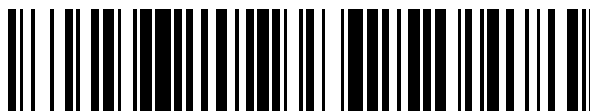


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 694**

51 Int. Cl.:

F16K 24/04 (2006.01)

F24D 11/00 (2006.01)

F24D 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2008 PCT/NL2008/050467**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2010 WO10005284**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2008 E 08779015 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2321582**

54 Título: **Dispositivo de desgasificación para un sistema de calefacción solar**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.03.2018

73 Titular/es:
SPIRO ENTERPRISES B.V. (100.0%)
Den Hoek 16 B
5845 EM Sint Anthonis, NL

72 Inventor/es:
LAMERS, ANTONIUS GERARDUS WILHELMUS
MARIA

74 Agente/Representante:
SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 657 694 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 desgasificación para un sistema de calefacción solar

5 La invención se refiere a un dispositivo de desgasificación para un sistema de calefacción solar que comprende un circuito de fluido de calentamiento cerrado con un colector solar para calentar allí un fluido de calentamiento líquido utilizando energía solar. El sistema de calefacción solar puede comprender un intercambiador de calor para proporcionar calor a un recipiente de almacenamiento intermedio, y/o a un circuito de fluido de alimentación cerrado secundario, tal como un sistema de calefacción central, y comunicaciones de fluido para transportar fluido de calentamiento líquido calentado desde el colector solar al intercambiador de calor y para transportar fluido de calentamiento líquido enfriado desde el intercambiador de calor al colector solar.

10 Dichos sistemas de calefacción solar son ya conocidos. En estos sistemas de calefacción solar, el gas puede estar presente dentro del circuito de calefacción cerrado. El gas puede ser gas libre, por ejemplo, burbujas o cabezas de gas dentro de los componentes en el circuito cerrado, o gas disuelto en el fluido de calentamiento líquido. Se prefiere eliminar el gas del fluido de calentamiento líquido.

15 Se conocen sistemas de calefacción solar que tienen un dispositivo de desgasificación que comprende una válvula que es, por ejemplo, abierto manualmente durante el mantenimiento para eliminar el gas del circuito cerrado. Además, se conocen dispositivos de desgasificación automática, tales como dispositivos de desgasificación automática de microburbujas. Preferiblemente, el dispositivo de desgasificación automática se coloca en posición en el circuito de calentamiento cerrado donde la temperatura del fluido de calentamiento líquido es la más alta, es decir, a la salida del colector solar. En esta posición, la capacidad de disolución del gas en el fluido de calentamiento líquido es la más baja y el gas puede separarse del fluido de calentamiento líquido de manera más eficiente.

20 Un problema muy específico, desconocido en los sistemas de calefacción tradicionales alimentados con combustible, que surge en los sistemas de calefacción solar es que, por ejemplo, durante el verano, en el colector solar, el fluido de calentamiento líquido puede calentarse hasta tal punto que ebulle. El colector solar y/o el circuito del fluido de calentamiento pueden comprender entonces fluido de calentamiento en fase de vapor. Sin embargo, el fluido de calentamiento en fase de vapor puede salir del circuito cerrado de calentamiento a través, por ejemplo, del dispositivo automático de desgasificación. Esto puede conducir a un agotamiento no deseado del fluido de calentamiento, a la pérdida de presión en el circuito de fluido de calentamiento, a la separación de los fluidos de calentamiento mezclados e incluso a situaciones peligrosas cuando el fluido de calentamiento en fase de vapor sale del dispositivo de desgasificación.

30 Es un objeto de la invención proporcionar un sistema de calefacción solar mejorado que no tenga los problemas anteriores.

35 Por lo tanto, de acuerdo con la invención, se proporciona un dispositivo de desgasificación que comprende una válvula y un dispositivo accionador de válvula dispuesto para abrir automáticamente la válvula para permitir que el gas salga del circuito cerrado de fluido cuando se encuentra presente una cantidad de gas en el dispositivo de desgasificación, mayor a una cantidad de umbral predeterminada, en el que el dispositivo accionador de válvula está dispuesto además para cerrar automáticamente la válvula para evitar que el gas y/o el fluido de calentamiento, por ejemplo, en la fase de vapor, salga del circuito cerrado de fluido cuando la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento está por encima de una temperatura de umbral predeterminada. Por lo tanto, el dispositivo accionador de la válvula puede permitir que el gas salga del circuito cerrado tal como en el dispositivo de desgasificación automático conocido, mientras que el dispositivo accionador de válvula cierra (o mantiene cerrada) la válvula cuando la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento está por encima de la temperatura de umbral predeterminada. Preferiblemente, la temperatura de umbral se elige cerca de la temperatura de ebullición del fluido de calentamiento, por ejemplo, entre 0,8 y 1 veces la temperatura de ebullición, preferiblemente entre 0,9 y 0,99 veces la temperatura de ebullición, más preferiblemente entre 0,95 y 0,98 veces la temperatura de ebullición. Entonces la válvula puede cerrarse cerca de la temperatura de ebullición, de modo que se evite que cualquier vapor generado cuando hierva el fluido de calentamiento salga del circuito cerrado.

40 El documento US 4.230.142 divulga un montaje de válvula interruptora flotante de purga/vacío que incluye un montaje secundario flotante que mueve un sello hasta acoplamiento con un asiento de puerto de purga cuando el líquido ingresa al cuerpo de la válvula para sellar la cámara interna de la válvula cuando todo el aire atrapado en la cámara se ha agotado. El montaje de válvula también incluye un montaje secundario de válvula de elevación que se cierra y permanece cerrada siempre que la cámara de la válvula esté presurizada. Sin embargo, cuando se retira el líquido de la cámara de la válvula, tanto la válvula de purga como la válvula de elevación se abren a la atmósfera para interrumpir el vacío dentro de la cámara y para permitir que el aire reemplace el líquido de drenaje.

45 El documento US 4.765.537 describe una válvula de purga del radiador que incluye un flotador de movimiento libre en una carcasa cilíndrica. El flotador está formado por una esfera sólida de polipropileno. El flotador normalmente descansa sobre una banda termostática bimetálica que tiene sus extremos doblados. La banda termostática descansa sobre la pared inferior de la carcasa y se mantiene en su lugar por gravedad, es decir, no se realizan fijaciones o conexiones mecánicas a la banda termostática.

