al entorno, en el que se encuentran al menos un reformador, un quemador de reformador que abastece el reformador con energía térmica y un apilamiento de pilas de combustible, presentando la carcasa principal al menos una toma de aire, y estando previsto al menos un ventilador, que en el servicio aspira aire a través de la toma de aire al interior del espacio interior de la carcasa principal.

Las disposiciones de pilas de combustible de este tipo sirven p.ej. como aparatos de calefacción con pilas de combustible. Por motivos de seguridad, deben dominarse fugas externas de componentes de la disposición. En particular, un gas procedente de fugas que se produzca posiblemente, como hidrógeno, puede formar una mezcla inflamable con el aire contenido en la carcasa principal, lo cual debe evitarse a toda costa. Para ello, por el estado de la técnica es conocido prever sensores de hidrógeno en la carcasa, para detectar a tiempo una fuga crítica de hidrógeno. No obstante, esto es costoso. También es conocido generar en la carcasa una depresión mediante un ventilador, de modo que se aspiren los gases procedentes de fugas que salgan de los distintos componentes. No obstante, en las carcasas, que habitualmente están realizadas en forma de paralelepípedo, se forman espacios muertos, en los que pueden acumularse gases inflamables. Por lo tanto, en el documento EP 1 397 843 B9 se propone adaptar la carcasa de la disposición de pilas de combustible en su forma a la posición de los componentes de la disposición, de modo que la misma envuelva los componentes a poca distancia. De este modo deben evitarse espacios muertos. El aire que fluye por la carcasa se alimenta al apilamiento de pilas de combustible como gas de servicio. Además, está previsto que el aire fluya en la carcasa de los componentes fríos a los componentes calientes de la disposición de pilas de combustible. Si bien esta solución ofrece un mejor dominio de las fugas, sí existe una restricción considerable respecto a la configuración constructiva de la carcasa y la disposición de los componentes en la carcasa.

Partiendo del estado de la técnica explicado, la invención tiene el objetivo de poner a disposición una disposición de pilas de combustible del tipo indicado al principio, que permita de forma sencilla un dominio de fugas seguro ofreciendo al mismo tiempo una gran flexibilidad respecto a la configuración de la carcasa y la disposición de los componentes en la carcasa.

Este objetivo se consigue según la invención mediante el objetivo de la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas, la descripción y las figuras se indican configuraciones ventajosas.

Para una disposición de pilas de combustible del tipo indicado al principio, la invención consigue el objetivo, porque el apilamiento de pilas de combustible está dispuesto en una carcasa de pilas de combustible dispuesta en el interior del espacio interior de la carcasa principal, que está adaptada a la forma del apilamiento de pilas de combustible, de modo que envuelve el apilamiento de pilas de combustible a poca distancia, presentando la carcasa de las pilas de combustible al menos un orificio de aspiración conectado con el espacio interior de la carcasa principal y al menos una conexión con una tubería de succión conectada con el lado de aspiración del ventilador y estando conectado con el lado de presión del ventilador una tubería de quemador conectada con un orificio de entrada del quemador de reformador.

La disposición de pilas de combustible puede ser de forma conocida un aparato de calefacción de pilas de combustible. La carcasa principal de la disposición está estanca respecto al entorno, con excepción de la o las tomas de aire. A través de la o las tomas de aire puede aspirarse aire del entorno al interior de la carcasa principal. Correspondientemente, la o las tomas pueden ser de forma especialmente sencilla sólo un orificio al entorno de la carcasa principal. El reformador sirve de forma de por sí conocida para la generación de un gas abundante en hidrógeno de hidrocarburos. Por ejemplo, el reformador puede obtener hidrógeno de gas natural en un proceso de reformado. El proceso de reformado requiere temperaturas relativamente elevadas. Éstas son proporcionadas por el quemador de reformador. Realiza un proceso de combustión y el calor generado se alimenta al reformador. En el proceso de combustión se quema una mezcla de aire y un gas combustible. El aire quemado por el quemador es el aire aspirado por el ventilador. El gas abundante en hidrógeno proporcionado por el reformador se alimenta como primer gas de proceso al apilamiento de pilas de combustible. Además, se alimenta al apilamiento de pilas de combustible aire como segundo gas de proceso. El aire alimentado como gas de proceso al apilamiento de pilas de combustible, en particular, no es el aire aspirado por el ventilador y la toma de aire de la carcasa principal. Por lo contrario, es ventajoso alimentar al apilamiento de pilas de combustible aire procedente de otra fuente. El ventilador también puede estar dispuesto en la carcasa principal.

