

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 589**

51 Int. Cl.:

F24J 2/46 (2006.01)

F24D 3/06 (2006.01)

F24D 3/10 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2010** **E 10151620 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016** **EP 2216604**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para ajustar una presión de fluido solar en conductos de una instalación solar así como una instalación solar**

30 Prioridad:

10.02.2009 DE 102009008263

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

21.02.2017

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)

**Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

BOEDEKER, HENDRIK

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 602 589 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

Procedimiento y dispositivo para ajustar una presión de fluido solar en conductos de una instalación solar así como una instalación solar.

5 La presente invención hace referencia a un procedimiento para ajustar una presión de fluido solar en conductos de una instalación solar conforme al concepto genérico de la reivindicación 1. Además, la presente invención hace referencia a un dispositivo para el ajuste de una presión en una instalación solar, especialmente de una presión de fluido solar conforme al concepto genérico de la reivindicación 8. La presente invención hace referencia también a una instalación solar con un sistema de conductos, que puede ser atravesado por un fluido solar, conforme al concepto genérico de la reivindicación 13.

10 En el estado actual de la técnica se conocen instalaciones de calefacción solar para calentar agua potable. Tales instalaciones de calefacción solar disponen de un circuito de calefacción solar a través del cual se transporta un fluido solar mediante un dispositivo de transporte como una bomba. El fluido solar es transportado mediante un colector solar integrado en el circuito de calefacción solar. En el caso de la correspondiente exposición a la radiación solar, el fluido solar es calentado cuando atraviesa el colector solar. En el circuito de calefacción solar también se encuentra integrado un acumulador térmico. En el caso de una puesta en funcionamiento de la instalación de calefacción solar o para fines de mantenimiento, el fluido solar debe ser llenado o también rellenado en el circuito de calefacción solar, y se debe realizar una carga con presión para ajustar la presión del fluido solar en los conductos. Para ello se utilizan, por ejemplo, así llamadas estaciones de llenado o estaciones de llenado solar con bombas.

15 Las instalaciones solares para la obtención de energía solar se componen de múltiples colectores solares que pueden ser atravesados por fluido, por ejemplo sobre el techo, y al menos un tanque de reserva, generalmente en el sótano. Los colectores solares y el tanque de reserva se encuentran unidos por tuberías. Por lo general se bombea desde abajo fluido solar en el colector solar. A través de la radiación solar que recibe, el fluido solar es calentado en el colector. El fluido solar calentado es bombeado de regreso al tanque lleno con agua de uso industrial, en el que generalmente se encuentra un intercambiador de calor. El fluido solar desprende allí el calor al agua de uso industrial, sin entrar en contacto directo con el agua de uso industrial.

20 En sistemas actuales los conductos en el colector así como en el sistema de abastecimiento usualmente son de cobre. Actualmente existe una fuerte tendencia a reemplazar el cobre del colector mediante un plástico más económico. La implementación de los nuevos materiales, sin embargo, trae consigo algunas desventajas, por ejemplo una menor estabilidad mecánica general de la instalación solar y, especialmente, de los conductos. Además existe el peligro de que el colector de plástico, pero también un colector de cobre, posiblemente sufra daños en el caso de presiones internas muy altas. La presión en el circuito de energía solar generalmente se ajusta durante la instalación del sistema. Si se respeta la indicación de presión del fabricante, normalmente se encuentra garantizado, que el aumento de presión condicionado por los procesos dinámicos durante el funcionamiento no produzca daños en el colector. Es por ello que durante la instalación de sistemas de energía solar es necesario, que la presión en el colector sea ajustada de forma precisa durante la instalación y no supere en ningún caso un límite crítico.

25 Un proceso de instalación típico se desarrolla de la siguiente manera: Un instalador monta las tuberías y los colectores solares sobre el techo y las conecta con el tanque de reserva, etc. a un circuito. Luego se conecta una estación de llenado solar que se encuentra equipada con una bomba de gran potencia. Esta última transporta el fluido solar a las tuberías vacías para desplazar el aire allí contenido. En ese caso la bomba debe trabajar contra la alta presión estática. La contrapresión en la bomba aumenta hasta que el fluido haya alcanzado el punto más alto. Poco después, por el extremo abierto del circuito de fluido solar sale una mezcla de aire y fluido solar. El sistema se cierra cuando ya no sale aire por la salida.

30 En la bomba se puede ajustar una presión de conductos definida. Esta corresponde a la suma de la presión interna p_i del colector sobre el techo y la presión estática p_s de la columna de líquido entre bomba y colector. Ya que las tuberías entre el colector y la bomba en principio se pueden colocar de cualquier forma, el instalador no conoce a qué altura se encuentran los colectores en el campo gravitacional sobre la bomba. De este modo con el p_i indicado no conoce qué presión de la bomba $p_P = p_i + p_s$ debe ajustar. En principio sería posible, medir la presión en el colector; sin embargo para ello debería integrarse de forma permanente un sensor de presión que es costoso y propenso a fallas. De manera alternativa, el instalador podría montar un sensor de presión y retirarlo después del llenado, lo que significa trabajo adicional. En todo caso el instalador debería poder leer el sensor de presión desde el sótano del edificio. Con los dispositivos y procedimientos conforme al estado actual de la técnica no es posible, entonces, un ajuste preciso de la presión de fluido solar con medios sencillos.

35 La FR 2437579 A1 revela un dispositivo para el ajuste de una presión en una instalación solar, que comprende un dispositivo para la carga con presión para la carga con presión de un fluido solar que atraviesa los conductos de la instalación solar, en donde se encuentran previstos medios de referencia en los conductos para conformar, al menos, un punto de referencia.