El documento US 2003 / 0221560A1 divulga un desaireador que incluye un concentrador insertado en la trayectoria del líquido transportado a través de un acoplamiento de tubería para agregar gas, y dirigir el gas a una cavidad. La cavidad está conectada con una tapa que comprende un desfogue adaptado para abrirse y cerrarse en respuesta a la disminución y elevación del nivel del líquido en la cavidad por debajo / por encima de un umbral, respectivamente.

- 5 El documento US 2.167.433 divulga un desfogue de aire que tiene una carcasa con un flotador combinado y un elemento sensible a la temperatura, el cual opera para evitar el escape de fluido que no sea aire.

10 El documento EP0444403A1 describe un método para controlar una instalación con colectores solares siempre que se especifique un valor de umbral para una temperatura medida en un dispositivo emisor de calor y que cuando la temperatura en el dispositivo emisor de calor exceda el valor de umbral, un flujo portador del calor se interrumpe hasta que la temperatura en el colector solar haya alcanzado un valor límite especificado.

15 En una realización, el dispositivo accionador de la válvula comprende un primer accionador de válvula para abrir automáticamente la válvula para permitir que el gas salga del circuito cerrado de fluido cuando la cantidad de gas presente en el dispositivo de desgasificación es mayor que la cantidad umbral predeterminada, y un segundo accionador de válvula para cerrar automáticamente la válvula para evitar que el gas y/o el fluido de calentamiento salgan del circuito cerrado de fluido cuando la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento está por encima de la temperatura de umbral predeterminada. Por lo tanto, el dispositivo accionador de la válvula puede tener una estructura simple. De acuerdo con la invención, el segundo accionador de válvula está dispuesto para evitar que el primer accionador de válvula abra la válvula cuando la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento está por encima de la temperatura de umbral predeterminada. Por lo tanto, el segundo accionador activado por temperatura anula el primer accionador activado por la cantidad de gas. Esto proporciona una situación segura en la que ningún vapor saldrá del circuito cerrado, independientemente de la cantidad de gas y/o vapor en el dispositivo de desgasificación. Aún de acuerdo con la invención, el primer accionador de válvula comprende un flotador que puede ser operado para abrir o cerrar selectivamente la válvula dependiendo de la cantidad de gas presente en el dispositivo de desgasificación. El flotador puede, por ejemplo, estar conectado a la válvula para desviar un elemento de cierre de la válvula con respecto a un asiento de válvula. Aún de acuerdo con la invención, el segundo accionador de válvula comprende una estructura activada por temperatura que puede ser operada para permitir o prevenir selectivamente que el primer accionador de válvula abra la válvula. De esta forma, el segundo accionador de válvula actúa sobre el primer accionador de válvula para permitir o no permitir que el primer accionador accione la válvula, dependiendo de la temperatura del gas, del vapor y/o del líquido. Esto proporciona una construcción muy simple y un control de temperatura muy seguro.

20 En una realización, la estructura activada por temperatura comprende un soporte de flotador para soportar el flotador, y una estructura dispuesta para posicionar el soporte del flotador en una primera posición cuando la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento está por debajo de la temperatura de umbral, en cuya primera posición el flotador puede abrir libremente la válvula, y dispuesta para posicionar el soporte del flotador en una segunda posición cuando la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento está por encima de la temperatura de umbral, en cuya segunda posición el flotador no puede abrir la válvula. Por lo tanto, se puede obtener una construcción muy simple.

25 En una forma, la estructura comprende un elemento bimetalico. El elemento bimetalico reacciona a la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento cambiando sus dimensiones y/o geometría. Preferiblemente, la estructura comprende una pila de elementos bimetalicos. Por lo tanto, puede aumentarse la desviación o la fuerza ejercida por los elementos bimetalicos. En una realización, los elementos bimetalicos se doblan para formar elementos bimetalicos biestables. Los elementos bimetalicos biestables pueden desconectarse rápidamente de una dirección de doblado a otra al cambiar la temperatura. Por lo tanto, se puede obtener un accionamiento muy rápido del segundo accionador de válvula. Preferiblemente, la pila comprende elementos no bimetalicos, tales como metales, intercalados entre los elementos bimetalicos. Esto se puede usar con ventaja para aumentar la carrera de la estructura a costos relativamente bajos.

30 En otra forma, la estructura comprende un volumen de cera. El volumen de cera puede estar contenido en un contenedor. Un cambio en el volumen de la cera cuando cambia de sólido a líquido puede usarse para provocar una desviación o una carrera requerida para el segundo accionador de la válvula.

35 Preferiblemente, el segundo accionador de válvula es sustancialmente biestable. Esto proporciona la ventaja de que el segundo accionador de válvula puede cambiar de un estado que bloquea la válvula a un estado que libera la válvula, o viceversa, dentro de un intervalo de temperatura corto (histéresis baja). Por lo tanto, el segundo accionador de válvula acciona de forma muy precisa la válvula. Además, la cantidad de calor requerida para activar el segundo accionador puede ser relativamente baja, de modo que el segundo accionador responde rápidamente a la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento que aumenta por encima de la temperatura de umbral.

40 Preferiblemente, el dispositivo de desgasificación está diseñado como un dispositivo de desgasificación de microburbujas. Por lo tanto, el dispositivo de desgasificación puede comprender un elemento de separación dentro de la carcasa del dispositivo de desgasificación. El elemento de separación funciona para generar, hacer crecer y separar las burbujas. Las burbujas luego migran hacia una parte de la cabeza del dispositivo de desgasificación. Se

ha encontrado que este tipo de dispositivo de desgasificación es muy efectivo para eliminar el gas disuelto del líquido de calentamiento en el circuito cerrado.

5 La invención también se refiere a un sistema de calefacción solar que comprende un dispositivo de desgasificación de acuerdo con la invención, al uso de tal dispositivo de desgasificación para desgasificar un sistema de calefacción solar, y a un método para desgasificar un sistema de calefacción solar.

