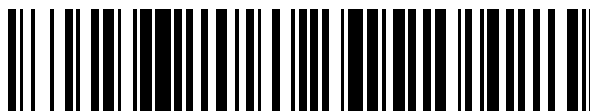


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 300**

51 Int. Cl.:

F04B 23/02 (2006.01)

F04B 41/02 (2006.01)

F04B 51/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2015** **E 15161152 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017** **EP 2924286**

54 Título: **Dispositivo de verificación de bombas**

30 Prioridad:

28.03.2014 DE 102014104422

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

19.10.2017

73 Titular/es:

PFAFF, KARL-HEINZ (100.0%)
Bahnhofstraße 20
63825 Blankenbach, DE

72 Inventor/es:

PFAFF, KARL-HEINZ

74 Agente/Representante:

RUEDA MARTÍNEZ, Leticia Salud

ES 2 638 300 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 verificación de bombas.

- 5 El invento se refiere a un dispositivo de verificación para bombas, así como también un proceso para la comprobación de bombas.

En distintas instalaciones, como instalaciones de calefacción e instalaciones para la producción de agua caliente sanitaria, utilizan bombas que deben funcionar bajo temperaturas cambiantes. El rango de temperatura en una bomba de circulación de este tipo puede variar hasta 40°C o más. Para asegurar el funcionamiento en este tipo de condiciones, las bombas se verifican mediante ensayos estáticos o pruebas según un ciclo de temperatura. Con esto, la bomba debe hacer circular un líquido, cuya temperatura varía en intervalos, como por ejemplo entre 90°C y 50°C, en un banco de ensayo, al que está anexo, por ejemplo durante un periodo de prueba de más de cien horas.

Mientras este proceso de verificación se considera fiable, está ligado en la práctica a ciertos problemas. Las correspondientes disposiciones (por ej. DIN EN 16297-1) prevén un enfriamiento y un calentamiento relativamente rápidos y la consecución de temperaturas definidas. Sin embargo, en la práctica se produce un intercambio de calor entre los líquidos de diferentes temperaturas y del líquido por un lado y el banco de pruebas (incluido la bomba) por otro lado. A través de la capacidad de calentamiento considerable del banco de pruebas se llega a enfriamientos o calentamientos indeseados del líquido, por lo que de nuevo no se puede alcanzar en la zona de la bomba las temperaturas deseadas de forma suficientemente rápida o solamente bajo un gran consumo energético para calefacción y refrigeración.

El estado de la técnica convencional e interno de un dispositivo de verificación de bombas se ve representado en la figura 2 y muestra las características que se encuentran en el concepto general de la reivindicación independiente 1.

A la vista de lo expuesto, la tarea del presente invento consiste en hacer posible un test eficiente de bombas para el caso de temperaturas variables de forma temporal.

La tarea se resuelve basándose en este invento mediante un dispositivo de verificación con las características de la reivindicación 1, así como también a través de un proceso con las características de la reivindicación 14.

Basándose en este invento, se pondrá a disposición un dispositivo de verificación para bombas, para de forma alterna realizar una verificación en unas temperaturas altas y bajas. También está previsto que en la verificación cada bomba modifique la temperatura como mínimo una vez. Normalmente se prevén un gran número de cambios entre las altas y las bajas temperaturas.

El dispositivo de verificación está compuesto por un primer depósito para un líquido de una primera temperatura y un segundo depósito para un líquido de una segunda temperatura. Normalmente el líquido es agua, pero en principio también entran en consideración otros líquidos. La primera y la segunda temperatura pueden corresponderse a las temperaturas altas y bajas, pero esto no es obligatorio. Los depósitos son recipientes de líquidos que, dado el caso, pueden aislarse. Pueden ir anexas a dispositivos de calefacción y refrigeración, además pueden ir previstos de un vaso de expansión y una válvula de seguridad, para equilibrar el cambio en el volumen y en la presión dentro del depósito. Normalmente también presentan un sistema de ventilación.

Una primera tubería de distribución sale del primer depósito y una primera tubería colectora va al primer depósito, es decir, que el líquido puede pasar a través de la primera tubería de distribución al primer depósito. En consecuencia, la primera tubería colectora está prevista para que el líquido fluya de vuelta al primer depósito. En una forma correspondiente, del segundo depósito va una segunda tubería de distribución hacia afuera y una segunda tubería colectora lleva al segundo depósito. Los términos «salir» e «introducir» se refieren a una dirección de fluidez prevista del líquido dentro de las tuberías nombradas. Al margen de lo anterior, la respectiva tubería viene anexa al depósito nombrado.

5 El dispositivo de verificación contiene además un gran número de unidades de verificación. El número de las mismas determina el número máximo de bombas que pueden verificarse al mismo tiempo. Con ello, cada unidad de verificación está compuesta por una primera tubería de avance la cual sale de la primera tubería de distribución, una segunda tubería de avance, la cual sale de la segunda tubería de distribución, así como también una tubería de avance en la cual se unen la primera y la segunda tubería de avance. Es decir, en total salen de la primera (segunda) tubería de avance un gran número de primera (segunda) tubería de avance, concretamente una por unidad de verificación. Con la unión de las tuberías es posible que la tubería de verificación de avance respecto a la sección transversal y de la otra configuración no se diferencie de al menos una de las dos tuberías de avance. Especialmente la tubería de verificación de avance puede ser la continuación de la primera tubería de avance, es decir, que va en línea con esta; en este caso se indica simplemente la parte de la tubería la cual se encuentra detrás del punto de unión con la de la segunda tubería de avance.

Además, cada unidad de verificación cuenta con una primera tubería de retorno que lleva a la primera tubería colectora, una segunda tubería de retorno que lleva a la segunda tubería colectora y una tubería de retorno que se ramifica en la primera y segunda tubería de retorno, a cuyo efecto es posible conectar una bomba a verificar entre la tubería de verificación de avance y la tubería de verificación de retorno. También aquí es posible, según lo descrito anteriormente, que la tubería de verificación de retorno esté desarrollado de la misma forma que una de las dos tuberías de retorno. En total un gran número de la primera (segunda) tubería de retorno lleva a la primera (segunda) tubería colectora, en concreto una por unidad de verificación.

La tubería de verificación de avance y la tubería de verificación de retorno forman la parte de la unidad de verificación, que está prevista para la conexión a la bomba. Con el funcionamiento de la bomba, esta succiona este líquido a través de la tubería de verificación de avance y lo expulsa a través de la tubería de verificación de retorno. Cada una de las dos tuberías pueden, dado el caso, tener una forma muy corta, de forma que se encuentre una conexión prevista para la bomba muy cerca del lugar de ramificación de las tuberías de retorno y del lugar de ramificación de las tuberías de avance. Se entiende que, en caso necesario, la bomba se puede conectar de forma indirecta a través de adaptadores o algún dispositivo similar a la tubería de verificación respectiva. Además, también pueden preverse válvulas manuales en cada una de las tuberías de verificación, a través de las cuales se pueden cerrar en caso de que falle la bomba o en su montaje o desmontaje. Las válvulas pueden utilizarse además para ajustar el punto de presión a la forma deseada, para así conseguir que la bomba opere dentro de la línea característica.