- 5 Es tarea de la presente invención, crear un dispositivo mejorado y un procedimiento mejorado para el ajuste preciso de una presión en los conductos de una instalación solar. Especialmente es objeto de la presente invención, poner a disposición un procedimiento sencillo y un dispositivo sencillo para la regulación de presión durante la instalación de un sistemas de energía solar, especialmente para el caso, en que sobre el techo se encuentren componentes sensibles a la presión como colectores de plástico que presentan un límite superior de presión crítico para la presión interior.
- Conforme a la invención esto es resuelto mediante los objetos con las características de la reivindicación 1, de la reivindicación 8 y de la reivindicación 13. Perfeccionamientos ventajosos pueden observarse en las reivindicaciones secundarias.
- 10 El procedimiento conforme a la invención para el ajuste de una presión de fluido solar en conductos de una instalación solar, que comprende la carga con presión de un fluido solar que atraviesa los conductos se encuentra caracterizado porque la carga con presión se realiza con presión variable hasta que en un punto de referencia se alcanza un estado nominal y luego de alcanzado el estado nominal en el punto de referencia se emite una señal, de manera que al alcanzar el estado nominal se finaliza el ajuste.
- 15 En una forma de ejecución del procedimiento conforme a la invención se encuentra previsto, que al menos un punto de referencia en los conductos sea determinado con anterioridad. En otra forma de ejecución de la presente invención se encuentra previsto, que la carga con presión se realiza con una bomba cuya presión de salida se aumenta hasta alcanzar el estado nominal.
- 20 En otra forma de ejecución de la presente invención se encuentra previsto, que el punto de referencia sea determinado en el punto más alto de los conductos. Otra forma de ejecución más de la presente invención prevé, que el punto de referencia sea determinado en un punto cualquiera de los conductos y la señal sea conducida a la bomba.
- Otra forma de ejecución de la presente invención prevé, que el fluido solar sea bombeado al punto de referencia conformado como dispositivo señalizador interrumpido y así se realice un puenteo del dispositivo señalizador interrumpido, de manera que por ello el dispositivo señalizador emita una señal. En este caso, el fluido solar sirve como medio de puenteo.
- 25 Otra forma más de ejecución de la presente invención prevé, que el fluido solar sea bombeado al punto de referencia conformado como dispositivo señalizador interrumpible y así se realice una interrupción del dispositivo señalizador interrumpible, de manera que por ello el dispositivo señalizador emita una señal. El dispositivo señalizador presenta, al menos, una sección que se encuentra conformada para una interrupción por parte del fluido solar.
- 30 El dispositivo conforme a la invención para el ajuste de una presión en una instalación solar corresponde al objeto de la reivindicación 8.
- 35 Una forma de ejecución de la presente invención prevé, que los medios de referencia comprendan al menos un sensor, elegido entre el grupo de los sensores sin sensores de presión, que comprenden sensores de temperatura, sensores de flujo y sensores ópticos.
- Otra forma de ejecución más de la presente invención prevé además, que los medios de referencia presenten una sección de inversión de conducto que se encuentra conformado en el punto más alto de los conductos.
- 40 Una forma de ejecución más de la presente invención prevé, que los medios de referencia comprendan un dispositivo señalizador interrumpido que al alcanzar el estado nominal puentee la interrupción del dispositivo señalizador, de manera que por un puenteo sea emitida una señal.
- Además, otra forma de ejecución de la presente invención prevé, que los medios de referencia comprendan un dispositivo señalizador interrumpible que al alcanzar el estado nominal provoquen la interrupción del dispositivo señalizador, de manera que por la interrupción sea emitida una señal.
- 45 La instalación solar conforme a la invención con un sistema de conductos que puede ser atravesado por un fluido solar se encuentra caracterizada porque se encuentra previsto un dispositivo conforme a la invención.
- 50 Con el procedimiento conforme a la invención y el dispositivo conforme a la invención se realizan, especialmente, las siguientes ventajas: La invención provee una solución sencilla y poco costosa para el ajuste de una presión en los conductos de una instalación solar, inclusive de la presión en el colector solar. La solución es especialmente adecuada para ajustar la presión en el colector solar se manera suficientemente precisa, sin tener que integrar un

5 sensor de presión en el colector solar, por ejemplo sobre el techo. Otra ventaja es que el ajuste de la presión correcta puede ser realizado, en gran parte, mediante la estación de llenado conectada. De esta manera se reducen en gran medida los riesgos de una operación incorrecta por parte del instalador. A través del ajuste preciso y sin fallas es posible utilizar como conductos materiales sensibles que pueden ser dañados en el caso de un ajuste de presión inexacto. Ya que los fabricantes usualmente consideran ajustes incorrectos, indican una presión admisible más baja para un fluido solar. Con la solución conforme a la invención es posible, ajustar la presión del fluido solar en los conductos claramente por encima de la presión nominal indicada por el fabricante, sin que los componentes de los conductos se dañen. Una presión alta tiene ventajas: en primer lugar, con una presión más alta aumenta la temperatura de ebullición del fluido solar respecto de un estado de presión menor y, en segundo lugar, con una presión alta las burbujas de aire encerradas presentan un volumen menor, de manera que se disminuye el peligro de grandes acumulaciones de aire.