La invención se dilucidará ahora en los siguientes ejemplos no limitativos, que se refieren al dibujo en el que:

La Fig. 1 muestra una realización del estado de la técnica de un dispositivo de desgasificación de microburbujas;

Las Figs. 2a y 2b muestran un ejemplo de una primera realización de un dispositivo de desgasificación de acuerdo con la invención;

10 Las Figs. 2c y 2d muestran una variación de la primera realización mostrada en las Figs. 2a y 2b;

Las Figs. 3a y 3b muestran un ejemplo de una segunda realización de la válvula de desgasificación de acuerdo con la invención;

Las Figs. 4a y 4b muestran un ejemplo de una tercera realización de la válvula de desgasificación de acuerdo con la invención;

15 Las Figs. 5a y 5b muestran un ejemplo de una cuarta realización de la válvula de desgasificación de acuerdo con la invención;

Las Figs. 6a y 6b muestran un ejemplo de una quinta realización de la válvula de desgasificación de acuerdo con la invención; y

La Fig. 7 muestra un ejemplo de un sistema de calefacción solar de acuerdo con la invención.

20 La Fig. 1 muestra una realización del estado de la técnica de un dispositivo de desgasificación de microburbujas. El dispositivo 1 de desgasificación comprende un elemento 2 de separación para separar las burbujas de gas del fluido de calentamiento líquido. Se observa que, en la presente memoria descriptiva, el "fluido de calentamiento líquido" también se denomina "líquido de calentamiento". El dispositivo de desgasificación comprende además un flotador 3. La posición vertical del flotador está determinada por un nivel de líquido de calentamiento dentro del dispositivo 1 de desgasificación, y por tanto por la cantidad de gas (cabeza) presente en el dispositivo 1 de desgasificación. El flotador abre o cierra una válvula 4 dependiendo de la posición vertical del flotador. Cuando el gas separado del líquido de calentamiento se acumula en un cabezal 5 del dispositivo 1 de desgasificación, el nivel de líquido descenderá, la posición vertical del flotador 3 descenderá y la válvula 4 se abrirá, permitiendo que el gas salga del dispositivo 1 de desgasificación. Esto a su vez hace que el gas salga de la cabeza 5, el nivel del líquido y el flotador se eleven y la válvula 4 se cierre nuevamente.

25

30

En este ejemplo, el dispositivo 1 de desgasificación comprende un soporte 6 de flotador que soporta el flotador 3 en una posición verticalmente más baja para proteger la válvula 4 contra un movimiento vertical excesivo.

35 Las Figs. 2a y 2b muestran un ejemplo de una primera realización de un dispositivo 11 de desgasificación de acuerdo con la invención para uso en un sistema 21 de calefacción solar de acuerdo con la invención (véase la Fig. 7).

40 En el ejemplo de las Figs. 2a y 2b, el dispositivo 11 de desgasificación está diseñado como un dispositivo de desgasificación de microburbujas. El dispositivo 11 de desgasificación comprende un elemento 12 de separación para separar las burbujas de gas del líquido de calentamiento. El dispositivo de desgasificación comprende además un flotador 13. El flotador 13 está conectado a una válvula 14 para abrir o cerrar la válvula 14 dependiendo de la posición vertical del flotador.

45 En el ejemplo de las Figs. 2a y 2b, el dispositivo 11 de desgasificación comprende además un soporte 16 del flotador que en la Fig. 2a soporta el flotador 13 en una posición verticalmente más baja para proteger la válvula 14 contra el movimiento vertical excesivo. De acuerdo con la invención, el soporte 16 del flotador es móvil con respecto a la válvula 14 del dispositivo 11 de desgasificación. En la Fig. 2b, el soporte 16 del flotador se muestra en una posición más alta. En esta posición más elevada, el flotador 13 se eleva hasta un nivel tal que no puede activar la válvula 14.

50 En las Figs. 2a y 2b, el soporte 16 del flotador comprende un vástago 19 que se extiende en una dirección alejada del flotador 13. El extremo inferior del vástago 19 comprende una superficie 20 de apoyo. La superficie de apoyo hace tope contra una pila de discos doblados 21A, 21B. En este ejemplo, la pila comprende una alternancia de discos metálicos doblados 21A y discos bimetálicos doblados 21B. En este ejemplo, se monta un muelle 18 para proporcionar una fuerza de desviación sobre la superficie 20 de apoyo, desviando el soporte 16 del flotador a la posición más inferior. Se apreciará que no se requiere el muelle, ya que se puede confiar en que la gravedad desvíe el soporte del flotador a la posición más inferior. Sin embargo, proporciona activamente la fuerza de desviación, por ejemplo, usando el muelle, aumenta la confiabilidad del dispositivo de desgasificación, como por ejemplo, la

suciedad tiene menos efecto. En este ejemplo, los discos 21A, 21B, la superficie 20 de apoyo y el muelle 18 están contenidos dentro de un tubo 22 que tiene una superficie 23 de apoyo para el muelle 18.

El dispositivo 11 de desgasificación se puede operar de la siguiente manera.

5 En una primera condición, la temperatura del líquido y, por lo tanto, la temperatura del dispositivo 11 están por debajo de una temperatura de umbral predeterminada. En esta primera condición, los discos 21A, 21B están anidados como se muestra en la figura 2a y el soporte flotante 16 está en su posición más inferior.

10 En la primera condición, la posición vertical del flotador 13 está determinada por un nivel del líquido de calentamiento dentro del dispositivo 11 de desgasificación, y por lo tanto por la cantidad de gas (cabeza) presente en el dispositivo 11 de desgasificación. El flotador se abre o cierra una válvula 14 dependiendo de la posición vertical del flotador 13. El flotador 13 forma así un primer accionador 17A de válvula. Cuando el gas separado del líquido de calentamiento se acumula en un cabezal 15 del dispositivo 11 de desgasificación, el nivel de líquido descenderá, la posición vertical del flotador 13 disminuirá y la válvula 14 se abrirá, permitiendo que el gas salga del dispositivo 11 de desgasificación. Esto, a su vez, hace que el gas abandone la cabeza 15, el nivel del líquido y el flotador 13 se eleven y la válvula 14 se cierre de nuevo.

15 En una segunda condición, la temperatura del líquido, y por lo tanto la temperatura del dispositivo 11, está por encima de la temperatura de umbral predeterminada. En esta segunda condición, una dirección de flexión de los discos 21B bimetalicos está invertida con respecto a la primera condición, como se muestra en la Fig. 2b, y el soporte 16 del flotador está en su posición más alta. En esta realización, la carrera vertical de la pila de discos 21A, 21B es de aproximadamente 10 mm, aunque son concebibles otras longitudes de carrera.