Cada unidad de verificación cuenta además con una disposición de válvulas a través de la cual la primera tubería de avance y la segunda tubería de avance se pueden cerrar de forma alternativa, y una segunda disposición de válvulas, a través de la cual la primera tubería de retorno y la segunda tubería de retorno se pueden cerrar de forma alternativa. "Cerrarse de forma alternativa" significa aquí que es posible cerrar la primera tubería de avance y abrir la segunda o viceversa. También se podría hablar de «se pueden cerrar de forma alterna una con otra» o de «se pueden cerrar alternadamente». Esto también puede incluir formas de ejecución

en las cuales, además, ambas aperturas de afluencia se pueden abrir o cerrar al mismo tiempo; sin embargo, esto no es necesario para hacer posible el invento. Las disposiciones de válvulas actúan según el invento en cierto modo como cauces a través de los cuales el flujo de líquido se encauza.

5 En total, la primera tubería de distribución, la primera tubería de avance, la tubería de verificación de avance, la tubería de verificación de retorno, la primera tubería de retorno, así como también la primera tubería colectora forman un circuito entre el primer depósito y una bomba a verificar. Con arreglo a esto, la segunda tubería de distribución, la segunda tubería de avance, la tubería de verificación de avance, la tubería de verificación de retorno, la segunda tubería de retorno, así como también la segunda tubería colectora forman un circuito entre el segundo depósito y una de las bombas a verificar. Ambos circuitos solamente comparten una pieza formada a través del circuito de verificación de avance y el circuito de verificación de retorno. Esta pieza puede ser corta, tal y como se ha mencionado anteriormente. En cada caso esto solamente afecta a una pieza relativamente pequeña de todo el dispositivo de verificación.

20 A través de la primera disposición de válvulas es posible abrir el reabastecimiento de líquido de una de ambas tuberías de distribución y bloquear el reabastecimiento de la otra tubería de distribución respectivamente. De igual forma, se puede seleccionar con la segunda disposición de válvulas, una de ambas tuberías colectoras, en la cual es posible una descarga de líquido. El líquido puede así circular en uno o en el otro de los dos circuitos descritos. Los líquidos que circulan «se reparten» solamente a través de la pieza formada a través de ambas tuberías de verificación, es decir, que la pieza del dispositivo de verificación que se interrumpe directamente con temperaturas muy distintas, es pequeña. Esta tiene una capacidad térmica relativamente pequeña y puede calentarse o enfriarse rápidamente mediante líquido en su interior. De forma contraria, esta sustrae del líquido una cantidad de calor relativamente pequeña o le proporciona solamente una pequeña cantidad de calor, de forma que la temperatura del líquido no cambie demasiado.

30 Por tanto, con el dispositivo de verificación según el invento es posible realizar un cambio de temperatura en la zona de la bomba de forma rápida. También las temperaturas previstas en la zona de la bomba pueden ajustarse de forma exacta. Con esto, los perfiles de temperatura previstos se pueden realizar en gran manera de forma exacta como en el estado de la técnica. Así se mantienen bajos los procesos de transmisión de calor entre el líquido y la tubería. Gran parte de las tuberías partícipes, en especial las tuberías de distribución y las tuberías colectoras, al igual que como mínimo algunas partes de las tuberías de avance y de retorno, entran en contacto con el líquido aproximadamente en temperaturas que permaneces iguales.

40 La disposición de válvulas se puede realizar principalmente a través de una sola válvula de múltiples puertos que esté dispuesta en la junta de la primera y segunda tubería de avance. Una válvula de este tipo puede de forma alternativa crear una conexión entre la primera tubería de avance y la tubería de verificación de avance o la segunda tubería de avance y la segunda tubería de verificación de avance. Según otra estructuración ventajosa, la primera disposición de válvulas cuenta con una primera válvula de avance dentro de la primera tubería de avance, así como también una segunda válvula de avance dentro de la segunda tubería de avance. Como se conoce en el estado de la técnica, para esto normalmente se utilizan válvulas de control remoto, como por ejemplo válvulas solenoides, válvulas de esfera neumáticas, válvulas de asiento inclinado y válvulas de diafragma que se abren y se cierran de forma remota.

50 Lo mismo puede decirse para la segunda disposición de válvulas. Esta puede estar formada por válvulas de múltiples puertos, pero ventajosamente cuenta con una válvula de retorno dentro de la primera tubería de retorno, así como también una segunda válvula de retorno dentro de la segunda tubería de retorno.

De forma ventajosa, el dispositivo de verificación cuenta con un sensor de temperatura dispuesto en la tubería de retorno, así como un dispositivo de control conectado a este. Evidentemente, la conexión se puede realizar por cable o de forma inalámbrica. Lo único importante es que el dispositivo de control pueda recibir los valores de medición del sensor de temperatura. Por esto se puede controlar la temperatura detrás de la bomba. En caso de que se produzca un cambio de temperatura en esta zona, esto será un indicio de que también se ha producido dentro de la bomba. Especialmente esto aclara si al cambiar de la primera a la segunda temperatura, la tubería de retorno ya está vacía del líquido de la primera temperatura. A tal fin es preferible instalar el sensor de temperatura cerca del punto de ramificación entre la primera y la segunda tubería de retorno. Evidentemente, puede haber un sensor de temperatura adicional cerca de la bomba.

Tal y como ya se ha descrito, las tuberías de verificación forman la única zona del sistema de tuberías por el cual pasa inevitablemente el líquido con temperatura variable. En caso de que la primera disposición de válvulas se cambie, por ejemplo que se active la segunda tubería de avance, todavía queda líquido a una primera temperatura en las tuberías de verificación. Si la segunda tubería de verificación se activa rápidamente, entonces esta quedará «contaminada» en gran parte con líquido de la primera temperatura. Para evitar esto, el dispositivo de control está habilitado preferiblemente para conmutar en un principio la primera disposición de válvulas para un cambio de temperatura y ya en una variación de temperatura en el sensor de temperatura, dada con anterioridad, conmutar la segunda disposición de válvulas. Un cambio de temperatura determinado muestra en el ejemplo arriba citado que la tubería de verificación, al menos en gran parte, está vacía de líquido de la primera temperatura, está por consiguiente ha sido presionada en la primera tubería de retorno. Con ello, se puede cerrar la última y abrir la segunda tubería de retorno.

