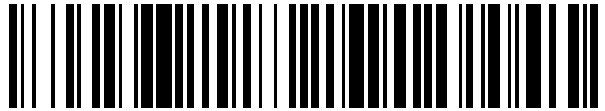


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 001**

51 Int. Cl.:

F24D 11/00 (2006.01)

F24D 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2010** **E 10160732 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013** **EP 2339247**

54 Título: **Procedimiento para el calentamiento de agua de servicio**

30 Prioridad:

23.04.2009 AT 6212009

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

18.12.2013

73 Titular/es:

**VKR HOLDING A/S (100.0%)
Breettevej 18
2970 Hørsholm, DK**

72 Inventor/es:

**ENGELHART, KLAUS;
OBKIRCHER, LEO y
JEDREJCIC, STEFAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 435 001 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 para el calentamiento de agua de servicio

La invención se refiere a un procedimiento para el calentamiento de agua de servicio según el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

5 Las instalaciones solares se emplean a menudo tanto para el calentamiento de espacios como también para el calentamiento de agua de servicio. Para evitar un acumulador de agua de servicio, en el que existe el peligro de formación de legionela, se almacena actualmente con preferencia el calor en un acumulador intermedio, que está
10 lleno con un medio de transmisión de calor. Tal medio de transmisión de calor está constituido normalmente a base de agua, a la que se añade agentes anticorrosivos, agentes antiestancamiento y similares. En los sistemas conocidos, el calentamiento del agua de servicio se realiza extrayendo medio portador de calor caliente desde el acumulador intermedio y calentado de manera correspondiente el agua fría a través de un intercambiador de calor. Para poder aprovechar la temperatura máxima del acumulador intermedio, se extrae el medio portador de calor en cualquier caso desde la zona superior del acumulador intermedio y en concreto la mayoría de las veces desde el lugar más elevado. El medio portador de calor refrigerado en el intercambiador de calor de agua de servicio es retornado en la
15 secuencia siguiente en la zona inferior o meda del acumulador intermedio. Tal solución se describe, por ejemplo, en el documento DE 10 2007 031 134 B.

Para evitar el peligro de quemaduras y para mantener reducida la calcificación de las tuberías, se limita la mayoría de las veces la temperatura máxima del agua de servicio a un valor de aproximadamente 55°C. Sin embargo, según la oferta de calor en el lado primario, es decir, en el caso de instalaciones solares cuando existe fuerte radiación solar, la temperatura máxima en el acumulador intermedio puede ser esencialmente más elevada, por ejemplo 95°C. Por lo tanto, en general, está prevista una válvula de mezcla, con la que se puede limitar la temperatura de entrada del medio portador de calor al intercambiador de calor de agua de servicio. Esta válvula de mezcla es regulada la mayoría de las veces en virtud de un sensor de temperatura, que mide la temperatura del agua de servicio caliente.

25 En esta solución conocida en un inconveniente que en muchos estados de funcionamiento, el medio portador de calor caliente es refrigerado artificialmente, con lo que se consume energía inútilmente. Esto es muy desfavorable especialmente para el rendimiento general de la instalación, puesto que el rendimiento de los colectores solares se reduce en gran medida a medida que se incrementa la temperatura de este medio portador de calor. Otro inconveniente de la solución descrita anteriormente consiste en que es muy difícil regular la temperatura del agua de servicio caliente de una manera satisfactoria a un valor predeterminado. En la práctica, en virtud del retardo en la reacción condicionado por el sistema, se produce siempre una oscilación de la temperatura real del agua de servicio y del valor teórico, lo que se considera desagradable por muchos usuarios.

Otra solución conocida para el calentamiento del agua de servicio se describe en el documento DE 219 028 U. En este caso, se trata de un sistema de calefacción central con un acumulador intermedio, en el que está incorporado un intercambiador de calor de agua de servicio en forma de una serpentina de tunos. El agua fría es alimentada en este caso al intercambiador de calor de agua de servicio en la zona inferior del acumulador intermedio, circula en la serpentina de tubos hacia arriba y es extraída caliente en la zona superior del acumulador intermedio. Aquí es necesaria una mezcla correspondiente, cuando debe evitarse una temperatura excesiva del agua de servicio caliente. De manera correspondiente, también en este sistema se producen pérdidas en el rendimiento, como ya se ha descrito anteriormente.