20 En la segunda condición, la posición vertical del flotador 13 no está, o apenas, determinada por el nivel del líquido de calentamiento dentro del dispositivo 11 de desgasificación. El soporte 16 del flotador mantiene el flotador 13 en la posición más alta, independientemente del nivel del líquido, y por lo tanto independientemente de la cantidad de gas (cabeza) presente en el dispositivo 11 de desgasificación. Por lo tanto, el flotador 13 no puede abrir la válvula 14. De este modo, se asegura que no sale gas del dispositivo 11 si la temperatura del líquido está por encima de la temperatura de umbral predeterminada. La pila de discos 21A, 21B metálicos y bimetalicos forma así un segundo accionador 17B de válvula activable por temperatura.

30 Más en general, el dispositivo 11 de desgasificación comprende el accionador 17A, 17B de válvula dispuesto para abrir la válvula 14 cuando la cantidad de gas presente en el dispositivo 11 de desgasificación es mayor que una cantidad umbral predeterminada y la temperatura del gas y/o líquido está por debajo de una temperatura de umbral predeterminada, y dispuesto para cerrar la válvula 14 cuando la cantidad de gas presente en el dispositivo 11 de desgasificación está por debajo del umbral de presión predeterminado y/o la temperatura del gas y/o el fluido está por encima de la temperatura de umbral predeterminada.

35 Los discos 21B bimetalicos pueden diseñarse como elementos biestables. Por lo tanto, un cambio menor en la temperatura del disco 21B bimetalico voltará ("acción instantánea") la dirección de flexión del disco. Por lo tanto, se obtiene el segundo accionador 17B de válvula activable por temperatura que es sustancialmente biestable. Por lo tanto, el dispositivo 11 de desgasificación puede responder con precisión a la temperatura del líquido de calentamiento, para permitir que salga el gas a través de la válvula cuando la temperatura está por debajo del umbral y evitar que el gas salga de la válvula 14 cuando la temperatura está por encima del umbral temperatura. Además, el tiempo de reacción del segundo accionador 17B de válvula activable a temperatura sustancialmente biestable es corto.

40 Las Figs. 2c y 2d muestran una variación del dispositivo 11 de desgasificación que se muestra en las Figs. 2a y 2b. En el ejemplo de las Figs. 2c y 2d, la pila de discos metálicos 21A y discos bimetalicos 21B está situada entre el soporte 6 del flotador y el flotador 13. El dispositivo 11 de desgasificación mostrado en las Figs. 2c y 2d funciona de forma similar al dispositivo 11 mostrado en las Figs. 2a y 2b. Se apreciará que en este ejemplo la pila de discos 21A, 21B actúa directamente sobre el flotador 13 o un vástago del flotador 13. La construcción del dispositivo 11 de desgasificación de las Figs. 2c y 2d se cree que es más simple que el de las Figs. 2a y 2b.

45 Las Figs. 3a y 3b muestran una segunda realización de la válvula 11 de desgasificación de acuerdo con la invención. En este ejemplo, el segundo accionador 17B de válvula activable por temperatura comprende una placa bimetalica. En este ejemplo, la placa bimetalica se inserta en la carcasa y forma un soporte 16 del flotador convexo o cóncavo. En la primera condición, por debajo de la temperatura de umbral, la placa bimetalica es cóncava, vista desde el flotador 13, y sostiene el flotador en la posición más baja (véase la Fig. 3a). En la segunda condición, por encima de la temperatura de umbral, la placa bimetalica es convexa, vista desde el flotador 13, y soporta el flotador en la posición más alta (véase la Fig. 3b). La curvatura de la placa bimetalica, dependiendo de la temperatura, se usa para desplazar el soporte 16 del flotador como se describe con respecto a las Figs. 2a y 2b. Obsérvese que se dibuja un espacio entre el flotador 13 y la placa bimetalica en las Figs. 3a y 3b. En realidad, el flotador 13 puede descansar realmente sobre la placa bimetalica, dependiendo del nivel del líquido de calentamiento en el flotador 13.

55 Las Figs. 4a y 4b muestran una tercera realización del dispositivo 11 de desgasificación de acuerdo con la invención. En este ejemplo, el segundo accionador 17B de válvula accionable por temperatura comprende un termostato de

cera. El termostato de cera comprende una cantidad de cera 24 contenida en un recipiente 25 debajo de la superficie 20 de apoyo. En la primera condición, por debajo de la temperatura de umbral, la cera es sólida y tiene un primer volumen (véase la Fig. 4a). En la segunda condición, por encima de la temperatura de umbral, la cera es líquida y tiene un segundo volumen, mayor que el primer volumen (véase la Fig. 4b). El aumento del volumen de la cera se usa para desplazar el soporte 16 del flotador como se describe con respecto a las Figs. 2a y 2b.

Las Figs. 5a y 5b muestran una cuarta realización de la válvula de desgasificación 11 de acuerdo con la invención. En este ejemplo, el segundo accionador 17B de válvula activable por temperatura comprende un muelle 26 helicoidal fabricado de una aleación con memoria de forma que tiene un efecto de memoria de forma bidireccional. El efecto de memoria de forma bidireccional es el efecto en que el material recuerda dos formas diferentes: una a baja temperatura y otra a alta temperatura.

El muelle 26 helicoidal se puede fabricar por lo tanto para que tenga una longitud más larga cuando no se comprime a alta temperatura, por ejemplo, cerca de la temperatura de ebullición del fluido de calentamiento, y para tener una longitud más corta cuando no se comprime a baja temperatura, por ejemplo, por debajo de la temperatura de ebullición del líquido de calentamiento, preferiblemente en o cerca de la temperatura de trabajo preferida del líquido de calentamiento. En la primera condición, por debajo de la temperatura de umbral, el muelle 26 tiene una primera longitud (véase la Fig. 5a). En la segunda condición, por encima de la temperatura de umbral, el muelle 26 tiene una segunda longitud, mayor que la primera longitud (véase la Fig. 5b). El aumento de la longitud del muelle 26 se usa para desplazar el soporte 16 del flotador como se describe con respecto a las Figs. 2a y 2b.