En el dispositivo de verificación, según el invento, tampoco se impide totalmente un intercambio de calor indeseado entre el líquido y la tubería. En consecuencia, se puede calentar un líquido frío en el trayecto que va del depósito a la bomba o enfriar un líquido caliente. Para compensar este efecto es preferible que el dispositivo de control esté configurado para fijar una temperatura que esté fuera del intervalo dado de altas y bajas temperaturas, a través de medios de atemperado en al menos un depósito. Bajo medios de atemperado se encuentran dispositivos para calentar o enfriar, como por ejemplo bombas de calor, intercambiadores de calor con bombas de circulación, elementos calefactores, así como también un sistema de sensores que se ajuste a esto. Los medios de atemperado se controlan de tal forma que por ejemplo, la primera temperatura se encuentra por encima de la temperatura alta y/o la segunda temperatura por debajo de la temperatura baja (o al revés). Esto significa que el líquido de como mínimo un depósito se sobrecalienta o sobreenfría en relación al perfil de temperatura deseado. Por consiguiente, los efectos de calentamiento y enfriamiento descritos se compensan de forma efectiva. Aquí puede disponerse que el dispositivo de control informe automáticamente de los valores para la primera y la segunda temperatura partiendo de los valores previstos para la temperatura alta y la baja.

Las configuraciones del invento tratadas hasta el momento son «simétricas» respecto al primer y segundo depósito y las tuberías asignadas a estos. A partir de ahora se habla de configuraciones que se diferencian en lo que se refiere a ambos depósitos o sistemas de tuberías. Estas configuraciones se consideran especialmente ventajosas cuando la primera temperatura es la temperatura «caliente» y la segunda temperatura es la «fría». El líquido a una primera temperatura se puede calificar aquí de líquido caliente y el líquido a una segunda temperatura, líquido frío. Esto significa entonces que la primera temperatura está por encima de la segunda. Además, también es posible el caso contrario.

Especialmente cuando el líquido del segundo depósito solamente se utiliza por un intervalo de tiempo comparativamente corto, pero también en otros casos, puede ser ventajoso si no se mantiene continuamente un sistema circulatorio entre la bomba y el depósito. Esto significa que

5 el líquido que hay en la tubería puede ser suficiente para mantener la temperatura deseada. En este caso es posible realizar, según una configuración preferente del invento, un cortocircuito entre la segunda tubería de distribución y la segunda tubería colectora fuera del segundo depósito. Esto significa que se puede crear ya antes del depósito una conexión entre las tuberías nombradas, que salen desde la unidad de verificación.

10 La conexión nombrada puede realizarse mediante una tubería adicional que se puede abrir en caso necesario mediante válvulas y que une la segunda tubería de distribución y la segunda tubería colectora. Sin embargo, es preferible el uso de una válvula de cuatro vías, a través de la cual se puede crear el cortocircuito. Con ello, se dividen la tubería de distribución y la tubería colectora en dos secciones respectivamente, las cuales convergen en la válvula de cuatro vías respectivamente. En una posición de la válvula hay abierta una ruta de líquido respectivamente entre ambas secciones de una tubería, en otra posición (la correspondiente al cortocircuito) hay una ruta de fluido entre las secciones de ambas tuberías cerca del depósito y en otro entre las secciones lejos del depósito.

15 Un cortocircuito puede controlarse de forma efectiva a través de un dispositivo de control ya descrito, al cual viene conectado un sensor de temperatura dispuesto en la tubería de verificación de retorno. Con ello, éste está instalado con el objetivo de producir un cortocircuito en la segunda temperatura en caso de una aproximación de temperatura previamente dada y cancelar un cortocircuito en caso de una variación previamente dada. Esto significa que cuando la temperatura de la tubería de verificación de retorno se ha aproximado a un valor dado con anterioridad de la segunda temperatura (de la temperatura en el segundo depósito), se valora esto como muestra de que ya no hace falta ningún avance más del segundo depósito y se interrumpe la conexión de líquidos al segundo depósito a través del cortocircuito. Sin embargo, si la temperatura varía de forma considerable de la segunda temperatura, entonces es necesario un avance de líquido «fresco» del depósito y el cortocircuito se anulará.

20 Un ejemplo típico de uncido de verificación consiste en una secuencia de largos intervalos de tiempo en los cuales la bomba se calienta hasta alcanzar la temperatura alta, así como intervalos cortos en los cuales la bomba se enfría hasta llegar a la temperatura baja. Para este tipo de casos, es preferible configurar el dispositivo de control para una secuencia temporal en la cual se utiliza durante los largos intervalos de tiempo líquido del primer depósito y durante los cortos intervalos de tiempo, líquido del segundo depósito. Con ello, el líquido «del segundo depósito» también puede ser líquido que con motivo de un cortocircuito provocado haya circulado varias veces bajo exclusión del segundo depósito, pero que derive originalmente de este. El primer depósito puede con ello especialmente ser el depósito «caliente», pero también es posible al contrario, un caso determinado de otro ciclo de verificación.

25 30 35 40 45 50 Especialmente cuando el líquido a una segunda temperatura solamente se usa un momento cada vez durante el ciclo de verificación, es decir, principalmente se utiliza el líquido a una primera temperatura, puede ser ventajoso mantener baja la capacidad de calentamiento de las tuberías que solamente promueven el líquido proveniente del segundo depósito. Esto puede conseguirse a través de una reducción de la sección transversal. Aquí disminuye la masa de la respectiva tubería y con ello, su capacidad de calentamiento, al igual que su conductividad de calor (dependiente de la sección transversal). En una configuración ventajosa del invento, la primera tubería de distribución, la primera tubería colectora, la primera tubería de avance y la primera tubería de retorno muestran como mínimo en parte una sección transversal más grande que la segunda tubería de distribución, la segunda tubería colectora, la segunda tubería de avance y la segunda tubería de retorno. Así, por ejemplo, la primera tubería de avance (o tubería de retorno) puede mostrar una sección transversal más grande que la segunda tubería de avance (o tubería de retorno).

Con ello, generalmente se corresponde al menos la sección transversal de la primera tubería de avance con la de la primera tubería de retorno, lo mismo que la sección transversal de la segunda tubería de avance con la de la segunda tubería de retorno. También, las tuberías de distribución y colectoras que se corresponden tienen normalmente la misma sección transversal. Sin embargo, es posible que la sección transversal de una tubería colectoras (la cual alimenta un gran número de tuberías de avance) sea más grande que la tubería de avance adjunta.

Para garantizar una flexibilidad lo más grande posible en cuanto al número de bombas a verificar, así como también del inicio y del flujo temporal de cada uno de los procedimientos de verificación, es preferible que las disposiciones de válvulas se puedan encender en diferentes unidades de verificación de forma independiente unas de las otras. Esto significa que un interruptor adjunto permite, por ejemplo abrir la primera tubería de avance en una unidad de verificación, mientras que la primera tubería de avance en otra unidad de verificación permanece cerrada. De acuerdo con esto, es evidente que debería colocarse un dispositivo de control para ello que controle las válvulas en cada una de las unidades de verificación.