El dibujo representa ejemplos de ejecución de la invención y muestra en las figuras:

Fig. 1 esquemáticamente en la fig 1 a y 1 b la construcción de una instalación solar conforme a la invención con sistemas de conductos dispuestos de diferentes maneras.

15 Fig. 2 esquemáticamente un recorte de la instalación solar con el dispositivo conforme a la invención,

Fig. 3 esquemáticamente en la fig. 3a y 3b una forma de ejecución de medios de referencia en diferentes niveles de llenado,

Fig. 4 esquemáticamente otra forma de ejecución de los medios de referencia,

20 Fig. 5 esquemáticamente en la fig. 5a y 5b otra forma de ejecución de los medios de referencia en diferentes niveles de llenado y

Fig. 6 esquemáticamente en un diagrama un aumento temporal de una presión de bomba en relación con la altura del fluido solar sobre la bomba y el largo del conducto ya llenado.

25 La fig. 1 muestra esquemáticamente en la fig 1 a un avance y en 1 b un retorno de una instalación solar conforme a la invención 1 con alternativas para posibles sistemas de conductos 2. Los diferentes sistemas de conductos 2 se encuentran representados con línea de trazo continuo y línea de trazo discontinuo, respectivamente. La instalación solar 1 comprende, además del respectivo sistema de conductos 2, al menos un colector solar SK que se encuentra colocado sobre el techo de una vivienda D de una vivienda de múltiples pisos H representada aquí solo en un fragmento. En el sótano K de la vivienda H se encuentra dispuesto un acumulador S. El sistema de conductos 2 conecta mediante fluido el colector solar SK con el acumulador S, de manera que se encuentra realizado un circuito de fluido solar, es decir, un fluido solar F que es calentado en el colector solar SK puede circular desde el colector solar SK hacia el acumulador S. El primer sistema de conductos 2a representado en la fig. 1a presenta un conducto L desde el acumulador S hacia el colector solar SK, que esencialmente se encuentra conformado como conexión vertical a través de la vivienda H. El segundo sistema de conductos 2b y el tercer sistema de conductos 2c presentan, en cambio, secciones de conductos horizontales. En la fig 1b se encuentran representados los retornos R, es decir los conductos L del sistema de conductos 2 desde el colector solar SK hacia el acumulador S. El retorno R1 transcurre de forma monótona en caída hacia el acumulador S, mientras que el retorno R2 presenta secciones intermedias que de vez en cuando suben, es decir que no caen de forma monótona. De estos conceptos diferentes para la colocación de tuberías desde el tanque de almacenamiento hacia el colector solar resultan correspondientemente, diferentes longitudes de conductos. En correspondencia se deben elegir diferentes soluciones para la implementación de la invención, como se describe en el texto que sigue abajo.

40 La fig. 2 muestra esquemáticamente un recorte de la instalación solar 1 con el dispositivo conforme a la invención 3. El dispositivo 3 comprende, además de una parte del sistema de conductos 2, un dispositivo para la carga con presión 4 conformado como estación de llenado y con un dispositivo de transporte 4a, que aquí se encuentra conformado como bomba. Además, el dispositivo 3 comprende medios de referencia 5 para la formación de, al menos, un punto de referencia. Los medios de referencia 5 se encuentran conformados por encima del colector solar SK en su salida. La instalación solar 1 se encuentra en un estado, en el que esta es llenada con el fluido solar F. El fluido solar F se encuentra llenado, en parte, en el colector solar SK, pero aún no ha alcanzado la salida.

50 La fig. 3 muestra esquemáticamente en la fig. 3a y 3b una forma de ejecución de los medios de referencia 5 en diferentes niveles de llenado. Los medios de referencia 5 se encuentran conformados como dispositivos señalizadores interrumpidos 5a- La fig. 3a muestra un nivel de llenado en el que el fluido solar F aún no ha alcanzado los medios de referencia 5. La fig. 3a muestra un nivel de llenado en el que el fluido solar F ya ha superado los medios de referencia 5. En la fig. 3a el medio de referencia 5 divide al conducto L en una sección A, en dirección de llenado delante del medio de referencia 5, y en una sección B, en dirección de llenado detrás del medio de referencia 5. El medio de referencia 5 conformado como dispositivo señalizador interrumpido 5a se encuentra

interrumpido, de manera que no se emite una señal. La interrupción puede estar conformada por una sección no conductora, por ejemplo un espacio de aire. En la fig. 3b el fluido solar F ha pasado el medio de referencia 5 y llena con fluido solar F el espacio de aire aún existente en la fig. 3a. Mediante el llenado de la interrupción con fluido solar F se realiza un puenteo de la interrupción, de manera que el dispositivo señalizador 5a ya no se encuentra interrumpido y se emite una señal. La interrupción de la conexión conductora entre los puntos A y B puede ser formada por una pieza conductora aislante cualquiera. Si el ya ha pasado el fluido solar, existe una conexión conductora entre los puntos.

La fig. 4 muestra esquemáticamente otra forma de ejecución de los medios de referencia 5. Los medios de referencia 5 se encuentran conformados como pieza de conexión 5b en la salida del colector. La pieza de conexión 5b une dos secciones de conducto, el colector solar SK y el retorno R. Aproximadamente en el medio una membrana M bloquea un flujo de fluido solar a través de la pieza de conexión 5b. En el caso de una presión suficiente, la membrana M puede ser destruida por el fluido solar F que hace presión, de manera que el fluido solar F puede fluir por la pieza de conexión 5b. Esta destrucción o flujo puede ser registrada, por ejemplo mediante un sensor adecuado. De manera correspondiente se puede ajustar la presión para la instalación solar 1. Para la conexión a otras secciones de conductos pueden estar previstas roscas G, con las que la pieza de conexión 5b puede ser colocada en las secciones de conducto provistas de las correspondientes roscas.