Los inconvenientes descritos aquí de los sistemas conocidos se intensifican y se agravan especialmente cuando está previsto un conducto de circulación de agua de servicio. Tal conducto de circulación de agua de servicio se emplea para proporcionar inmediatamente agua caliente en los lugares de toma de agua caliente que están alejados del acumulador intermedio. En este caso, a través de una bomba de circulación de baja potencia se conduce agua caliente de servicio a todos los consumidores y cuando no se toma, se retorna de nuevo a través de un conducto de circulación. En virtud de la mezcla descrita anteriormente se produce en este caso también, cuando no se extrae, en general, agua de servicio caliente, una refrigeración permanente del acumulador intermedio, mientras que el medio portador de calor presenta allí una temperatura más alta que la temperatura máxima ajustada del agua de servicio.

Además, también la estratificación de la temperatura en el acumulador intermedio puede ser sensiblemente perturbadora, cuando, por ejemplo, el medio portador de calor necesario para el calentamiento permanente de la circulación de agua de servicio es retornado a la zona inferior del acumulador intermedio. Típicamente, este medio portador de calor tiene una temperatura de aproximadamente 45°C a 55°C, mientras que el contenido del acumulador intermedio puede presentar en la zona inferior, en el caso de una oferta solar reducida, una temperatura de 10°C a 20°C. A esta temperatura, también en el caso de una oferta solar reducida, un colector solar podría alimentar calor con alto rendimiento en el acumulador intermedio, lo que se frustra a través del calentamiento en esta zona. En consecuencia, esto conduce a un empeoramiento adicional de todo el rendimiento.

Además, el documento DE 198 15 521 A muestra un depósito acumulador con un intercambiador de calor en la zona

inferior, en el que se pre-calienta agua fría. En otros intercambiadores de calor se lleva esta agua de servicio a la temperatura definitiva.

La carga del depósito acumulador se realiza a través de un colector solar por medio de intercambiadores de calor de carga.

- 5 También en este sistema se produce una refrigeración inadmisiblemente fuerte del acumulador intermedio, que perjudica el rendimiento.

Otras soluciones conocidas se publican en los documentos DE 198 07 657 C, GB 362 693 A y FR 65 107 E. Estas soluciones presentan de la misma manera los inconvenientes descritos anteriormente.

- 10 El documento DE 77 07 178 U muestra otra solución para el calentamiento de agua de servicio en un acumulador intermedio. Este documento publica el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 6.

- 15 El problema de la presente invención es evitar estos inconvenientes e indicar un procedimiento, en el que se puede calentar agua de servicio de una manera segura y fiable, sin tener que tolerar un empeoramiento del rendimiento general de la instalación. En particular, estos cometidos se cumplen cuando está prevista una instalación de circulación de agua de servicio. Otro problema de la invención es proporcionar una temperatura lo más uniforme posible del agua de servicio.

De acuerdo con la invención, estos problemas se solucionan por medio de un procedimiento con las características de la reivindicación 1 de la patente. El calentamiento en dos fases del agua de servicio posibilita evitar en gran medida pérdidas de energía en los diferentes estados de funcionamiento.

- 20 El procedimiento prevé que el agua de servicio sea conducida antes de entrar en el intercambiador de calor de agua de servicio a través de un intercambiador de calor de pre-calentamiento, que está dispuesto en la zona inferior del acumulador intermedio y que el medio portador de calor sea retornado después de la circulación a través del acumulador intermedio a la zona media del acumulador intermedio. El agua fría afluyente es calentada en primer lugar, por lo tanto, en la zona inferior del acumulador intermedio, siendo elevada finalmente la temperatura, que corresponde esencialmente a la temperatura del medio portador de calor en el acumulador intermedio, que está presente a la altura de la salida del intercambiador de calor de pre-calentamiento. Como otra consecuencia, el agua de servicio pre-calentada es conducida a través del intercambiador de calor de agua de servicio, para alcanzar la temperatura definitiva deseada.