El objeto del invento es también un proceso de verificación de bombas. Esto se lleva a cabo en un dispositivo ya descrito anteriormente. Este está formado por un primer depósito, un segundo depósito, una primera tubería de distribución, la cual sale del primer depósito, una primera tubería colectoras, la cual lleva al primer depósito, una segunda tubería de distribución, la cual sale del segundo depósito y una segunda tubería colectoras, la cual lleva al segundo depósito, así como también un gran número de unidades de verificación. Cada unidad de verificación cuenta con una primera tubería de avance, la cual sale de la primera tubería de distribución, una segunda tubería de avance, la cual sale de la segunda tubería de distribución, una tubería de verificación de avance, a la cual se fusionan la primera y la segunda tubería de avance, una primera tubería de retorno, la cual lleva a la primera tubería colectoras, una segunda tubería de retorno, la cual lleva a la segunda tubería de retorno, una tubería de verificación de retorno, la cual se bifurca en la primera y la segunda tubería de retorno, una primera disposición de válvulas, a través de la cual la primera tubería de avance y la segunda tubería de avance se pueden cerrar de forma alternativa, y una segunda disposición de válvulas, a través de la cual la primera tubería de retorno y la segunda tubería de avance se pueden cerrar de forma alternativa.

Según el proceso, en el primer depósito se almacena un líquido a una primera temperatura y en el segundo depósito un líquido a una segunda temperatura. Entre la tubería de verificación de avance y la tubería de verificación de retorno se conecta como mínimo una unidad de verificación a una bomba a verificar. La bomba se pone en funcionamiento y mediante el cambio de la primera y la segunda disposición de válvulas se llevará en un cambio temporal, líquido del primer y del segundo depósito a la bomba.

Las configuraciones preferentes del proceso según el invento se corresponden con el dispositivo según el invento. Por lo tanto, no se explican de nuevo con detalle. En relación a lo que hizo referencia a un dispositivo de control y a un sensor de temperatura, pueden llevarse a cabo sin embargo también de forma independiente los correspondientes pasos del proceso. Sin embargo, con ello se entiende que un proceso de verificación eficiente y que se pueda repetir, hace prácticamente indispensable el uso de un dispositivo de control, así como también de los sensores adecuados unidos a esto.

Por lo tanto, es preferible en el proceso que para un cambio de temperatura se alterne inicialmente la disposición de válvulas y ya con un cambio de temperatura dado, se alterne la segunda disposición de válvulas en la tubería de retorno.

También es preferible que, mediante la ayuda de medios de atemperado, se ajuste una temperatura en al menos un depósito, la cual esté fuera del intervalo dado mediante las temperaturas alta y baja.

- 5 Durante el proceso puede ser preferible que al menos se produzca un cortocircuito fuera del segundo depósito temporalmente entre la segunda tubería de distribución y la segunda tubería colectora. Esto se puede realizar especialmente mediante una válvula de cuatro vías.

10 Con esto es preferible producir el cortocircuito en la segunda temperatura en una aproximación dada de la temperatura en la tubería de retorno y anular el cortocircuito con una desviación de la segunda temperatura.

15 Además, es preferible, en una secuencia temporal durante los intervalos de tiempo largos, recurrir al líquido del primer depósito y durante los intervalos de tiempo cortos al líquido del segundo depósito.

Las disposiciones de válvulas en las diferentes unidades de verificación van preferiblemente activadas independientemente unas de otras.

- 20 Los detalles del invento se explican a continuación mediante un ejemplo de ejecución con respecto a las figuras. En ello se muestra:

25 Figura 1: una representación esquemática de un dispositivo de verificación según el invento; así como

Figura 2: una representación esquemática de un dispositivo de verificación convencional según el estado de la técnica interno, el cual no entra en las reivindicaciones.

30 La figura que muestra un dispositivo de verificación 1, con el cual se comprueba la calidad de las bombas 50, por ejemplo las bombas de circulación para las instalaciones de calefacción. Está previsto que con ello, en caso de un gran número de bombas 50, estas se puedan verificar al mismo tiempo. El ciclo de verificación previsto consta de intervalos de 45 minutos durante los cuales la bomba 50 debe funcionar en una temperatura alta de 90°C, así como en los intervalos almacenados de 15 minutos, está prevista una temperatura de 50°C.

35 Para poder comprobar la bomba 50 bajo las respectivas temperaturas, hay previstos dos depósitos 2, 3, un depósito de agua caliente 2 y un depósito de agua fría 3. El depósito de agua caliente 2 está lleno de agua que se mantiene a una temperatura de 95°C. A través de este sobrecalentamiento frente a la temperatura de verificación de 90°C, se compensan los efectos de enfriamiento indeseados de camino a la bomba 50. El depósito de agua caliente 2 se calienta mediante un radiador atornillado en su pared. Un depósito de expansión 9 viene conectado al depósito de agua caliente, para compensar los cambios de volumen y de presión. Además, al depósito de expansión 9 se conecta una válvula de seguridad 10. El depósito de agua caliente 2 presenta además un sistema de ventilación 6 así como también una válvula manual 7, a través de la cual se puede rellenar o vaciar el depósito 2. Para supervisar los parámetros de funcionamiento más importantes, la presión y la temperatura, hay previstos un termómetro 4 y un manómetro.

50 El depósito de agua fría 3 está previsto para agua con una temperatura de unos 35°C. Esta temperatura está establecida de nuevo bajo la temperatura de verificación de 50°C para compensar el efecto de calentamiento. El término «agua fría» es, por supuesto, aquí relativo y significa que esta es el agua fría en comparación con el depósito de agua caliente 2. En el depósito de agua fría 3 vienen en principio conectados los mismos elementos que en el depósito de agua caliente, a excepción del radiador 8. Un elemento de este tipo podría

preverse de forma opcional para evitar que la temperatura prevista quede muy por debajo. En caso de que la temperatura aumente notablemente por encima de los 35°C, entonces el agua puede pasarse a través de una bomba de circulación 11 al intercambiador de calor 12, a través del cual se lleva a cabo un enfriamiento. El acceso al intercambiador de calor puede abrirse y cerrarse en caso necesario mediante dos válvulas manuales 13, 14 pero también mediante válvulas automáticas.

La temperatura y la presión en los depósitos 2, 3 se supervisan desde un dispositivo de control central (no representado), el cual, en caso necesario, controla la bomba de circulación 11 o el calefactor que viene atornillado.