La fig. 5 muestra esquemáticamente en la fig. 5a y 5b otra forma de ejecución de los medios de referencia en diferentes niveles de llenado. Los medios de referencia 5 se encuentran conformados en el colector solar SK como aislamiento 5c. Vacío, como se encuentra representado en la fig. 5a, el colector solar funciona como aislante entre las secciones conductoras A y B. Las secciones conductoras A y B pueden estar conformadas de un material conductor o pueden comprender elementos conductores 6. Si el colector solar es llenado con el fluido solar, la resistividad se reduce debido al aislamiento 5c, es decir, el aislamiento 5c se puentea. Esto puede ser registrado de forma directa o indirecta. De manera correspondiente, durante el puenteo se emite una señal que es utilizada para el ajuste de presión. A través del reconocimiento del nivel de llenado, por ejemplo a través de medición de conductividad en el caso de colector aislante, en la fig. 5a se determina una alta resistencia entre los puntos A y B con un nivel de llenado bajo, y en la fig. 5b una resistencia baja entre A y B debido al puenteo del aislamiento mediante el llenado del colector.

La fig. 6 muestra esquemáticamente en un diagrama un aumento temporal de una presión de bomba $p_P(t)$ en relación con la altura $h(t)$ del fluido solar F sobre la bomba 4a y el largo $l(t)$ del conducto L ya llenado. Sobre la abscisa se encuentra el tiempo t y sobre la ordenada, correspondientemente, la presión p , la altura h y la longitud l . De manera adicional, mediante una vertical y dos horizontales se encuentran caracterizadas líneas auxiliares para la determinación del punto de referencia.

La presión de bomba $p_P(t)$ aumenta de 0 linealmente y de manera continua. La altura $h(t)$ también aumenta linealmente y de forma continua desde 0, sin embargo con una pendiente mayor que la presión de bomba $p_P(t)$. La longitud $l(t)$ no aumenta de manera continua, sino con saltos desde 0. En ese caso, la longitud $l(t)$ corresponde hasta un primer salto vertical hacia arriba al correspondiente transcurso de altura. Es decir, que una pendiente del transcurso longitudinal corresponde, salvo en los saltos, al transcurso de altura. Con la cantidad de saltos aumenta la diferencia entre transcurso de altura y transcurso de longitud. Los saltos en el transcurso de longitud pueden estar realizados por las correspondientes secciones de conductos, por ejemplo por secciones de conductos en los que se supera un punto de inversión, de manera que sin otro aumento de presión una sección de conducto se llena hasta un punto de inversión siguiente. Para el ajuste de la presión es necesario, que la presión sea detectada en el punto en el que se encuentra la transición entre fluido y aire en el punto de referencia. Esto se encuentra representado por las líneas finas continuas.

A continuación se describe la invención de forma resumida:

La invención comprende diferentes formas de ejecución del procedimiento conforme a la invención para el ajuste de una presión de fluido solar en conductos 2 de una instalación solar 1 que también es adecuada para el llenado del sistema de energía solar, en donde las formas de ejecución se diferencian, entre otras cosas, por su complejidad, su ámbito de aplicación y en vista de su exactitud. Todas las formas de ejecución tienen en común la idea de que una estación de llenado utilizada por el instalador se encuentre provista de una bomba que puede generar una presión de salida variable. Si se inicia el llenado del sistema, la bomba no bombea con una presión constante en el tiempo, sino que la presión de salida se aumenta despacio y de manera monótona con el tiempo. Una escala temporal para este aumento se escoge de manera tal, que durante el llenado es válido $p_P = p_s$, es decir que la presión estática en la bomba es igual a la contrapresión de la bomba. Queda claro entonces que: Si el nivel del fluido solar (F) en el sistema alcanza el punto de referencia del colector y en ese momento es válido $p_P = p_s = p_R$, entonces en el sistema cerrado se debe ajustar la presión $p_i + p_R$. Un objeto consiste entonces en determinar en la bomba aquella presión en aquel momento temporal, en el que el nivel el fluido alcanza el punto de referencia. En este punto se diferencian las formas de ejecución explicadas a continuación del procedimiento y del dispositivo.

La forma de ejecución más sencilla, representada esquemáticamente en la fig. 2 puede aplicarse, cuando el punto de referencia para la presión coincide aproximadamente con el punto más alto del sistema y una conducción de la presión del fluido transcurre de forma monótona en la dirección del campo gravitacional. Además, la presión de bomba en esta forma de ejecución debería aumentarse de manera muy lenta. En este caso se puede observar visualmente o, por ejemplo, de forma capacitiva a través de medición de resistencia y muchas otras maneras, cuando el fluido solar (F) sale de la salida inferior. Debido a la proximidad temporal de la salida y del alcance del punto más alto, la presión en la bomba corresponde, en una aproximación exacta, a la presión estática buscada. Disparado por el instalador o por la detección la estación de bombeo puede leerlo.