- 30 Ahora son posibles diferentes estados de funcionamiento. Cuando desde hace mucho tiempo no se ha presentado ninguna oferta de calor solar, entonces la temperatura del acumulador intermedio en la zona inferior se encontrará en un nivel de temperatura relativamente bajo. Si finalmente el acumulador intermedio se carga principalmente a través de calefacción del espacio, de esta manera la temperatura del acumulador intermedio corresponde en este lugar esencialmente a la temperatura de retorno de la calefacción, es decir, por ejemplo, 25°C. Si se toma ahora agua de servicio caliente, entonces se refrigera el acumulador intermedio en la zona inferior a través del agua fría en circulación a una temperatura de, por ejemplo, 12°C, de manera que incluso ya con una oferta solar extraordinariamente reducida existe la posibilidad del aprovechamiento del colector solar. El agua de servicio calentada, por ejemplo, a una temperatura de 30°C circula ahora a través del intercambiador de calor de agua de servicio y se calienta a la temperatura teórica ajustada de 55°C. Puesto que ya ha tenido lugar un pre-calentamiento, solamente es necesaria la toma de agua de servicio correspondientemente menos caliente desde la zona superior del acumulador intermedio. Las pérdidas a través de una mezcla eventualmente necesaria del agua de servicio caliente se reducen en una medida correspondiente. Otra ventaja de la solución de acuerdo con la invención consiste en que en virtud del pre-calentamiento desagua de servicio, la regulación de la temperatura definitiva del agua de servicio es esencialmente menos crítica y se puede mantener claramente con mayor exactitud la temperatura teórica.

- 45 Se puede conseguir una perturbación reducida de la estratificación de la temperatura en el acumulador intermedio de acuerdo con la invención porque el medio portador de calor es retornado después de circular a través del intercambiador de calor de agua de servicio a la zona media del acumulador intermedio. Además, especialmente en el caso de presencia de una instalación de circulación de agua de servicio, se impide un calentamiento no deseado de la sección inferior del acumulador intermedio.

- 50 Una variante de realización alternativa del procedimiento de acuerdo con la invención prevé que el agua de servicio sea calentada conduciéndola después de circular a través del intercambiador de calor de pre-calentamiento a través de un intercambiador de calor superior, que está dispuesto en la zona superior del acumulador intermedio. A través de válvulas correspondientes se puede eludir total o parcialmente en este caso, de acuerdo con el nivel de la temperatura y la estratificación de la temperatura cualquiera de los dos intercambiadores de calor, para evitar pérdidas de calor.

- 55 Las pérdidas de energía se pueden reducir y se puede mejorar la regulación de la temperatura del agua de servicio,

mezclando el medio portador de calor tomado desde la zona superior del acumulador intermedio con medio portador de calor, que ha circulado a través del intercambiador de calor de agua de servicio. Esto se debe esencialmente al hecho de que en el intercambiador de calor de agua de servicio solamente tiene lugar ya una elevación reducida de la temperatura del agua de servicio y, por consiguiente, es necesario un caudal más reducido de medio portador de calor. De esta manera, se reduce también el peligro de la calcificación del intercambiador de calor de agua de servicio.

Para prevenir que se exceda la temperatura teórica del agua de servicio también cuando el acumulador intermedio presenta en la zona inferior temperaturas altas, en una variante de realización especialmente preferida del procedimiento de la presente invención puede estar previsto que la temperatura del acumulador intermedio sea medida en la zona del intercambiador de calor de pre-calentamiento - y en concreto especialmente en su salida - y en el caso de que se exceda un valor límite predeterminado, se añada agua fría al agua de servicio calentada en el intercambiador de calor de pre-calentamiento. Esto significa que el agua de servicio, que abandona el intercambiador de pre-calentamiento con una temperatura demasiado alta, sea ajustada a través de agua fría a una temperatura teórica deseada.

Además, se prefiere que el calentamiento del medio portador de calor en el acumulador intermedio se realice a través de un colector solar, tomando medio portador de calor desde la zona inferior del acumulador intermedio, calentándolo en un intercambiador de calor de carga externo alimentado a través de un circuito solar y retornándolo al acumulador intermedio, siendo seleccionada con preferencia la altura de la alimentación en función de la estratificación de la temperatura en el acumulador intermedio. La estratificación de la temperatura se perturba lo menos posible cuando el retorno se realiza de tal forma que el nivel de temperatura del medio alimentado corresponde esencialmente a la temperatura local del medio portador de calor en el acumulador intermedio. A través del intercambiador de calor de carga externo se desacopla el circuito a través del colector solar desde el circuito restante del medio portador de calor.