Del depósito de agua caliente 2 sale una tubería de distribución 20. Una primera tubería colectora 21 retoma hacia el depósito de agua caliente 2. Estas tuberías forman en gran parte la columna vertebral de un sistema de agua entre el depósito de agua caliente 2 y las bombas 50. De forma correspondiente vienen conectados al depósito de agua fría 3 una segunda tubería de distribución 22 y una segunda tubería colectora 23. Sin embargo, la segunda tubería de distribución 22 y la segunda tubería colectora 23 van a través de una válvula de cuatro vías 24, por lo cual la segunda tubería de distribución 22 está dividida en una primera y una segunda sección 22.1, 22.2. De igual forma, la segunda tubería colectora 23 está dividida en una primera y una segunda sección 23.1, 23.2. La función de la válvula de cuatro vías 24 se explica más adelante.

El dispositivo de verificación 1 cuenta con cuatro unidades de verificación 30. Estas están dispuestas de igual forma, por lo que a continuación solamente se discutirá el montaje de una unidad de distribución. Por supuesto, el sistema se puede ampliar con un número de unidades de verificación 30 considerable.

De la primera tubería de distribución 20 sale una primera tubería de avance 31 de la unidad de verificación 30, de igual forma, de la segunda tubería de distribución 33 sale una segunda tubería de avance 32. Estas tuberías de avance 31, 32 están previstas para el suministro de agua caliente y fría en la unidad de verificación 30. Estas se pueden cerrar a través de una primera válvula de avance 37 y una segunda válvula de avance 38. La primera tubería de avance 31 y la segunda tubería de avance 38 se unen en una tubería de verificación avance 33, la cual está prevista para conectar con la bomba 50 a verificar. Para montar o desmontar la bomba 50 se puede cerrar la tubería de verificación de avance 33 mediante una válvula manual 42. Por lo demás, la bomba 50 se conecta a una tubería de verificación de retorno 36 la cual de forma correspondiente se puede cerrar mediante una válvula manual 43. La tubería de verificación de retorno 36 se bifurca en una primera tubería de retorno 34, la cual lleva a la primera tubería colectora 21 y en una segunda tubería de retorno 35, la cual lleva a la segunda tubería colectora 23. La primera tubería de retorno 34 muestra una primera válvula de retorno 39. De forma correspondiente, la segunda tubería de retorno 35 se puede cerrar a través de una segunda válvula de retorno 40. La primera y la segunda válvula de avance 37, 38, así como también la primera y la segunda válvula de retorno 39, 40 están conectadas al dispositivo de control central y son controladas por este. Por supuesto, las válvulas 37, 38, 39, 40 de las diferentes unidades de verificación se pueden controlar de forma independiente unas de otras.

En la forma de ejecución representada, la tubería de verificación de avance 33 es en gran parte una extensión de la primera tubería de avance 31, es decir, tiene el mismo corte transversal y se alinea con el paso a la primera tubería de avance 31. La segunda tubería de avance 32 desemboca en el ángulo y tiene además un pequeño corte transversal. De forma correspondiente, la primera tubería de retorno 34 forma en gran parte una extensión de la tubería de verificación de retorno 36, mientras que la segunda tubería de retorno 35 bifurcada tiene en cambio un corte transversal pequeño. El sentido del corte transversal pequeño es el de reducir la capacidad de calentamiento y de la conductividad de calor de las correspondientes

partes de la tubería. De esta manera, estas extraen menos calor de las tuberías que pertenecen al circuito de agua caliente, lo cual es relevante en este contexto ya que el ciclo de verificación se activa de forma predominante con agua caliente.

- 5 En total salen de la primera tubería de distribución 20, cinco primeras tuberías de avance 31 y de la segunda tubería de distribución 22, cinco segundas tuberías de avance 32. Del mismo modo, cinco primeras tuberías de retorno 34 llevan a la primera tubería colectora 21 y cinco segundas tuberías de retorno 35 llevan a la segunda tubería colectora 23.
- 10 A continuación se explica el funcionamiento del dispositivo de verificación 1. Al inicio de un ciclo de verificación previsto se prevé un intervalo con una temperatura alta de 90°C. En este caso están abiertas la primera válvula de avance 37 y la primera válvula de retorno 39, mientras que la segunda válvula de avance 38 y la segunda válvula de retorno 40 están cerradas. Por supuesto, las válvulas manuales 42, 43 están abiertas. La bomba 50 a verificar,
- 15 la cual normalmente se acciona de forma eléctrica, se enciende y succiona el agua del depósito de agua caliente a través de la tubería de verificación de avance 33, la primera tubería de avance 31 y la primera tubería de distribución 20. A través de la tubería de verificación de retorno 36, la primera tubería de retorno 34 y la primera tubería colectora 21 se devuelve de nuevo el agua al depósito de agua caliente 2. Con ello, el dispositivo de control controla la
- 20 temperatura que hay ahí a través del sensor de temperatura 41 fijado en la tubería de verificación de retorno 36.

- Tras la finalización del intervalo de tiempo previsto de 45 minutos, el dispositivo de control cierra la primera válvula de avance 37 y abre la segunda válvula de avance 38. El estado de
- 25 conmutación de las válvulas de retorno 39, 40 permanece después sin cambios. La bomba succiona ahora el agua a través del avance de la tubería de verificación 33, la segunda tubería de avance 32 y la segunda tubería de distribución 22. Sin embargo, dentro de las tuberías de verificación 33, 36 se encuentra al principio todavía agua caliente la cual puede llevar a una contaminación indeseada del sistema de agua fría. Para evitarlo, el dispositivo de control sigue
- 30 controlando a través del sensor de temperatura 41 la temperatura en la tubería de verificación de retorno 36. En cuanto la temperatura baje por debajo de un determinado valor (p. ej. 55°C) se considerará como señal de que al menos por la tubería de verificación de retorno 36, la bomba 50 y la tubería de verificación de avance 33 fluye principalmente agua fría y que los restos de agua caliente han sido expulsados a través de la tubería de retorno 34. El dispositivo
- 35 de control cierra a continuación la primera válvula de retorno 39 y abre la segunda válvula de retorno 40. El ciclo de verificación continúa ahora usando agua fría.

- El dispositivo de control registra también, a través del sensor de temperatura 41, la temperatura en la tubería de verificación de retorno 36. Se detecta que la temperatura registrada dentro de
- 40 un intervalo determinado, por ej. 5°C, está por encima de la temperatura prevista de 50° C, controla el dispositivo de control la válvula de cuatro vías 24 de forma que la segunda sección 22.2 de la segunda tubería de distribución 22 se conecte con la segunda sección 23.2 de la segunda tubería colectora 23. Entonces, las secciones nombradas 22.2, 23.2 producen en gran parte un cortocircuito. El suministro de agua fría directo del depósito de agua fría 3 se interrumpe de forma temporal. Si el dispositivo de control registra a través del sensor de
- 45 temperatura 41 que la temperatura varía de forma notable de la temperatura baja prevista, entonces controla la válvula de cuatro vías 24 de tal forma que la primera y la segunda sección 22.1, 22.2 de la segunda tubería de distribución 22 se conectan una con la otra, así como también la primera y la segunda sección 23.1, 23.2 de la segunda tubería colectora 23.