Según la invención, el apilamiento de pilas de combustible está dispuesto en una carcasa de las pilas de combustible separada en la carcasa principal. Es posible que en la carcasa de las pilas de combustible sólo esté dispuesto el apilamiento de pilas de combustible. Esta carcasa separada envuelve el apilamiento de pilas de combustible estrechamente. Sólo queda una rendija estrecha entre la pared de la carcasa y el apilamiento de pilas de combustible. La rendija puede existir sustancialmente entre toda la superficie exterior del apilamiento de pilas de combustible y la carcasa de las pilas de combustible o sólo entre una o varias superficies exteriores críticas en

cuanto a las fugas del apilamiento de pilas de combustible y la carcasa de las pilas de combustible. Además, según la invención está prevista una tubería de succión conectada, por un lado, con el lado de aspiración del ventilador y, por otro lado, con una conexión de la carcasa de las pilas de combustible. La carcasa de las pilas de combustible tiene al menos un orificio de aspiración hacia la carcasa principal. Para una aspiración especialmente homogénea del aire también pueden estar previstos varios orificios de aspiración. Mediante el al menos un orificio de aspiración se aspira aire de la carcasa principal a través de la carcasa de las pilas de combustible y se alimenta a través de la tubería de succión al quemador de reformador. Para ello, el ventilador genera una depresión en la tubería de succión, que se genera correspondientemente también en la carcasa de las pilas de combustible y la carcasa principal. Por lo tanto, el flujo volumétrico de aire fluye alrededor del apilamiento de pilas de combustible. El quemador de reformador puede quemar higiénicamente la cantidad de fuga dado el caso variable. El ventilador puede ser, en particular, el único dispositivo que genera una depresión de la disposición y puede aspirar aire sólo a través de la tubería de succión. Todo el flujo volumétrico de aire alimentado al quemador de reformador puede proceder de la carcasa principal, en la que ha entrado a través de la o las tomas de aire de la carcasa principal. Es guiado entre la o las superficies exteriores del apilamiento de pilas de combustible y el o los lados interiores correspondientes de la carcasa de las pilas de combustible. Una envoltura estrecha del apilamiento de pilas de combustible por la carcasa de las pilas de combustible o una distancia reducida entre el apilamiento de pilas de combustible y las paredes de la carcasa de las pilas de combustible significan en este contexto que al succionar aire a través de la carcasa de las pilas de combustible sustancialmente no existen espacios muertos entre el apilamiento y las paredes de la carcasa. Por lo contrario, se succiona todo el gas que sale del apilamiento de pilas de combustible en caso de una posible fuga externa entrando a la carcasa de las pilas de combustible, también de la zona de las tomas de gas, y se alimenta a través de la tubería de succión al quemador de reformador. Por lo tanto, una fuga externa del apilamiento de pilas de combustible puede dominarse de forma segura. Entre las paredes de la carcasa de las pilas de combustible y el apilamiento de pilas de combustible puede haber por ejemplo una distancia de un máximo de 10 cm, preferiblemente de un máximo de 5 cm.