De manera alternativa a la variante anterior, se puede introducir calor desde el colector solar a través de un intercambiador de calor de carga en el acumulador intermedio, lo que reduce en una medida correspondiente el gasto de aparatos.

Además, la presente invención se refiere a un dispositivo para el calentamiento de agua de servicio de acuerdo con la reivindicación 6.

El dispositivo está equipado con un acumulador intermedio, que contiene medio portador de calor calentado por una fuente de calor, así como con un intercambiador de calor de agua de servicio, que es alimentado a través de un conducto de toma del portador de calor con la zona superior del acumulador intermedio. Este dispositivo está configurado de tal forma que está previsto un intercambiador de calor de pre-calentamiento dispuesto en la zona inferior del acumulador intermedio, y que está configurado para calentar el agua de servicio fría antes de la entrada en el intercambiador de calor de agua de servicio y de tal forma que está previsto un conducto de retorno del portador de calor, que desemboca partiendo desde el intercambiador de calor de agua de servicio en la zona central del acumulador intermedio. Tal dispositivo posibilita conseguir un alto rendimiento general, también en el caso de presencia de una instalación de circulación de agua de servicio.

La invención prevé un conducto de retorno de portador de calor, que partiendo desde el intercambiador de calor de agua de servicio desemboca en la zona media del acumulador intermedio. De esta manera se asegura que también en el modo de circulación, es decir, cuando no existe ninguna toma de agua caliente, la zona inferior del acumulador intermedio no sea influenciada por el medio portador de calor de retorno. En particular, de esta manera se puede evitar un calentamiento no deseado y, por lo tanto, una destrucción de la estratificación de la temperatura en la memoria intermedia.

En este contexto es especialmente favorable que desde el conducto de retorno del portador de calor se ramifique un primer conducto de mezcla, que desemboca en una primera válvula de mezcla, que está dispuesta en el conducto de toma de portador de calor. De esta manera se puede regular eficientemente la temperatura del agua de servicio caliente, realizando, en el caso de una temperatura demasiado alta del medio portador de calor, que se toma desde el acumulador intermedio, una reducción correspondiente de la temperatura, antes de que ésta entre en el intercambiador de calor de agua de servicio. La duración de vida útil de la bomba ecológica de portador de calor se puede mejorar esencialmente porque ésta está prevista en el conducto de retorno de portador de calor. Esto se debe a que la bomba ecológica de portador de calor no está expuesta a la alta temperatura del medio portador de calor tomado desde el acumulador intermedio.

Otra forma de realización especialmente ventajosa del dispositivo de acuerdo con la invención prevé que el intercambiador de calor de pre-calentamiento esté dispuesto en una zona del acumulador intermedio, que está parcialmente separada por una chapa de guía. En particular, en este contexto es especialmente favorable que la chapa de guía esté configurada esencialmente cilíndrica y separe un espacio interior cilíndrico abierto hacia arriba de un espacio anular abierto hacia arriba, y que el intercambiador de calor de pre-calentamiento esté dispuesto con

preferencia en el espacio anular. A través de esta configuración se consiguen dos objetivos contradictorios en sí. Por una parte, para el aprovechamiento óptimo de la capacidad de almacenamiento del acumulador intermedio debe ser posible llevar el medio portador de calor en su interior a una temperatura alta. Por otra parte, debe evitarse un calentamiento excesivo del agua de servicio en el intercambiador de calor de pre-calentamiento. A través de la separación espacial, que se consigue por medio de la chapa de guía, es posible llevar una parte predominante del contenido del acumulador intermedio a una temperatura alta y, a pesar de todo, tener en la zona del intercambiador de calor de pre-calentamiento una temperatura limitada. A través de la configuración cilíndrica de la chapa de guía se genera durante la alimentación de calor al acumulador intermedio una circulación por convección, que posibilita una distribución óptima del calor y al mismo tiempo se consigue un blindaje parcial del intercambiador de calor de pre-calentamiento.