- 50 Tras la terminación del intervalo de tiempo previsto de 15 minutos se reajusta de nuevo al suministro de agua caliente. El dispositivo de control cierra para tal fin la segunda válvula de avance 38 y abre la primera válvula de avance 37. A través del sensor de temperatura 41 se registra de nuevo la temperatura en la tubería de verificación de retorno 36 y cuando se

sobrepase una temperatura determinada (por ej. 80°C), entonces se cierra la segunda válvula de retorno 40 y se abre la primera válvula de retorno 39.

5 En el dispositivo de control 1 mostrado, por tanto solamente se suspenden la bomba 50 así como las tuberías de verificación 33 colindantes, con temperaturas muy cambiantes. Por el contrario, la primera tubería de distribución 22, la primera tubería de avance 31, la primera tubería de retorno 34 y la primera tubería colectora 21 del sistema de agua caliente se mantienen prácticamente en una temperatura constante. Lo mismo pasa con las tuberías correspondientes 22, 23, 32, 35 del sistema de agua fría. Por lo tanto, se reduce el efecto de
10 transmisión de calor entre las tuberías y el líquido a un mínimo necesario. Por lo tanto, las temperaturas previstas en la zona de la bomba se alcanzan de forma rápida y precisa y, además, se puede ahorrar energía para la calefacción o refrigeración.

15 Aquí se mostró el funcionamiento de verificación para una única bomba 50. Sin embargo, el dispositivo de verificación 1 está pensado para verificar varias bombas 50 al mismo tiempo según un ciclo de verificación sincronizado o también para someter al mismo tiempo ciclos de verificación desplazados. Respecto al estado de operación de la válvula de cuatro vías 24 se prevé con ello que solamente se produzca un cortocircuito cuando el sensor de temperatura 41 registra una temperatura que en el intervalo mostrado varíe de la temperatura baja prevista en
20 todas las unidades de verificación 30 en funcionamiento.

Las ventajas del invento se explicarán de nuevo claramente mediante la comparación con un dispositivo de verificación 101 convencional mostrado en la figura 2. La configuración del depósito de agua caliente 2, del depósito de agua fría 3, así como de los componentes para el control de temperatura y presión no se diferencian del dispositivo de verificación 1 mostrado según el invento, por lo cual no se explican de nuevo.

30 El depósito de agua caliente 2 está conectado a una tubería de distribución 102 a través de una primera válvula de distribución 108, así como también a una tubería colectora 103 a través de una primera válvula colectora 109. El depósito de agua fría 3 está correspondientemente conectado a la misma tubería de distribución 102 a través de una segunda válvula de distribución 110, así como también a la misma tubería colectora 103 a través de una segunda válvula colectora. De la tubería de distribución 102 salen un gran número de tuberías de avance 104, las cuales se pueden cerrar a través de las válvulas manuales 106 respectivas. Un
35 mismo número de tuberías de retorno 105, las cuales también se pueden cerrar a través de válvulas manuales 107, llevan a la tubería colectora 103. Entre una tubería de avance 104 y la respectiva tubería de retorno 105 hay conectada una bomba 50 a verificar.

40 Para una verificación con agua caliente se abren la primera válvula de distribución 108 y la primera válvula colectora 109 y se cierran la segunda válvula de distribución 110, así como también la segunda válvula colectora 111. Todas las bombas 50 conectadas succionan ahora agua caliente a través de su respectiva tubería de avance 104 y la tubería de distribución 102 y la expulsan de nuevo a través de las tuberías de retorno 105 y la tubería colectora 103. Para un funcionamiento de agua fría se cierran la primera válvula de distribución 108 y la primera
45 válvula colectora 109 y se abren la segunda válvula de distribución 110 así como también la segunda válvula colectora 111. Las respectivas bombas 50 succionan ahora a través de la respectiva tubería de avance 104 y la tubería de distribución 102 el agua fría y la expulsan de nuevo a través de las tuberías de retorno 105 y la tubería colectora 103. Con esto, por un lado, todavía pasa todavía por las tuberías 102, 103, 104, 105 el agua caliente situada una
50 contaminación térmica considerable del agua fría, y por otro lado todas las tuberías 102, 103, 104, 105 deben enfriarse de la temperatura alta a la temperatura baja. En un cambio de temperatura fría a temperatura caliente, las tuberías correspondientes deben calentarse de nuevo.

El sistema es por tanto en general lento y desperdicia mucha energía a través de la transmisión de calor indeseada entre el líquido y las tuberías. Además, inevitablemente todas las bombas 50 utilizadas tienen que someterse a un ciclo de verificación sincronizado. La configuración de un ciclo de verificación individualizado no es posible. Por el contrario, el dispositivo de control 5 mostrado en la figura 1, es eficiente, flexible al uso y puede llevar a cabo un perfil de temperatura previsto de forma rápida y con alta precisión.

Listado de números de referencia

10	1, 101	dispositivo de verificación
	2	depósito de agua caliente
	3	depósito de agua fría
15	4	termómetro
	5	manómetro
20	6	sistema de ventilación
	7 13 14 42 43 106 107	válvula manual
	8	radiador atornillable
25	9	depósito de expansión
	10	válvula de seguridad
	11	bomba de circulación
30	12	intercambiador de calor
	20	primera tubería de distribución
35	21	primera tubería colectora
	22	segunda tubería de distribución
	22.1, 23.1	primera sección
40	22.2, 23.2	segunda sección
	23	segunda tubería colectora
45	24	válvula de cuatro vías
	30	unidad de verificación
	31	primera tubería de avance
50	32	segunda tubería de avance
	33	tubería de verificación de avance

ES 2 638 300 T3

	34	primera tubería de retorno
	35	segunda tubería de retorno
5	36	tubería de verificación de retorno
	37	primera válvula de avance
	38	segunda válvula de avance
10	39	primera válvula de retorno
	40	segunda válvula de retorno
15	41	sensor de temperatura
	50	bomba
	102	tubería de distribución
20	103	tubería colectora
	104	tubería de avance
25	105	tubería de retorno
	108	primera válvula de distribución
	109	primera válvula colectora
30	110	segunda válvula de distribución
	111	segunda válvula colectora

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de verificación (1) de bombas (50), para una verificación alterna en el caso de una temperatura alta y una temperatura baja, con:

- 5
- un primer depósito (2) para un líquido a una primera temperatura,
 - un segundo depósito (3) para un líquido a una segunda temperatura,
 - 10 - una primera tubería de distribución (20), la cual sale del primer depósito (2),
 - una primera tubería colectora (21), la cual lleva al primer depósito (2),
 - una segunda tubería de distribución (22), la cual sale del segundo depósito (3),
 - 15 - una segunda tubería colectora (23), la cual lleva al segundo depósito (3),
 - varias unidades de verificación (30), estando cada unidad de verificación (30) **caracterizada** por:
 - 20 - una primera tubería de avance (31), la cual sale de la primera tubería de distribución (20),
 - una segunda tubería de avance (32), la cual sale de la segunda tubería de
 - 25 distribución (22),
 - una tubería de verificación de avance (33), a la cual se unen la primera (31) y la segunda (32) tuberías de avance,
 - 30 - una primera tubería de retorno (34), la cual lleva a la primera tubería colectora (21),
 - una segunda tubería de retorno (35), la cual lleva a la segunda tubería colectora (23),
 - una tubería de verificación de retorno (36), la cual se bifurca en la primera (34) y en la
 - 35 segunda (35) tubería de retorno, a cuyo efecto entre la tubería de verificación de avance (33) y la tubería de verificación de retorno (36) se pueden conectar a una bomba (50) pendiente de verificación,
 - una primera disposición de válvulas (37, 38), a través de las cuales se pueden cerrar de forma alterna la primera tubería de avance (31) y la segunda tubería de avance
 - 40 (32), y
 - una segunda disposición de válvulas (39, 40), a través de las cuales se puede cerrar de forma alterna la primera tubería de retorno (34) y la segunda tubería de retorno
 - 45 (35).

2. Dispositivo de verificación según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la primera disposición de válvulas (37, 38) cuenta con una primera válvula de avance (37) dentro de la primera tubería de avance (31) y una segunda válvula de avance (38) dentro de la segunda tubería de avance (32).

3. Dispositivo de verificación según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la segunda disposición de válvulas (39, 40) cuenta con una primera válvula de retorno (39) dentro de la

primera tubería de retorno (34), así como también una segunda válvula de retorno (40) dentro de la segunda tubería de retorno (35).

5 4. Dispositivo de verificación según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por un sensor de temperatura (41) dispuesto en la tubería de verificación de retorno (36), así como también un dispositivo de control conectado a este.

10 5. Dispositivo de verificación según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el dispositivo de control está configurado para que en caso de un cambio de temperatura:

- cambie inicialmente la primera disposición de avance (37, 38) y
- cuando haya un cambio de temperatura determinado en el sensor de temperatura (41), entonces cambie la segunda disposición de válvulas (39, 40).

15 6. Dispositivo de verificación según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el dispositivo de control está configurado para, a través de un medio de temperado (8, 11, 12), ajustar una temperatura en al menos un depósito (2, 3), la cual se encuentra fuera del intervalo de la temperatura alta y la baja.

20 7. Dispositivo de verificación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la primera temperatura está por encima de la segunda temperatura.

25 8. Dispositivo de verificación según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque entre la segunda tubería de distribución (22) y la segunda tubería colectora (23) se puede producir un cortocircuito fuera del segundo depósito (3), y/o entre la primera tubería de distribución (20) y la primera tubería colectora (21) se puede producir un cortocircuito fuera del primer depósito (2).

30 9. Dispositivo de verificación según la reivindicación 8, **caracterizado** por poseer una válvula de cuatro vías (24) a través de la cual se puede producir el cortocircuito.

35 10. Dispositivo de verificación según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado** por un sensor de temperatura (41) dispuesto en la tubería de verificación de retorno (36), así como un dispositivo de control conectado a este, el cual está configurado para producir un cortocircuito en la segunda temperatura en caso de una aproximación preestablecida de la temperatura del sensor de temperatura (41).

40 11. Dispositivo de verificación según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el dispositivo de control está configurado para una secuencia temporal, en la que se utiliza líquido del primer depósito (2) durante los intervalos de tiempo largos, y líquido del segundo depósito (3) durante los intervalos de tiempo cortos.

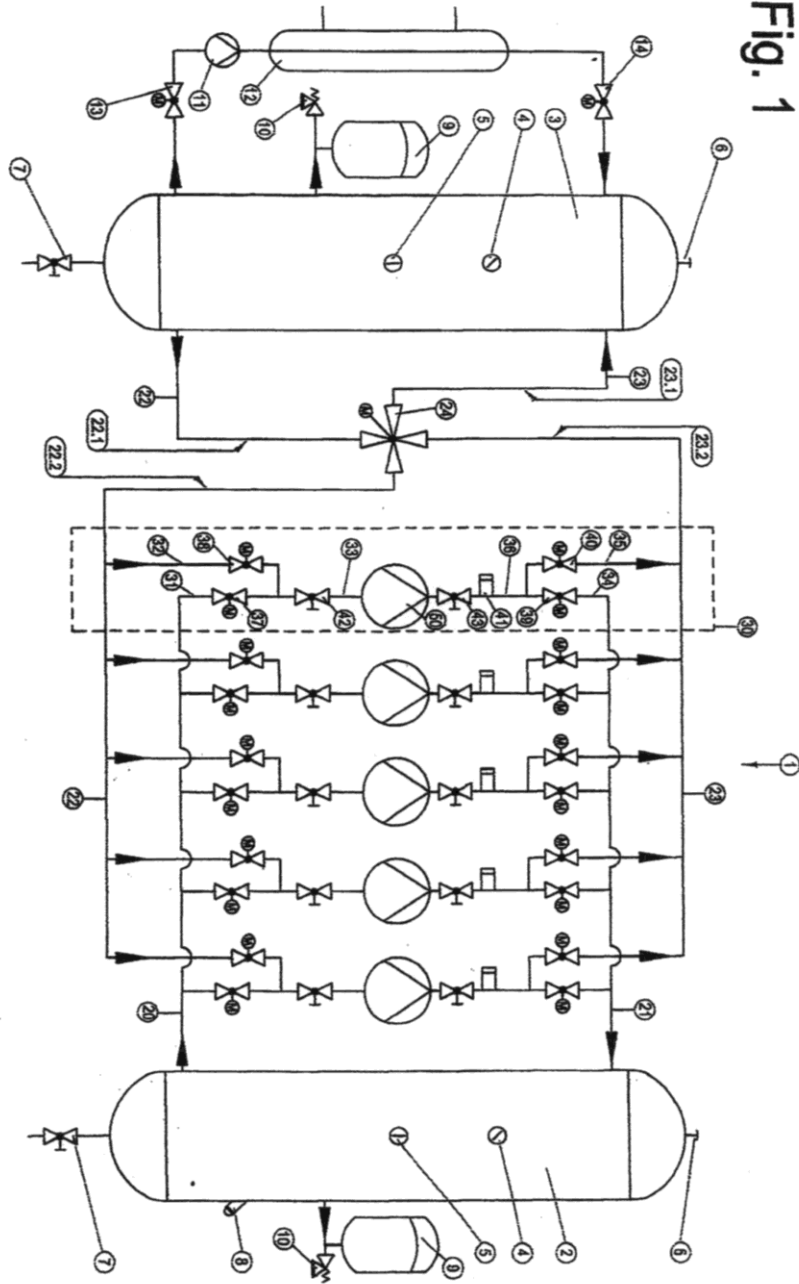
45 12. Dispositivo de verificación según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la primera tubería de distribución (20), la primera tubería colectora (21), la primera tubería de avance (31) y la primera tubería de retorno (34) muestran como mínimo en parte una sección transversal más grande que la segunda tubería de distribución (22), la segunda tubería colectora (23), la segunda tubería de avance (32) y la segunda tubería de retorno (35).