Los demás componentes de la disposición de pilas de combustible, en particular el reformador, el quemador de reformador y, dado el caso, otros componentes, se encuentran en la carcasa principal y no tienen que presentar carcasas separadas. Estos otros componentes pueden distribuirse, por lo tanto, en gran medida libremente en la carcasa principal, pudiendo haber también distancias considerablemente más grandes entre las paredes de la carcasa y estos componentes que entre el apilamiento de pilas de combustible y la carcasa de las pilas de combustible. Correspondientemente, al succionar el aire a través de la carcasa principal, también pueden formarse espacios muertos en la zona de estas distancias. La invención está basada en el conocimiento de que una fuga externa es relevante para la seguridad, en particular en el caso del apilamiento de pilas de combustible. Esto se domina según la invención de forma segura, sin que existan restricciones en cuanto a la construcción que se presentan en el estado de la técnica. Por ejemplo, el apilamiento de pilas de combustible puede estar dispuesto en gran medida de forma flexible en la carcasa. No debe estar dispuesto en el recorrido de flujo principal del aire por la carcasa principal, como en el estado de la técnica. También la o las tomas de aire de la carcasa principal y los demás componentes de la disposición de pilas de combustible pueden distribuirse en gran medida de forma libre en la carcasa. La carcasa principal puede tener una forma sencilla y apta para la práctica, por ejemplo una forma de paralelepípedo. Puesto que el aire aspirado a través de la carcasa de las pilas de combustible se alimenta mediante la tubería de succión respectivamente estanca a gas respecto al entorno y la tubería del quemador al quemador de reformador, queda predeterminado un recorrido de flujo definido para los gases procedentes de fugas. De este modo queda garantizado que eventuales gases procedentes de fugas inflamables del apilamiento de pilas de combustible no puedan fluir a través de posibles fuentes de encendido en la carcasa principal. Además, gracias a la combustión de los gases procedentes de fugas en el quemador de reformador queda excluido que salgan al entorno.

Según una configuración puede estar previsto que esté dispuesto al menos otro componente de la disposición de pilas de combustible en una carcasa separada dispuesta en el interior del espacio interior de la carcasa principal, que está adaptada a la forma del componente, de modo que envuelve el componente a poca distancia, presentando la carcasa separada también una conexión con la tubería de succión, estando cerrada por lo demás de forma estanca a gas respecto al espacio interior de la carcasa principal. Por lo tanto, con excepción de la conexión con la tubería de succión conectada mediante la carcasa de las pilas de combustible con el espacio interior de la carcasa principal, la carcasa separada no presenta otra conexión con el espacio interior de la carcasa principal. Por lo tanto, el aire aspirado por el ventilador no fluye por la carcasa separada. Mediante el ventilador se genera una depresión en la tubería de succión, que arrastra posibles gases procedentes de fugas también en la carcasa separada sin conexión con el espacio interior de la carcasa principal a la tubería de succión y al quemador de reformador. Por lo demás, la carcasa separada puede estar realizada como la carcasa de las pilas de combustible.

La disposición de pilas de combustible puede presentar, además, un dispositivo sensor, que capta repetidas veces una magnitud de medición que caracteriza la calidad de combustión del quemador de reformador, y un dispositivo regulador que compara continuamente la magnitud de medición con un valor teórico y que controla en caso de una desviación el ventilador de tal modo que la magnitud de medición vuelva a corresponder al valor teórico. La calidad de combustión puede controlarse de forma de por sí conocida con una sonda, que mide por ejemplo la conductividad de la llama del quemador como magnitud característica para la calidad de combustión. También es concebible por ejemplo un sensor de oxígeno, que cuantifica la parte de oxígeno de la mezcla de aire/gas alimentada al quemador de reformador como magnitud que caracteriza la calidad de combustión. Cuando los valor medidos del dispositivo

sensor difieren de una forma no admisible, por ejemplo más de un valor límite predeterminado del valor teórico, el dispositivo regulador controla la potencia del ventilador para cambiar la mezcla de gas combustible y aire, hasta que los valores medidos de la sonda vuelvan a corresponder al valor teórico. Nunca son previsibles ni el momento ni el alcance de una fuga de gas del apilamiento de pilas de combustible. Correspondientemente, tampoco es previsible la composición del aire de combustión alimentado al quemador de reformador. Con esta configuración de un quemador apto para mezclas previas, también en caso de calidades de gas muy variables es posible en cualquier momento una combustión correcta en el quemador de reformador. Por lo tanto, la cantidad de gases procedentes de fugas puede ser según la invención en gran medida incluso muy elevada. Dado el caso, el dispositivo regulador puede desconectar la alimentación de un gas combustible separado al quemador de reformador y hacer pasar el aparato de calefacción de pilas de combustible a un estado seguro. Por ejemplo, un control de seguridad de orden superior puede controlar el circuito de regulación y puede desconectar dado el caso la válvula principal de gas del aparato de calefacción de pilas de combustible.