La segunda forma de ejecución, representada en la fig. 3, presenta la ventaja, de que el punto para la presión de referencia puede encontrarse en cualquier lugar del sistema de conductos y de que es posible un proceso de bombeo más rápido. Sin embargo es necesario, que existan dos conexiones electroconductoras hacia la estación de bombeo, separadas del punto de referencia. Este es el caso, generalmente, si por ejemplo se utilizan tubos electroconductores, por ejemplo de cobre u otros metales, para la conexión de los colectores. Si los tubos metálicos se encuentran unidos de forma continua, la conexión eléctrica puede ser separada en dos mediante una sencilla pieza de conexión aislante. Un principio de este ejemplo de ejecución es que la alta resistencia entre ambas piezas conductoras se reduce bruscamente y cae, por ejemplo, casi a cero, si el fluido solar (F) moja ambas partes del punto de referencia como medio conductor. Esta caída de la resistencia puede ser detectada de forma relativamente sencilla en la estación de llenado. Para el caso poco favorable en que el campo del colector sea totalmente aislante eléctrico y también se utilice un marco de soporte no conductor, un punto de referencia posible es siempre el borde superior del campo del colector, en el que se encuentra conectado un tubo metálico.

La tercera forma de ejecución es muy sencilla conceptualmente y permite un aumento rápido de presión en la bomba. Para la utilización es necesario, que en el colector se coloque un sensor de temperatura u otro tipo de sensor. El punto del sensor se utiliza, entonces, como punto de referencia. Si el sensor existente es un sensor de temperatura, entonces este adoptará una temperatura determinada antes del llenado, para poder indicar un valor de medición correspondiente a la estación solar. Si se llena el colector con fluido solar, este en general tendrá una temperatura distinta al colector vacío. Por ejemplo, el colector puede ser llenado con fluido solar caliente para minimizar las inclusiones de aire. Si el sensor es mojado con fluido esto conlleva un salto de temperatura que puede ser detectado de forma sencilla. Si en el caso del sensor instalado no se tratara de un sensor de temperatura u otro sensor que pueda detectar si se moja con fluido, aún es posible una utilización sencilla. El motivo es que para la conexión de cada sensor, incluso sin radiotransmisión, se deben utilizar dos conductos eléctricos separados. En consecuencia se puede separar un conducto y los correspondientes extremos pueden colocarse en la tubería, de manera que al mojarse se genera una conexión conductora.

La cuarta forma de ejecución representada en la fig. 4 funciona con un proceso de bombeo muy rápido, cualquier tipo de tubos y cualquier punto de referencia por encima del campo del colector con un retorno conformado de cualquier manera, pero presenta una exactitud algo menor y mayores exigencias en los componentes utilizados. El elemento central del principio es una pieza de conexión especialmente concebida, que es instalada en el punto de referencia. Además de los elementos de un conector normal contiene una membrana, una válvula de sobrepresión o un elemento similar que impide el paso de fluido solar y aire a través del conector. Si con ayuda de la estación solar el instalador comienza a bombear fluido solar al sistema de tuberías, el aire no puede ser expulsado directamente como en los otros conceptos. En lugar de esto, el aire entre el fluido solar y la membrana es comprimida como un resorte. En ese caso aumentan la densidad y la presión de manera correspondiente.

De ello resulta el siguiente aspecto: La presión estática se calcula en general conforme a $p_s = \rho g h$. En ese caso, h es la altura en el campo gravitacional; ρ , la densidad de la sustancia; y g, la constante gravitacional. Ya que la densidad de la sustancia para aire es muy baja respecto de, por ejemplo, la densidad del agua, una modificación de presión en un resorte neumático puede ser perjudicada, en principio, por la altura. De este modo, si el fluido solar presiona con la presión p_F sobre el resorte neumático, esta presión es transferida directamente a la membrana. Así, es válido de manera equilibrada: $p_P = p_F + p_s = p_M + p_s$, en donde el índice M denomina a la membrana.

Como segundo aspecto es interesante, a qué altura sobre la bomba 4a se encuentra realmente el fluido solar F. Si para ello la presión de aire normal es p_0 , el volumen de los colectores V_{coll} y el volumen del conducto desde la bomba al colector V_{pipe} . Si se toman como punto de partida los parámetros poco favorables $D_{pipe} = 15$ mm, $l_{pipe} = 20$ m y $V_{coll} = 4$ litros, entonces se puede reconocer que en todas las situaciones prácticas el volumen en el conducto es $V_{pipe} \leq V_{coll}$. Si se utiliza la ecuación de gas general con temperatura constante ($pV = \text{constante}$), entonces para el volumen de aire V_{air} es válido

$$V_{air} = \frac{p_0}{p_0 + p_M} (V_{coll} + V_{pipe}) \leq \frac{2p_0 V_{coll}}{1 + \frac{p_M}{p_0}} \leq V_{coll}$$

para $p_M \geq p_0$. Expresado de otra manera: Si la sobrepresión en la membrana corresponde a la presión ambiente, entonces la superficie de contacto del fluido solar F y aire se encuentra dentro del colector. Se puede determinar incluso la posición exacta, si se conoce la cantidad de colectores y la longitud de las tuberías colocadas.