Las Figs. 6a y 6b muestran una quinta realización de la válvula 11 de desgasificación de acuerdo con la invención. En este ejemplo, el segundo accionador 17B de válvula activable por temperatura comprende un muelle 27 de válvula fabricado de una aleación con memoria de forma que tiene un efecto de memoria de forma bidireccional en la válvula 14 real.

El muelle 27 de válvula está diseñado para tener una mayor rigidez a una temperatura alta, por ejemplo, cerca de la temperatura de ebullición del fluido de calentamiento, y para tener una menor rigidez a baja temperatura, por ejemplo, por debajo de la temperatura de ebullición del líquido de calentamiento, preferiblemente en o cerca de la temperatura de trabajo preferida del líquido de calentamiento. En la primera condición, por debajo de la temperatura de umbral, el muelle 27 de válvula tiene una primera rigidez (véase la Fig. 6a), permitiendo que el flotador 13 accione la válvula 14. En la segunda condición, por encima de la temperatura de umbral, el muelle 27 de válvula tiene una segunda rigidez, mayor que la primera rigidez (véase la Fig. 6b). El aumento de la rigidez del muelle 27 de válvula se usa para evitar que el flotador 13 accione la válvula 14; el peso del flotador 13, cuando no está soportado por el líquido de calentamiento, es insuficiente para deformar el muelle 27 de válvula para abrir la válvula 14.

Se apreciará que la primera, segunda, tercera y cuarta realización operan de la misma manera porque en estas realizaciones se usa una estructura activada por temperatura que se expande cuando la temperatura de la estructura excede una temperatura de umbral. En las Figs. 2a y 2b, la temperatura de umbral está determinada por la temperatura a la que los discos 21B bimetálicos se desconectan rápidamente de un modo de curvatura al otro. En las Figs. 3a y 3b, la temperatura de umbral está determinada por la temperatura que flexiona la placa bimetálica. En las Figs. 4a y 4b, la temperatura de umbral se determina por la temperatura de fusión de la cera. En las Figs. 5a y 5b, la temperatura de umbral está determinada por el efecto de memoria de forma bidireccional del muelle helicoidal. En las cuatro realizaciones, la expansión de la estructura hace que el soporte del flotador se eleve, evitando de este modo que la válvula sea accionada por el flotador.

En las cuatro realizaciones, la estructura activada por temperatura está montada en la carcasa del dispositivo de desgasificación. La estructura activada por temperatura está conectada a la estructura 12 de separación. La estructura activada por temperatura puede, sin embargo, también montarse en un soporte unido a la cabeza 15 del dispositivo 11 de desgasificación.

La Fig. 7 muestra un ejemplo de un sistema 31 de calefacción solar de acuerdo con la invención. El sistema 31 de calefacción solar comprende un circuito 32 cerrado de líquido de calentamiento. El líquido de calentamiento en este ejemplo es agua. El sistema de calefacción solar comprende además un colector 33 solar para calentar el agua en el mismo usando energía solar. Una bomba 34 bombea el agua a través del circuito 32 cerrado. El agua calentada se bombea desde el colector 33 solar a través de la tubería 35 a un intercambiador 36 de calor. En este ejemplo, el intercambiador 36 de calor se coloca dentro de un recipiente 37 de almacenamiento intermedio. El recipiente de almacenamiento intermedio puede comprender un líquido, tal como agua corriente para calentar. El recipiente de almacenamiento intermedio también puede comprender un intercambiador de calor secundario para calentar un líquido de calentamiento de un circuito 39 secundario cerrado de líquido de calentamiento. El circuito secundario de calentamiento puede, por ejemplo, ser un sistema de calefacción central de una casa. El agua enfriada se bombea a través de la tubería 40 de regreso al colector 33 solar para ser calentada de nuevo.

El líquido de calentamiento, aquí el agua, puede contener gas disuelto. Para eliminar el gas disuelto del líquido de calentamiento, el sistema 31 de calentamiento solar comprende un dispositivo 41 de desgasificación. En este ejemplo, el dispositivo de desgasificación está diseñado como un dispositivo de desgasificación de microburbujas. El dispositivo 41 de desgasificación puede diseñarse como el dispositivo 11 de desgasificación como se describió aquí

anteriormente. En este ejemplo, el dispositivo 11 de desgasificación está posicionado a la salida del colector 33 solar, ya que en esta posición el líquido de calentamiento tiene la temperatura más alta dentro del circuito cerrado, de modo que el gas disuelto se puede eliminar más eficientemente en esta posición.

5 En uso, la temperatura del líquido de calentamiento se eleva dentro del colector 33 solar mediante la energía solar recogida por el colector solar.

10 En una primera situación, la temperatura del líquido de calentamiento en el circuito 31 cerrado se eleva a una temperatura por debajo del punto de ebullición del líquido de calentamiento. En esta primera situación, no habrá vapor presente en la tubería y el colector 33 solar. En el dispositivo 11 de desgasificación se acumulará gas en la cabeza 15. Una vez que la cantidad de gas es mayor que la cantidad predeterminada de gas, el flotador 13 caerá por debajo del punto crítico y la válvula 14 está abierta, de modo que el gas puede salir del circuito 31 cerrado. En esta primera situación, la estructura 17B activada por temperatura no está activada, por ejemplo, no expandida para que el soporte 16 del flotador no se eleve, y no evite que el flotador 13 accione la válvula 14.

15 En una segunda situación, la temperatura del líquido de calentamiento en el circuito 31 cerrado se eleva a una temperatura superior al punto de ebullición del líquido de calentamiento. En esta segunda situación, puede haber vapor en la tubería y en el colector 33 solar. Es importante evitar que el vapor salga del circuito cerrado para evitar el agotamiento del líquido de calentamiento y/o situaciones peligrosas. En el dispositivo 11 de desgasificación se acumularán gas y/o vapor en el cabezal 15. En esta segunda situación, sin embargo, la estructura activada por temperatura se activa, por ejemplo, se expande de modo que el soporte 16 del flotador se eleve. Aunque se acumula gas y/o vapor en la cabeza 15, se evita que el flotador 13 caiga con el nivel de líquido en la cabeza 15. Por lo tanto, se impide que la válvula 14 se abra, de modo que no pueda salir gas y/o vapor del circuito cerrado.

20 En la memoria descriptiva anterior, la invención se ha descrito con referencia a ejemplos específicos de realizaciones de la invención. Sin embargo, será evidente que pueden realizarse diversas modificaciones y cambios en la misma sin apartarse del espíritu y alcance más amplios de la invención como se establece en las reivindicaciones adjuntas.