Según otra configuración, en una tubería de gas reformado conectada con el reformador para conducir el gas reformado proporcionado por el reformador puede estar dispuesto al menos un separador de condensado, que está conectado mediante una tubería de salida conectada con la tubería de succión para conducir el condensado líquido separado de la corriente de gas reformado que fluye por la tubería de gas reformado a un depósito colector de líquido. La tubería de gas reformado conduce el gas reformado proporcionado por el reformador al apilamiento de pilas de combustible.

Con el recorrido de flujo definido por la tubería de succión, pueden conectarse componentes críticos para una fuga (interna). Gracias a la depresión en la tubería de succión se arrastran las fugas internas al quemador de reformador. Forman parte de los componentes críticos de este tipo también los separadores de condensado, que separan de forma de por sí conocida condensado líquido de la tubería de gas reformado. No obstante, en caso de una fuga, en la corriente de condensado que procede del separador de condensado también puede haber gases procedentes de fugas. Estos también pueden llegar al depósito colector de líquido. El depósito colector de líquido está habitualmente abierto hacia el espacio interior de la carcasa principal. Por lo tanto, debe estar garantizado que eventuales gases procedentes de fugas no puedan llegar a través del separador de condensado al depósito colector de líquido y desde éste al espacio interior de la carcasa principal, donde pueden formar posiblemente mezclas inflamables. Esto se impide con esta configuración de la invención. Si en la corriente de condensado del separador de condensado que llega a través de la tubería de condensado a la tubería de salida hay gases procedentes de fugas, éstos son arrastrados a la tubería de succión, de modo que se impide con seguridad la formación de una mezcla inflamable.

La tubería de salida puede tener una sección transversal más grande que la tubería de succión y/o la tubería de condensado. El diámetro más grande representa una zona de separación, en la que puede separarse el condensado líquido de un gas procedente de fugas debido a velocidades espaciales reducidas. La tubería de salida puede tener, además, una inclinación de hasta 90° en dirección al depósito colector de líquido, de modo que el condensado sale en la misma por gravedad, mientras que eventuales gases procedentes de fugas son arrastrados a la tubería de succión. De este modo queda garantizado que el condensado no se arrastre a la tubería de succión, sino que sale al depósito colector de líquido. La sección transversal de la tubería de salida puede ser, en particular, más de dos veces más grande que la sección transversal de la tubería de condensado. Para impedir un paso por la tubería de salida, entre la tubería de salida y el depósito colector de líquido puede estar dispuesto un sifón, que separa el depósito colector de líquido de forma estanca a gas de la tubería de succión. La altura de bloqueo del sifón puede ser suficientemente grande para impedir también en caso de una potencia máxima del ventilador una aspiración de líquido al interior de la tubería de succión y/o ser vaciado el separador de condensado en caso de una fuga máxima por la sobrepresión que se genera.

Por consiguiente, una sobrepresión y depresión máxima no conduce a un vaciado del sifón o a una entrada de agua en el ventilador. El agua del depósito colector de líquido puede seguir usándose tras un tratamiento en el proceso del aparato de calefacción de pilas de combustible. Además, puede estar previsto que el depósito colector de líquido tenga un rebosadero para dejar salir líquido del mismo.

A continuación, se explicará con ayuda de figuras más detalladamente un ejemplo de realización de la invención. Muestran en una vista esquemática:

La figura 1 una disposición de pilas de combustible según la invención en una vista en corte vertical, y la figura 2 una representación esquemática, con partes mostradas en una vista a escala ampliada, del separador de condensado previsto en la disposición en la figura 1.

En la medida en la que no se indique otra cosa, los mismos signos de referencia en las figuras se refieren a los mismos objetos. La disposición de pilas de combustible según la invención representada en la Figura 1 comprende una carcasa principal 12 en forma de paralelepípedo con un espacio interior de carcasa principal 18 estanco a gas respecto al entorno de la carcasa principal 12 con excepción de dos tomas de aire 14, 16. Las tomas de aire 14, 16 están previstas en el ejemplo representado en el lado superior de la carcasa principal 12. Las tomas de aire pueden estar previstas de forma alternativa o cumulativa. Esto es de por sí conocido. En la carcasa principal 12 hay varios componentes de la disposición de pilas de combustible, de los que en la figura 1 para mayor claridad sólo están