5 Para el llenado, el resorte neumático en el colector SK se comprime cada vez más. El elemento de unión ahora se diseña de manera tal, que el elemento de unión se abre en el caso de una presión definida (por ejemplo mediante la ruptura de la membrana o apertura de la válvula de sobrepresión). En el momento de la apertura la presión interna en la transición entre aire y fluido solar F corresponde a la presión necesaria para la apertura. El aire comprimido sale ahora rápidamente, lo que se puede determinar de manera acústica como también por una fuerte caída de presión en la bomba. El momento temporal correspondiente puede ser registrado por el instalador o detectado por la bomba.
10

15 Para la aplicación práctica del procedimiento descrito es importante, que después de la apertura el elemento de conexión no impida el flujo de fluido. En el caso de un elemento que se rompe, ningún elemento que pueda condicionar una obstrucción o similar debe permanecer en el sistema de fluido. Una posibilidad para ello consiste en la utilización de un cónico disco de ruptura, como se utiliza, por ejemplo, en válvulas de seguridad. De manera alternativa se puede utilizar una membrana de plástico. Si esta puede disolverse, además, en solventes polares, después de la ruptura no permanecen restos libres a largo plazo en el sistema. Si se utiliza una válvula de sobrepresión, la presión debería ajustarse un poco por encima de la presión de apertura para impedir una apertura y cierre periódico de la válvula.

20 Todas las medidas descritas o formas de ejecución deben ser realizadas solo una vez durante el llenado del sistema. La presión correspondiente y la altura del punto de referencia que puede calcularse fácilmente a partir de esta a través de la estación de bombeo pueden ser documentadas o almacenadas por la estación de llenado. A continuación aún es posible, aumentar mucho pero brevemente el caudal másico de la estación de llenado para expulsar, por ejemplo, burbujas de aire del sistema. Una estación de llenado completamente automática podría ajustar, al final del proceso, también la contrapresión en el recipiente de compensación de presión del sistema de tuberías; de manera alternativa también puede realizarlo el instalador conforme a las indicaciones de la estación de llenado. Si el punto de referencia y la posición de la bomba no se modifican, los valores siguen siendo válidos incluso para modificaciones posteriores en el sistema.
25

REVINDICACIONES

1. Procedimiento para el ajuste de una presión de fluido solar en conductos (2) de una instalación solar (1), que comprende la carga con presión de un fluido solar (F) que atraviesa los conductos (2),
- 5 caracterizado porque la carga con presión se realiza con presión variable hasta que en un punto de referencia se alcanza un estado nominal y luego de alcanzado el estado nominal en el punto de referencia se emite una señal, de manera que al alcanzar el estado nominal se finaliza el ajuste.
2. Procedimiento conforme a la reivindicación 1,
- caracterizado porque al menos un punto de referencia en los conductos (2) es determinado con anterioridad.
- 10 3. Procedimiento conforme a la reivindicación 1 o 2,
- caracterizado porque la carga con presión se realiza con una bomba cuya presión de salida se aumenta hasta alcanzar el estado nominal.
4. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 3,
- caracterizado porque el punto de referencia es determinado en el punto más alto de los conductos.
- 15 5. Procedimiento conforme a la reivindicación 3 o conforme a las reivindicaciones 3 y 4,
- caracterizado porque el punto de referencia es determinado en un punto cualquiera de los conductos (2) y la señal es conducida a la bomba.
6. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 5,
- caracterizado porque el fluido solar (F) es bombeado al punto de referencia conformado como dispositivo
- 20 señalizador interrumpido y así se realiza un puenteo del dispositivo señalizador interrumpido, de manera que por ello el dispositivo señalizador emite una señal.
7. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 5,
- caracterizado porque el fluido solar (F) es bombeado al punto de referencia conformado como dispositivo
- 25 señalizador interrumpible y así se realiza una interrupción del dispositivo señalizador interrumpible, de manera que por ello el dispositivo señalizador emite una señal.
8. Dispositivo para el ajuste de una presión en una instalación solar, especialmente de una presión de fluido solar en conductos de la instalación solar, que comprende un dispositivo para la carga con presión para la carga con presión de un fluido solar (F) que atraviesa los conductos de la instalación solar,
- 30 en donde se encuentran previstos medios de referencia que pueden ser dispuestos en los conductos para conformar, al menos, un punto de referencia.
- y en donde se comprende al menos un medio adecuado para realizar un procedimiento para el ajuste de una presión de fluido solar en conductos de una instalación solar, que comprende la carga con presión de un fluido solar que atraviesa los conductos,
- caracterizado porque
- 35 el dispositivo para la carga con presión se encuentra conformado como dispositivo para la carga con presión variable para la variación de una presión de partida, para realizar la carga con presión con una presión variable y porque el al menos un medio es adecuado para realizar un procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 7, es decir que es adecuado para realizar la carga con presión con presión variable, hasta que en un punto de referencia se alcance un estado nominal y luego de alcanzado el estado nominal en el punto de referencia se emita una señal, de
- 40 manera que al alcanzar el estado nominal se finalice el ajuste.
9. Dispositivo (3) conforme a la reivindicación 8,

caracterizado porque que los medios de referencia (5) comprenden al menos un sensor, elegido entre el grupo de los sensores sin sensores de presión, que comprenden sensores de temperatura, sensores de flujo y sensores ópticos.

10. Dispositivo (3) conforme a la reivindicación 8 o 9,

5 caracterizado porque los medios de referencia (5) presentan una sección de inversión de conducto que se encuentra conformado en el punto más alto de los conductos (2).

11. Dispositivo (3) conforme a una de las reivindicaciones 8 a 10,

10 caracterizado porque los medios de referencia (5) comprenden un dispositivo señalizador interrumpido que al alcanzar el estado nominal puentea la interrupción del dispositivo señalizador, de manera que por un puenteo es emitida una señal.

12. Dispositivo (3) conforme a una de las reivindicaciones 8 a 11,

caracterizado porque los medios de referencia (5) comprenden un dispositivo señalizador interrumpible que al alcanzar el estado nominal provoca la interrupción del dispositivo señalizador, de manera que por la interrupción es emitida una señal.