Desde el punto de vista de la construcción es especialmente favorable que el intercambiador de calor de pre-calentamiento esté configurado como intercambiador de calor tubular de forma helicoidal.

La limitación eficiente de la temperatura del agua de servicio, que se toma desde el intercambiador de calor de pre-calentamiento, se puede conseguir a través de un sensor de temperatura en el agua de la caldera por encima del intercambiador de calor de pre-calentamiento.

Otra posibilidad para impedir el calentamiento excesivo del agua de servicio consiste en que desde un conducto de alimentación de agua fría, que desemboca en el intercambiador de calor de pre-calentamiento, se ramifica un segundo conducto de mezcla, que conduce a una segunda válvula de mezcla, que está dispuesta en un conducto intermedio de agua de servicio, que conecta el intercambiador de calor de pre-calentamiento con el intercambiador de calor de agua de servicio. De esta manera, se puede mezclar agua fría con un agua de servicio eventualmente demasiado caliente.

A continuación se explica en detalle la presente invención con la ayuda de los ejemplos de realización representados en las figuras. En este caso:

Las figuras 1, 2 y 3 muestran diagramas de circuitos esquemáticos del dispositivo de acuerdo con la invención en un primer grupo de variantes de realización; y

Las figuras 4 y 5 muestran diagramas de circuitos esquemáticos de dispositivos no acordes con la invención en un segundo grupo de variantes de realización.

En los diagramas de las figuras 1, 2 y 3 se representa, respectivamente, un dispositivo configurado como instalación solar. Este dispositivo está previsto tanto para el calentamiento de espacios como también para el calentamiento de agua de servicio. Para simplificar la representación y elevar la comprensión, se han omitido las partes de la instalación previstas para la calefacción del local, que están configuradas de manera convencional. Además, tampoco se representan partes de la instalación convencionales, presentes en todos los casos, como caldera de calefacción, bombas de calor y similares.

El dispositivo de la figura 1 está constituido por una memoria intermedia 1, que se calienta a través de un colector solar 2. Esto se realiza de una manera conocida en sí, de tal forma que el medio solar calentado en el colector solar 2 es conducido a través de un intercambiador de calor tubular 3, que está dispuesto en la zona inferior del acumulador intermedio 1 en forma helicoidal. La circulación del medio solar se realiza a través de una bomba de circulación 4. Las flechas 5 indican la circulación por convección del medio portador de calor dentro del acumulador intermedio 1, cuando se realiza la carga a través del colector solar 2.

La preparación del agua caliente en la variante de realización de la figura 1 se realiza de tal manera que a través de un conducto de alimentación de agua fría 6 se conduce agua fría a través de la conexión A hacia el acumulador intermedio 1 y se lleva a una temperatura más elevada en un intercambiador de calor de pre-calentamiento 7. El intercambiador de calor de pre-calentamiento 7 está configurado de la misma manera como intercambiador de calor tubular y puede estar dispuesto concéntricamente al intercambiador de calor de carga 3 en la zona inferior del acumulador intermedio 1. El agua de servicio precalentada que sale desde el intercambiador de calor de pre-calentamiento 7 es conducida a través de la conexión B y un conducto intermedio 8 hacia un intercambiador de calor de agua de servicio 9 para llevarla a la temperatura teórica deseada. A través de un conducto de agua caliente 10 se conduce el agua de servicio hacia los consumidores individuales. Desde el conducto de agua caliente 10 se ramifica el conducto de circulación 11, a través del cual se retorna el agua de servicio no consumida hacia el intercambiador de calor de agua de servicio 9. Una bomba de circulación 12 mantiene este circuito. De esta manera, en los puntos de consumo está disponible siempre agua de servicio caliente sin demora inicial. El calentamiento del agua de servicio en el intercambiador de calor de agua de servicio 9 se realiza porque en un lugar de toma 13 (conexión D), que está previsto en la zona superior del acumulador intermedio 1, se toma medio portador de calor caliente. Este medio portador de calor es conducido a través de un conducto de toma de medio portador de calor 14 hacia el intercambiador de calor de agua de servicio 9 y es alimentado después de la circulación en un conducto de retorno de medio portador de calor de nuevo al acumulador intermedio 1. Este retorno se realiza en un lugar de conexión 16, que está dispuesto en la zona media del acumulador intermedio 1. En cualquier caso, la conexión C se encuentra en

16 fuera del intercambiador de calor de pre-calentamiento 3. La circulación del medio portador de calor se realiza a través de una bomba de circulación de medio portador de calor 17, que está dispuesta en el conducto de retorno del medio portador de calor.