representados algunos. Entre ellos se encuentran un apilamiento de pilas de combustible 20 y un quemador de reformador 22 que abastece con energía térmica un reformador 87 también dispuesto en la carcasa principal 12. El quemador de reformador 22 presenta una tubería de gases de escape 24 que sale de la carcasa principal 12. En la figura 1 puede verse que la toma de aire 16 está realizada como sistema de tubo en tubo, estando formado el tubo interior por la tubería de gases de escape 24 y formando el tubo exterior una entrada de aire. El apilamiento de pilas de combustible 20 está envuelto aquí por una carcasa de las pilas de combustible 26 separada, dispuesta en la carcasa principal 12, quedando envuelto en todos los lados con excepción del lado inferior a poca distancia. En el lado inferior, el apilamiento de pilas de combustible 20 también está envuelto por la carcasa de las pilas de combustible 26, aunque sin distancia. La carcasa de las pilas de combustible 26 tiene en el ejemplo representado dos orificios de aspiración 28, 30 conectados con el espacio interior de la carcasa principal 18. Por supuesto, también pueden estar previstos más de dos orificios de aspiración o naturalmente también sólo un orificio de aspiración. Además, la carcasa de las pilas de combustible 26 tiene una conexión 32 con una tubería de succión 36 conectada con el lado de aspiración de un ventilador 34. Con el lado de presión del ventilador 34 está conectada una tubería de quemador 40 conectada con un orificio de entrada 38 del quemador de reformador 22. Además, mediante una tubería 42 que deriva en el ejemplo mostrado en la zona superior de la tubería de succión 36 está dispuesta otra carcasa separada 44 en el espacio interior de la carcasa principal 18. En la carcasa 44 está dispuesto cualquier otro componente 46 de la disposición de pilas de combustible, en cuyo servicio pueden producirse fugas de gas. Tanto la carcasa separada 44 como la carcasa de las pilas de combustible 26 están adaptadas respectivamente en su forma al componente 46 o al apilamiento de pilas de combustible 20 que se encuentra en las mismas, de modo que envuelven el componente 46 o el apilamiento de pilas de combustible 20 a poca distancia. A la pila de combustible 20 se alimentan en el servicio, por un lado, a través de tuberías no detalladamente representadas, en particular el gas abundante en hidrógeno proporcionado por el reformador y, por otro lado, aire, por ejemplo aire del entorno.

Además, puede verse que entre la carcasa 34 y la tubería 42 que deriva está conectada una tubería de salida 48 con la tubería de succión 36. Con la tubería de salida 48 están conectados en el ejemplo mostrado tres separadores de condensado 50 representados de forma muy esquemática mediante respectivamente una tubería de condensado 84. Los separadores de condensado 50 están dispuestos en una tubería de gas reformado 85 de un reformador 87 también dispuesto en la carcasa principal 12. En su extremo no orientado hacia la tubería de succión 36, la tubería de salida 48 desemboca en un sifón 52, que está conectado a su vez con un depósito colector de líquido 54. La tubería de salida 48 está inclinada hacia abajo en dirección al sifón. Finalmente, el quemador de reformador 22 tiene asignado un dispositivo sensor 56, que mide de forma continua una magnitud característica para la calidad de combustión del quemador 22. La calidad de combustión ofrece a su vez informaciones acerca de la mezcla de aire/gas combustible alimentada al quemador 22. De este modo, se alimentará al quemador 22 a través de la tubería de succión 36 y la tubería de quemador 40 de una forma que se explicará más adelante aire, dado el caso enriquecido con gases procedentes de fugas. Por otro lado, se alimenta al quemador 22 un gas combustible a través de una tubería no representada. El gas combustible también puede alimentarse p.ej. delante del ventilador del aire del quemador. La mezcla de aire/gas combustible se quema en el quemador de reformador 22. Los valores medidos del dispositivo sensor 56 se transmiten a un dispositivo regulador no detalladamente representado, que puede regular la potencia del ventilador 34, como se indica con la flecha 58 en la figura 1. Esto se explicará a continuación más detalladamente.