25 En los ejemplos, el dispositivo de desgasificación está diseñado como un dispositivo de desgasificación de microburbujas. Se apreciará que el dispositivo de desgasificación también puede diseñarse como un tipo diferente de dispositivo de desgasificación automático, tal como un sistema de purga automática de aire Spirotop®.

30 En los ejemplos de las Figs. 2-5, la estructura 17 activada por temperatura actúa sobre el fondo del flotador. Se apreciará que la estructura activada por temperatura también puede actuar directamente sobre la válvula, tal como por ejemplo, en las Figs. 6a y 6b.

En los ejemplos de las Figs. 5a-6b, el material con memoria de forma es una aleación con memoria de forma. Se apreciará que también se pueden usar plásticos con memoria de forma.

35 En los ejemplos, el primer accionador 17A y el segundo accionador 17B son construcciones separadas dentro del dispositivo de desgasificación. Se apreciará que los accionadores primero y segundo también pueden ser una estructura combinada. El segundo accionador puede, por ejemplo, integrarse dentro del flotador.

En los ejemplos, el fluido de calentamiento es agua. Otros fluidos de calefacción son posibles, tal como glicol o una mezcla de agua / glicol.

Sin embargo, también son posibles otras modificaciones, variaciones y alternativas. Las especificaciones, dibujos y ejemplos son, en consecuencia, para ser considerados en un sentido ilustrativo en lugar de en un sentido restrictivo.

40 En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia colocado entre paréntesis no debe interpretarse como limitante de la reivindicación. La palabra 'que comprende' no excluye la presencia de otras características o etapas, luego de los enumerados en una reivindicación. Además, las palabras 'un' y 'uno, una' no deben interpretarse como limitadas a 'solo uno(a)', sino que se usan para significar 'al menos uno(a)', y no excluyen una pluralidad. El mero hecho de que se enumeren ciertas medidas en reivindicaciones mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda utilizarse con ventaja.