15 13. Instalación solar (1) con un sistema de conductos (2), que puede ser atravesado por un fluido solar (F),

caracterizada porque se encuentra previsto un dispositivo (3) conforme a una de las reivindicaciones 8 a 12.

Fig. 1

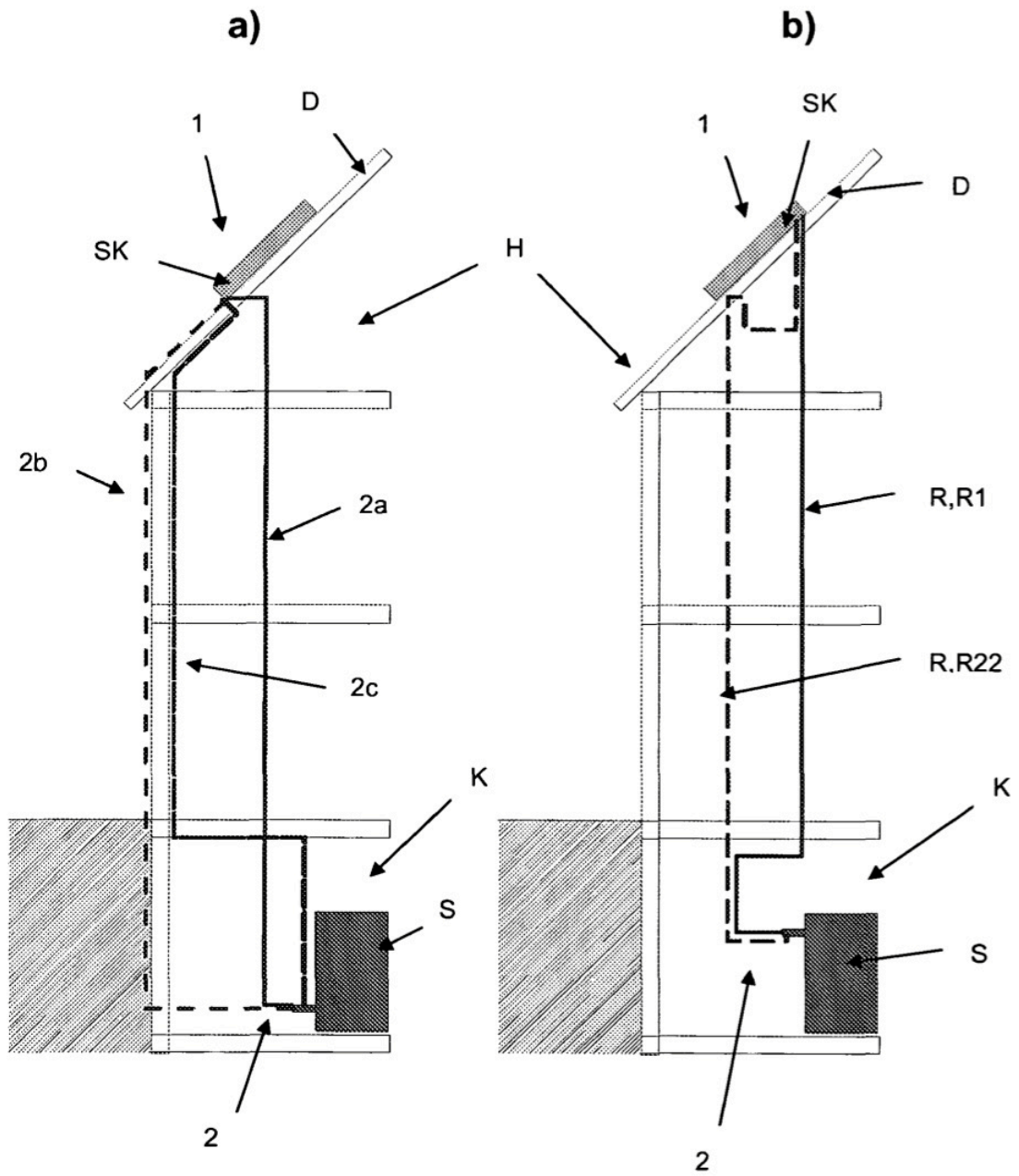


Fig. 2

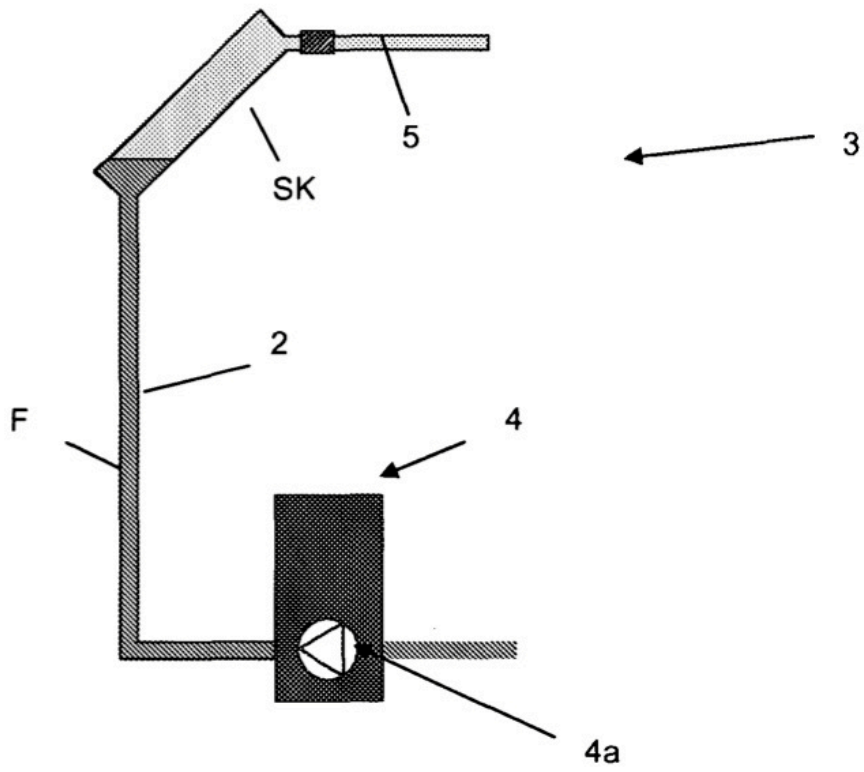


Fig. 3

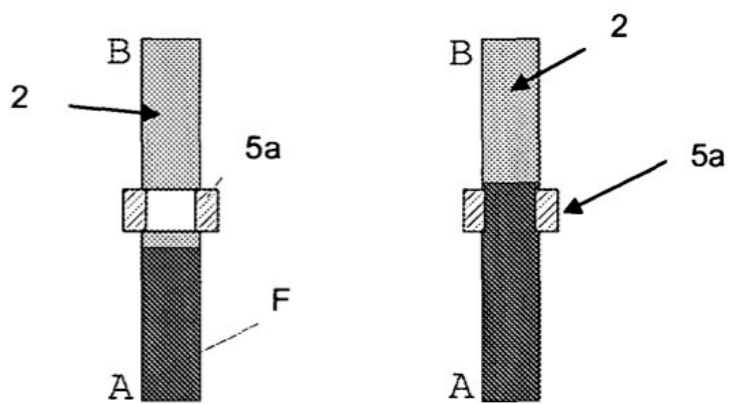


Fig. 4

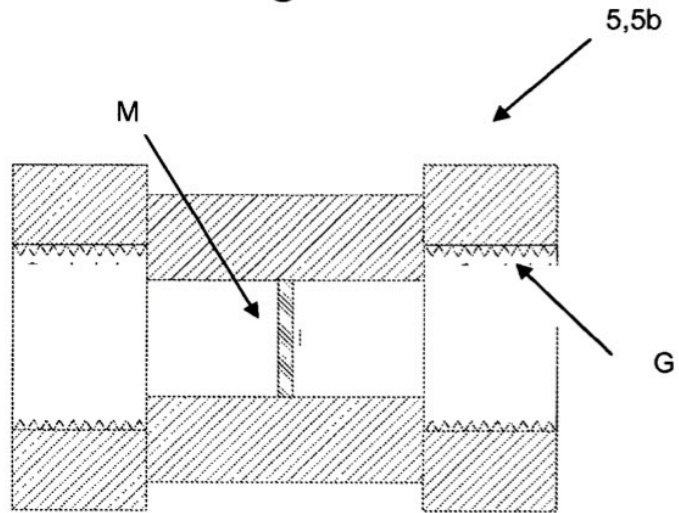


Fig. 5

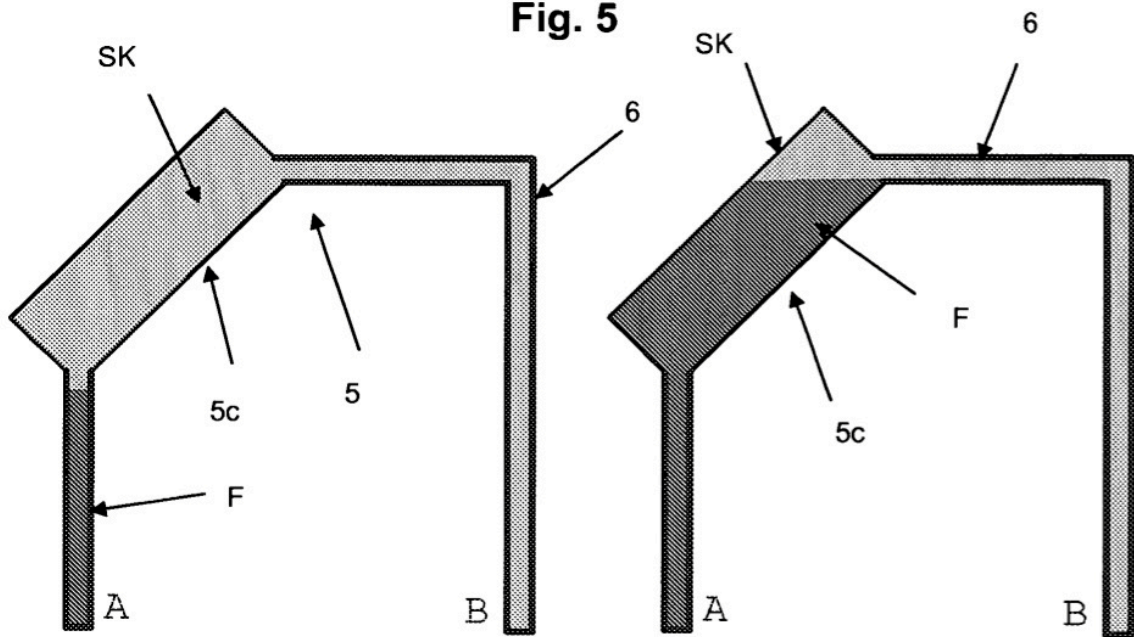


Fig. 6