El dispositivo trabaja de la siguiente manera: En el servicio, el ventilador 34 genera una depresión en la tubería de succión 36 y, por lo tanto, también en la rendija entre la carcasa de las pilas de combustible 26 que envuelve el apilamiento de pilas de combustible 20. Esta depresión hace que fluya aire del espacio interior de la carcasa principal 18 a través de los orificios de aspiración 28, 30 pasando por el apilamiento de pilas de combustible 20 y a través de la conexión 32 a la tubería de succión 36. Esto se muestra en la figura 1 mediante las flechas 60, 62. La depresión se genera también en el espacio interior de la carcasa principal 18, de modo que a través de las tomas de aire 14, 16 sigue entrando aire del entorno en el espacio interior de la carcasa principal 18, como se muestra en la figura 1 mediante las flechas 64, 66. La distancia reducida entre las paredes de la carcasa de las pilas de combustible 26 y el apilamiento de pilas de combustible 20 hace que no se formen espacios muertos. Por lo contrario, fluye aire por todas las superficies del apilamiento de pilas de combustible 20 que se encuentran a distancia de las paredes de la carcasa de las pilas de combustible 26. Al pasar el aire por el apilamiento de pilas de combustible 20 se arrastran, por lo tanto, también todos los gases procedentes de fugas que dado el caso salgan del mismo, también los gases procedentes de fugas de la zona de las conexiones, como se indica en la figura 1 mediante la flecha 68. El aire enriquecido dado el caso con los gases procedentes de fugas fluye por la tubería de succión 36 al lado de aspiración del ventilador 34 y desde el lado de presión de éste a través de la tubería del quemador 40 al orificio de entrada 38 del quemador de reformador 22, donde se quema dado el caso con un gas combustible. La depresión existente en la tubería de succión 36 se propaga también en la tubería 42 que deriva de ésta, de modo que también se genera una depresión entre los otros componentes 46 y la carcasa separada 44, que arrastra dado el caso los gases procedentes de fugas que salgan de este componente 46. La distancia reducida entre las paredes de la carcasa 44 y el componente 46 impide a su vez la formación de espacios muertos. Los separadores de condensado 50 separan el condensado líquido dado el caso existente del gas que fluye por la tubería de gas reformado 85. Este fluye a través de las tuberías de condensado 84 a la tubería de salida 48 y desde ésta a través del sifón 52 al depósito colector de líquido 54, como se muestra mediante la flecha 70 en la figura 1. Los gases procedentes de fugas que se generan posiblemente en los separadores de condensado 50 son aspirados en cambio por la depresión que parte de la tubería de succión 36, como se indica mediante la flecha 72. El sifón 52

tiene una altura de bloqueo suficientemente grande para impedir una aspiración de condensado al interior de la tubería de succión 36, también en caso de una potencia máxima del ventilador. La estructura de la tubería de salida 48 y del sifón está realizada p.ej. gracias a una altura suficiente de tal modo que tampoco en caso de una potencia máxima del ventilador 34 pueda llegar agua del sifón 52 a través de la tubería de salida 48 a la tubería de succión 36. Gracias al dispositivo sensor 56 y el dispositivo regulador correspondiente queda garantizado que el quemador de reformador 22 reciba en cualquier momento una mezcla de aire/gas combustible favorable para la combustión. Por supuesto, además de los componentes mostrados en la figura 1, también pueden estar dispuestos otros componentes en la carcasa principal 12.