50 13. Dispositivo de verificación según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque las disposiciones de válvulas (37, 38, 39, 40) en las diferentes unidades de verificación (30) se pueden conectar de forma independiente unas de otras.

14. Proceso para la verificación de bombas en un dispositivo con:

- un primer depósito (2),
- un segundo depósito (3),
- 5 - una primera tubería de distribución (20), la cual sale del primer depósito (2),
- una primera tubería colectora (21), la cual lleva al primer depósito (2),
- una segunda tubería de distribución (22), la cual sale del segundo depósito (3),
- 10 - una segunda tubería colectora (23), la cual sale del segundo depósito (3), así como
- un gran número de unidades de verificación (30), estando cada unidad de verificación (30) **caracterizada** por:
- 15
 - una primera tubería de avance (31), la cual sale de la primera tubería de distribución (20),
 - una segunda tubería de avance (32), la cual sale de la segunda tubería de distribución (22),
 - 20 - una tubería de verificación de avance (33), a la cual se unen la primera (31) y la segunda (32) tubería de avance,
 - una primera tubería de retorno (34), la cual lleva a la primera tubería colectora (21),
 - una segunda tubería de retorno (35), la cual lleva a la segunda tubería colectora (23),
 - una tubería de verificación de retorno (36), la cual se bifurca en la primera (34) y en la
 - 30 segunda (35) tubería de distribución, a cuyo efecto se puede conectar una bomba (50) entre la tubería de verificación de avance (33) y la tubería de verificación de retorno (36),
 - una primera disposición de válvulas (37, 38) a través de las cuales se puede cerrar de
 - 35 forma alterna la primera tubería de avance (31) y la segunda tubería de avance (32), y
 - una segunda disposición de válvulas (39, 40), a través de las cuales se puede cerrar de forma alterna la primera tubería de retorno (34) y la segunda tubería de retorno (35)
 - 40
- a cuyo efecto,
- en el primer depósito (2) se almacena un líquido a una primera temperatura,
- 45 - en el segundo depósito (3) se almacena un líquido a una segunda temperatura,
- entre la tubería de verificación de avance (33) y la tubería de verificación de retorno (36) de al menos un dispositivo de verificación (30), se puede conectar una bomba (50) pendiente de verificar, estando la bomba en funcionamiento y
- 50 - a través del cambio de la primera (37, 38) y la segunda (39, 40) disposición de válvulas del dispositivo de verificación (30) de forma alterna, el líquido puede pasar del primer (2) y del segundo (3) depósito a la bomba.

Fig. 1



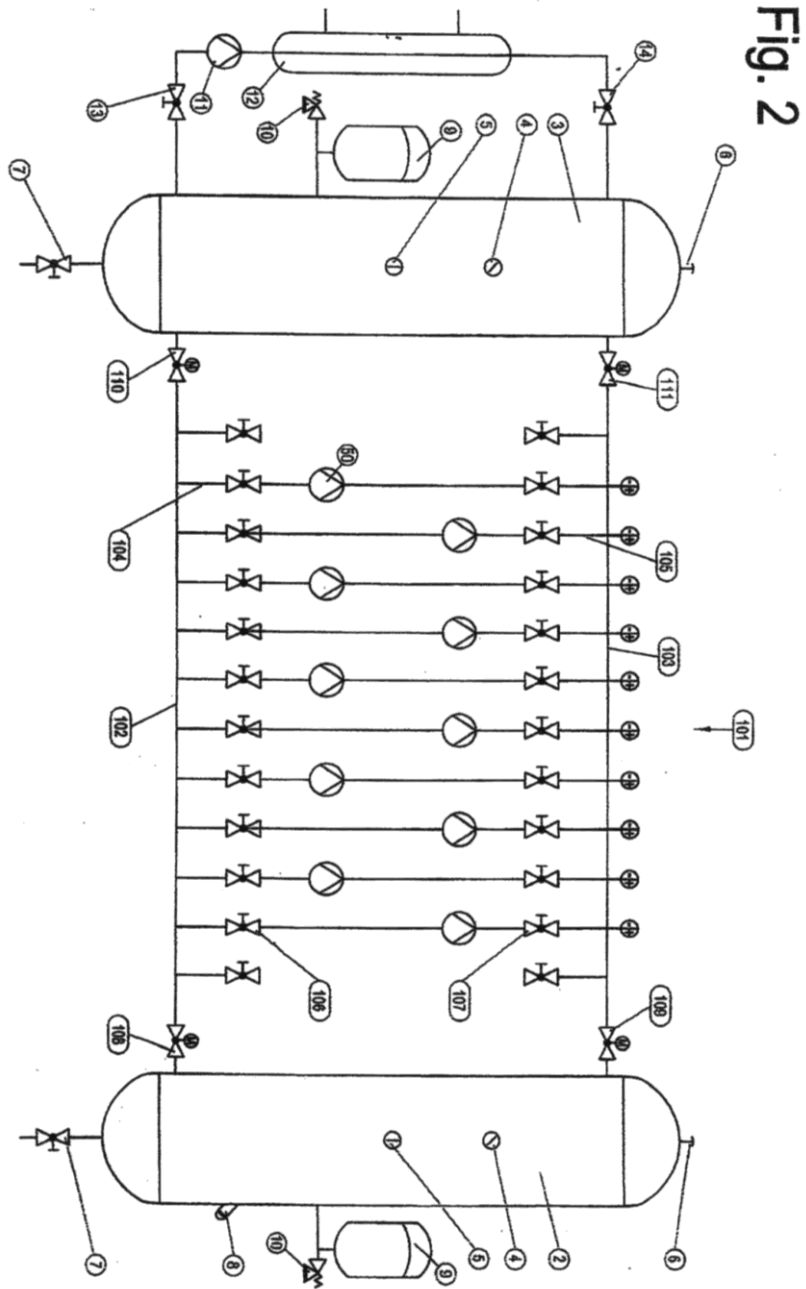


Fig. 2