45

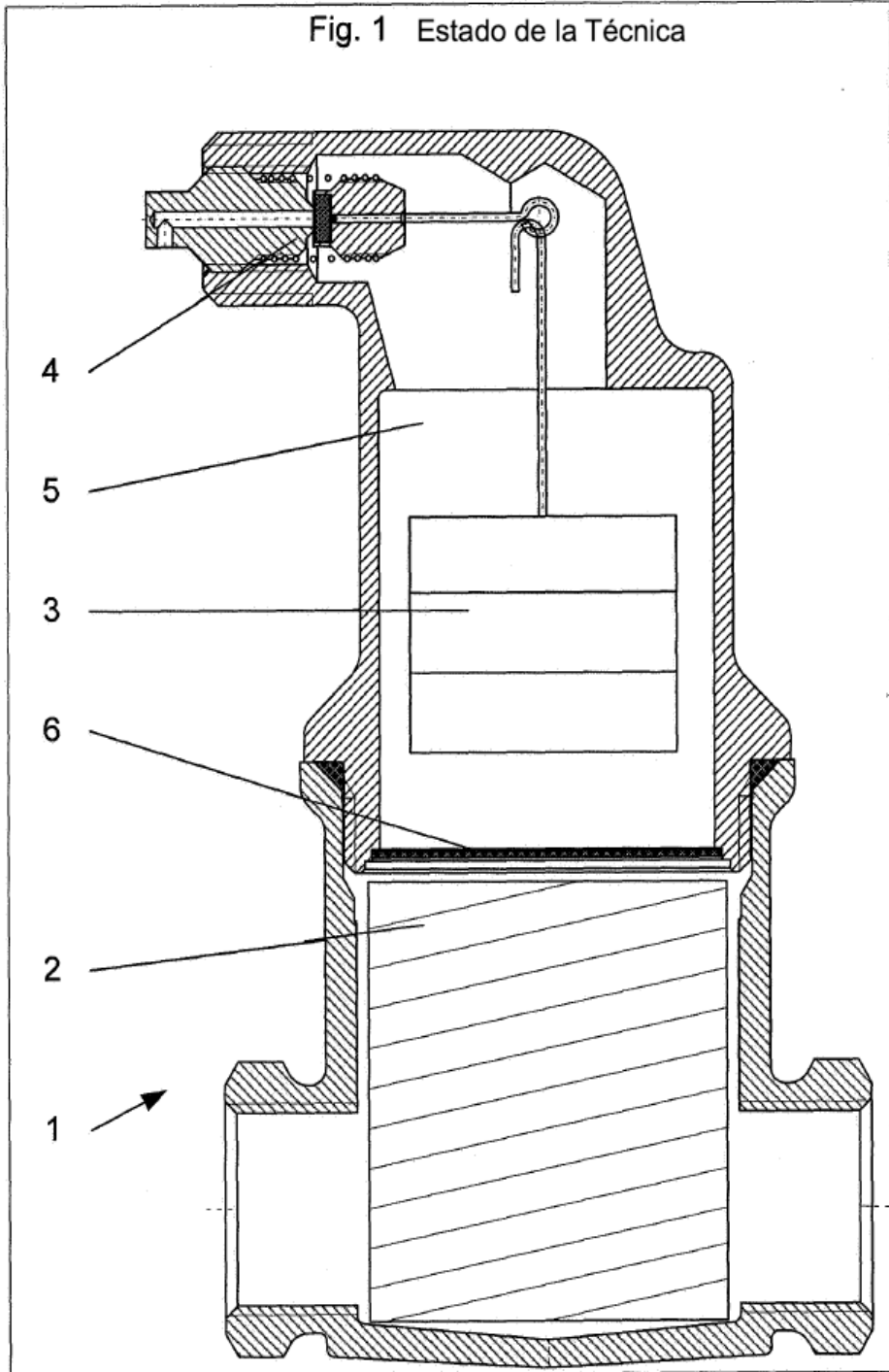
REIVINDICACIONES

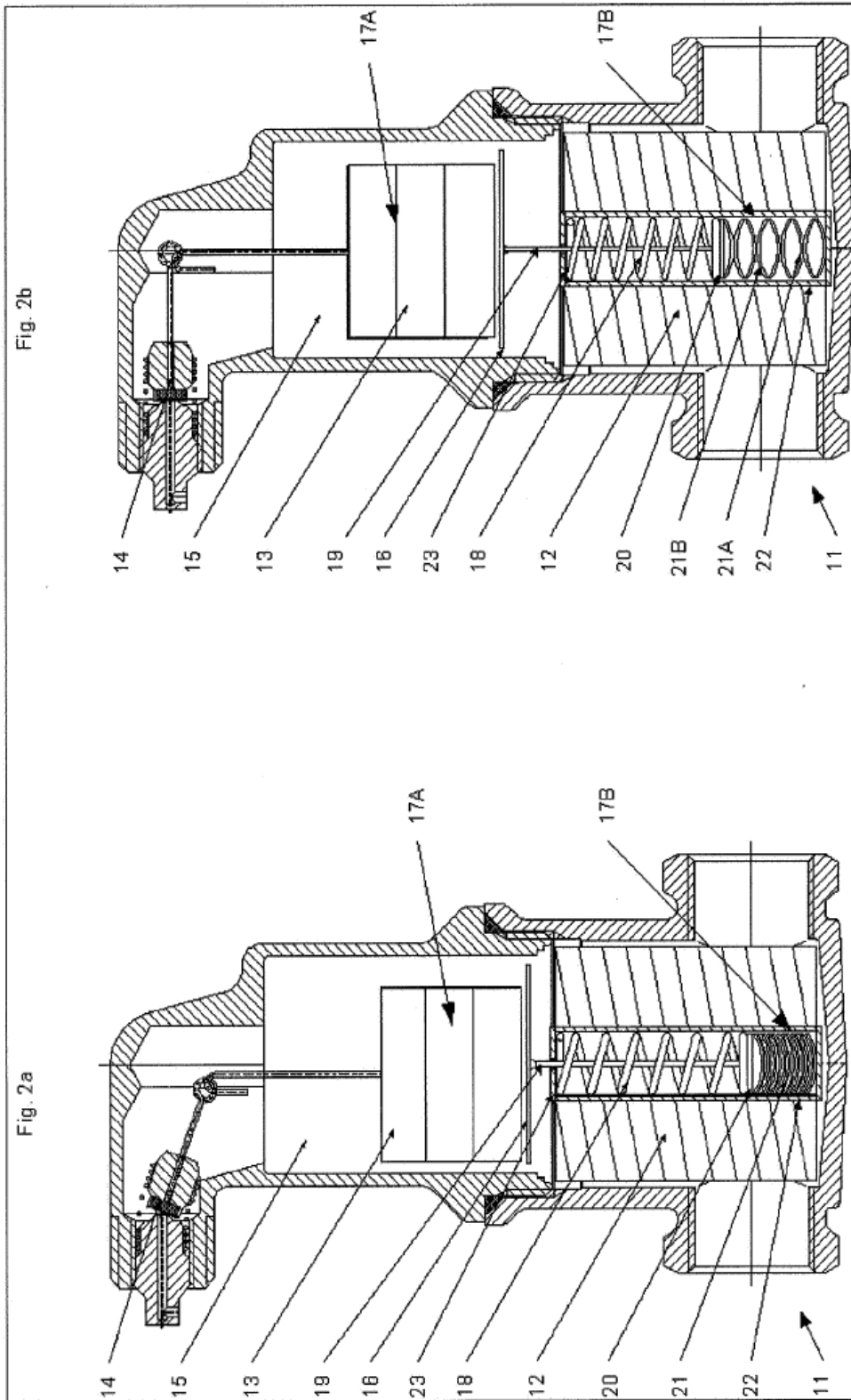
1. Dispositivo (11) de desgasificación para un sistema (31) de calefacción solar que comprende un circuito (32) cerrado de fluido de calentamiento, caracterizado porque el dispositivo de desgasificación está diseñado como un dispositivo de desgasificación de microburbujas que comprende una válvula (14) y
- 5 un primer dispositivo (17A) accionador de válvula que comprende un flotador (13) dispuesto para abrir automáticamente la válvula (14) para permitir que el gas salga del circuito cerrado de fluido cuando una cantidad del gas presente en el dispositivo de desgasificación es mayor que una cantidad umbral predeterminada,
- 10 en donde un segundo dispositivo (17B) accionador de válvula comprende una estructura (21B, 24, 26, 27) activada por temperatura y está dispuesto para cerrar automáticamente la válvula para evitar que el gas y/o el fluido calefactor salgan del circuito cerrado de fluido cuando la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento está por encima de una temperatura de umbral predeterminada, y para evitar que el primer accionador de válvula abra la válvula cuando la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento está por encima de la temperatura de umbral predeterminada.
- 15 2. Dispositivo de desgasificación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la estructura activada por temperatura comprende
- 20 un soporte (16) del flotador para soportar el flotador (13), y una estructura dispuesta para posicionar el soporte del flotador en una primera posición cuando la temperatura del gas y/o fluido de calentamiento está por debajo de la temperatura de umbral, en cuya primera posición el flotador puede abrir la válvula, y dispuesto para posicionar el soporte del flotador en una segunda posición cuando la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento está por encima de la temperatura de umbral, en cuya segunda posición se evita que el flotador abra la válvula.
3. Dispositivo de desgasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el segundo accionador de válvula comprende un elemento (21B) bimetalico.
4. Dispositivo de desgasificación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el segundo accionador de válvula comprende una pila de elementos (21B) bimetalicos.
- 25 5. Dispositivo de desgasificación de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que el elemento o elementos bimetalicos forman elementos (21B) bimetalicos biestables.
6. Dispositivo de desgasificación de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que la pila comprende elementos (21A) no bimetalicos, tales como metalicos intercalados entre los elementos (21B) bimetalicos.
- 30 7. Dispositivo de desgasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el segundo accionador de válvula comprende un volumen de cera (24).
8. Dispositivo de desgasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el segundo accionador de válvula comprende un material (26, 27) con memoria de forma, tal como una aleación con memoria de forma.
- 35 9. Dispositivo de desgasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el segundo accionador de válvula es biestable.
10. Dispositivo de desgasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la temperatura de umbral predeterminada está entre 0,8 a 1 veces la temperatura de ebullición del fluido de calentamiento, preferiblemente entre 0,9 y 0,99 veces la temperatura de ebullición, más preferiblemente entre 0,95 y 0,98 veces la temperatura de ebullición.
- 40 11. Sistema (31) de calefacción solar que comprende un circuito (32) cerrado de fluido con un colector (33) solar para calentar allí el fluido de calentamiento líquido usando energía solar, un intercambiador (36) de calor y un dispositivo (11) de desgasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10 colocado entre el colector solar y el intercambiador de calor a la salida del colector solar.
- 45 12. Uso de un dispositivo (11) de desgasificación de acuerdo con las reivindicaciones 1-10 para desgasificar un sistema (31) de calefacción solar.
- 50 13. Método para desgasificar un sistema (31) de calefacción solar que comprende un circuito (32) cerrado de fluido de calentamiento con un colector (33) solar para calentar el fluido calefactor que usa energía solar, un intercambiador (36) de calor y un dispositivo (11) de desgasificación situado entre el colector solar y el intercambiador de calor a la salida del colector solar, caracterizado porque el dispositivo de desgasificación está diseñado como un dispositivo de desgasificación de microburbujas que comprende una válvula (14)
- y el método comprende