En la figura 2 están representados otros detalles a título de ejemplo para uno de los separadores de condensado 50 de la figura 1 en una vista esquemática a escala ampliada. Al separador de condensado 50 dispuesto en el recorrido del gas combustible se alimenta respectivamente un gas combustible que contiene un condensado líquido, como agua, como se muestra mediante la flecha 74. En el separador 50, el gas se separa del líquido. A través de la tubería de gas reformado 85, el gas combustible separado del líquido vuelve a salir del separador de condensado 50, como se indica mediante la flecha 76. El separador de condensado 50 presenta un cuerpo flotante 78, que sube o baja en función del nivel del líquido. En su lado inferior, el cuerpo flotante 78 presenta un cuerpo de estanqueidad, que al insertarlo en un alojamiento de una junta de estanqueidad 82 correspondiente en el pie del separador de condensado 50 libera o cierra una conexión con la tubería de condensado 84. En el ejemplo mostrado en la figura 2, el nivel de líquido en el separador de condensado 50 ha alcanzado una altura a la que el cuerpo flotante 78 y con él el cuerpo de estanqueidad 80 han salido del alojamiento de la junta de estanqueidad 82, de modo que el líquido puede salir a través de la tubería de condensado 84 hasta una altura predeterminada, a la que el cuerpo de estanqueidad 80 del cuerpo flotante 78 vuelve a bajar entrando en el alojamiento de la junta de estanqueidad 82. De este modo puede mantenerse constante el nivel de líquido en el separador de condensado 50 dentro de un margen determinado. A través de la tubería de salida 48, que para mayor claridad no está representada en la figura 2, y el sifón 52, la parte de líquido separada llega al depósito colector 54.

25

REIVINDICACIONES

1. Disposición de pilas de combustible, que comprende una carcasa principal (12) con un espacio interior de la carcasa principal (18) estanco al gas respecto al entorno, en el que se encuentran al menos un reformador, un quemador de reformador (22) que abastece el reformador con energía térmica y un apilamiento de pilas de combustible (20), presentando la carcasa principal (12) al menos una toma de aire (14, 16), y estando previsto al menos un ventilador (34), que en el servicio aspira aire a través de la toma de aire (14, 16) al interior del espacio interior de la carcasa principal (18), **caracterizada por que** el apilamiento de pilas de combustible (20) está dispuesto en una carcasa de pilas de combustible (26) dispuesta el interior del espacio interior de la carcasa principal (18), que está adaptada a la forma del apilamiento de pilas de combustible (20), de modo que envuelve el apilamiento de pilas de combustible (20) a poca distancia, presentando la carcasa de las pilas de combustible (26) al menos un orificio de aspiración (28, 30) conectado con el espacio interior de la carcasa principal (18) y al menos una conexión (32) con una tubería de succión (36) conectada con el lado de aspiración del ventilador (34) y estando conectado con el lado de presión del ventilador (34) una tubería de quemador (40) conectada con un orificio de entrada (38) del quemador de reformador (22).
2. Disposición de pilas de combustible según la reivindicación 1, **caracterizada por que** está dispuesto al menos otro componente (46) de la disposición de pilas de combustible en una carcasa separada (44) dispuesta en el interior del espacio interior de la carcasa principal (18), que está adaptada a la forma del componente (46), de modo que envuelve el componente (46) a poca distancia, presentando la carcasa separada (44) también una conexión con la tubería de succión (36), estando cerrada por lo demás de forma estanca a gas respecto al espacio interior de la carcasa principal (18).
3. Disposición de pilas de combustible según una de las reivindicaciones 1 o 2, **también caracterizada por un** dispositivo sensor (56), que capta repetidas veces una magnitud de medición que caracteriza la calidad de combustión del quemador de reformador (22) y por un dispositivo regulador (58), que compara continuamente la magnitud de medición con un valor teórico y que controla en caso de una desviación el ventilador (34) de tal modo que la magnitud de medición vuelva a corresponder al valor teórico.
4. Disposición de pilas de combustible según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** en una tubería de gas reformado conectada con el reformador para conducir el gas reformado proporcionado por el reformador está dispuesto al menos un separador de condensado (50), que mediante una tubería de condensado (84) está conectado con una tubería de salida (48) conectada con la tubería de succión (36), para conducir el condensado líquido separado de la corriente de gas reformado que fluye por la tubería de gas reformado a un depósito colector de líquido (54).
5. Disposición de pilas de combustible según la reivindicación 4, **caracterizada por que** la tubería de salida (48) tiene una sección transversal más grande que la tubería de succión (36) y/o la tubería de condensado (84).
6. Disposición de pilas de combustible según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizada por que** la tubería de salida (48) está conectada con un sifón (52), cuya altura de bloqueo es suficientemente grande para impedir también en caso de una potencia máxima del ventilador (34) una aspiración de líquido al interior de la tubería de succión y/o ser vaciado el separador de condensado en caso de una fuga máxima por la sobrepresión que se genera.
7. Disposición de pilas de combustible según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizada por que** el depósito colector de líquido (54) tiene un rebosadero para dejar salir líquido del mismo.

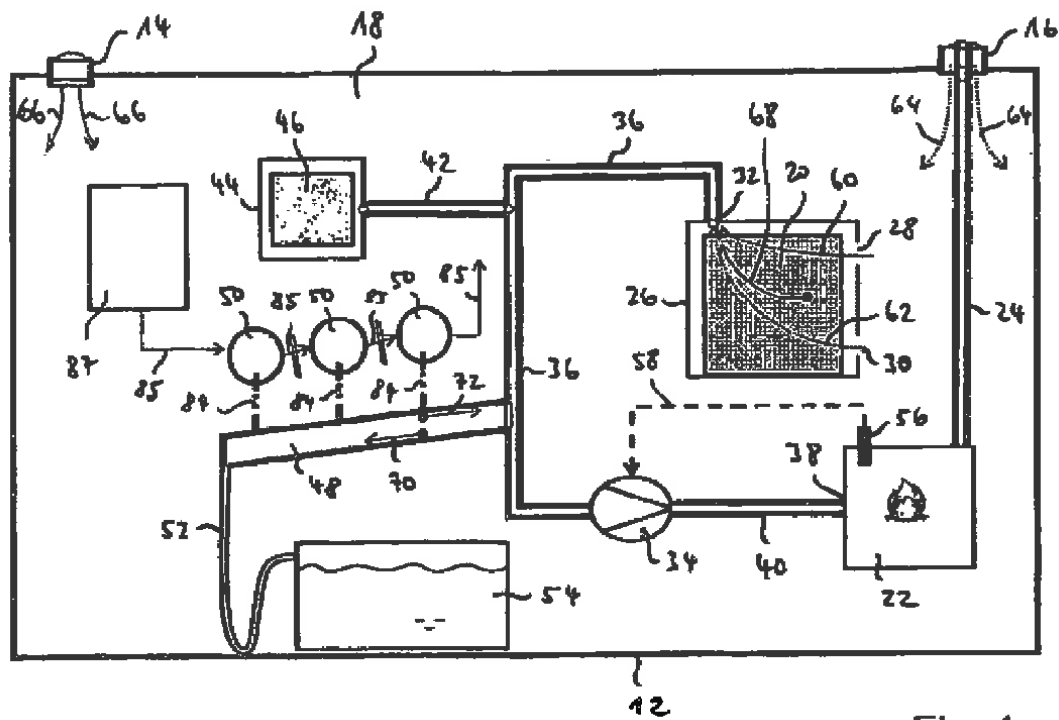


Fig. 1

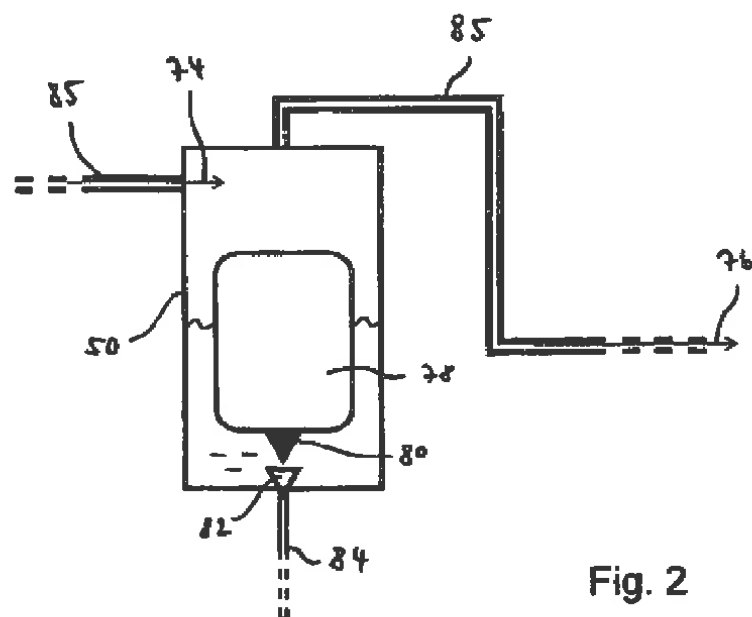


Fig. 2