cuando una cantidad del gas presente en el circuito cerrado es mayor a una cantidad umbral predeterminada automáticamente, mediante un primer accionador (17B) de válvula que comprende un flotador (13), que abre la válvula para permitir que el gas salga del circuito de fluido cerrado, y

- 5 cuando la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento está por encima de una temperatura de umbral predeterminada automáticamente, mediante un segundo accionador (17A) de válvula que comprende una estructura (21B, 24, 26, 27) activada por temperatura, que cierra la válvula para evitar el gas y/o el fluido de calentamiento salga del circuito de fluido cerrado y evitar que el primer accionador de válvula abra la válvula cuando la temperatura del gas y/o del fluido de calentamiento está por encima de la temperatura de umbral predeterminada.

Fig. 1 Estado de la Técnica





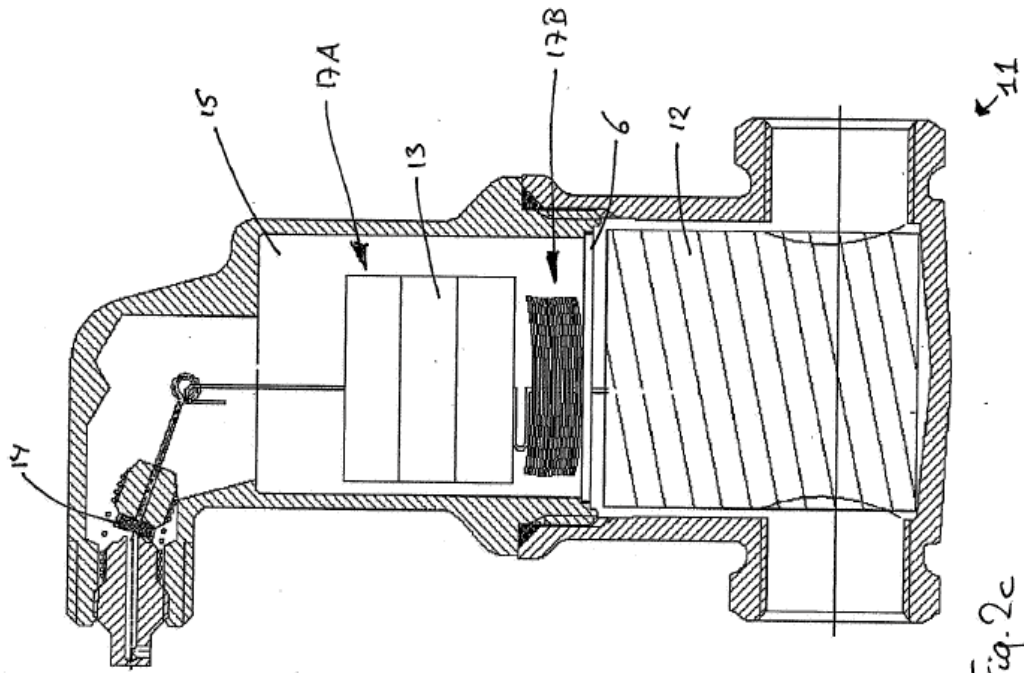


Fig. 2c

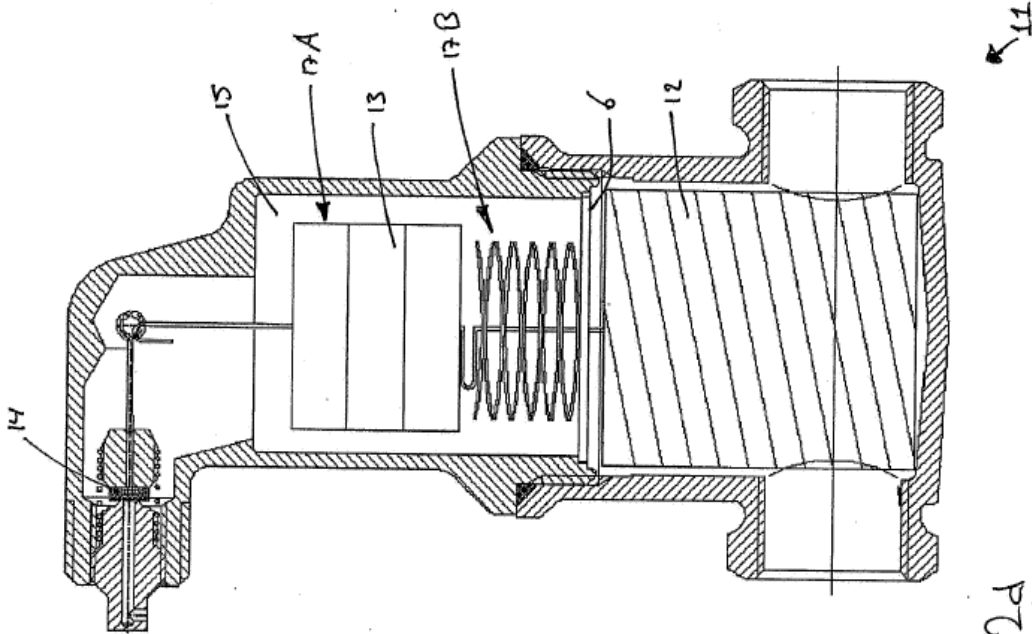


Fig. 2d