5 En el conducto de toma de medio portador de calor 14 está prevista una primera válvula de mezcla 18, que está conectada con un conducto de mezcla 19, que se ramifica desde el conducto de retorno de medio portador de calor 15. La válvula de mezcla 18 es activada a través de un conducto de control 20, que está en conexión con un sensor de temperatura 21, que mide la temperatura del agua de servicio caliente en el conducto de agua caliente 10. A través de esta regulación se garantiza que la temperatura en el conducto de toma de medio portador de calor 14 nunca sea esencialmente mayor que la temperatura teórica del agua de servicio caliente. De esta manera, se puede reducir eficazmente la deposición de cal en el intercambiador de calor de agua de servicio 9.

10 Entre el intercambiador de calor de carga 3 y el intercambiador de calor de pre-calentamiento 7 está dispuesta en el acumulador intermedio 1 una chapa de guía cilíndrica 21, que separa un espacio interior cilíndrico 22 abierto hacia arriba y hacia debajo de un espacio anular 23, en el que está dispuesto el intercambiador de calor de pre-calentamiento 7. La chapa de guía 21 presenta orificios adecuados, para posibilitar una convección limitada entre los espacios 22 y 23. Por encima del espacio anular 23 está previsto otro sensor de temperatura 24, que mide la temperatura del medio portador de calor en esta zona. Si esta temperatura excede un valor límite, que está en una medida predeterminada por encima del valor teórico de la temperatura del agua de servicio, entonces se suprime la carga adicional del acumulador intermedio 1, para impedir un calentamiento excesivo del agua de servicio en el intercambiador de calor de pre-calentamiento 7.

20 La variante de realización de la figura 2 está realizada en muchas partes de forma similar a la mostrada en la figura 1. Solamente el problema de la limitación del calentamiento del agua de servicio en el intercambiador de calor de pre-calentamiento 7 se soluciona de forma alternativa. Desde el conducto de alimentación de agua fría 6 se ramifica en esta variante de realización un segundo conducto de mezcla 25, que conduce hacia una segunda válvula de mezcla 26, que está prevista en el conducto intermedio de agua de servicio 8. Esta segunda válvula de mezcla 26 es controlada a través de un sensor de temperatura 27, que está dispuesto en el conducto intermedio de agua de servicio 8 curso arriba de la segunda válvula de mezcla 26.

25 En la variante de realización según la figura 2, el acumulador intermedio 1 se puede realizar libre de estructuras internas, como por ejemplo la chapa de guía 21 de la primera variante de realización, de manera que todo el espacio interior del acumulador intermedio 1 está disponible si limitación de la temperatura máxima debido al valor teórico de la temperatura del agua de servicio.

30 La variante de realización de la figura 3 prevé un intercambiador de calor de carga externo 34, para transmitir el calor desde el colector solar 2 sobre el medio portador de calor. El medio portador de calor es extraído en la parte inferior en 29 y es transportado a través de una bomba 30 por medio del intercambiador de calor de carga externo 3a. Se consigue un mantenimiento óptimo de la estratificación de la temperatura a través de varias conexiones de alimentación 28a, 28b, que son activadas a través de una válvula 31 de acuerdo con la situación térmica en el acumulador intermedio 1.

A continuación se explica el modo de actuación del dispositivo de acuerdo con la invención a modo de ejemplo con la ayuda de algunos estados de funcionamiento. En todos los ejemplos de realización se parte de una temperatura teórica del agua de servicio de 55°C:

40 **Estado de funcionamiento 1** (variantes de realización de la figura 1, la figura 2 y la figura 3)

La temperatura del acumulador intermedio es en la parte inferior (conexiones A, B) 30°C, en la parte superior (conexión D) 60°C. El agua fría es alimentada con una temperatura de 10°C al intercambiador de calor de pre-calentamiento 7 y lo abandona con una temperatura de 27°C. En el intercambiador de calor de agua de servicio 9 se lleva la temperatura a la temperatura teórica de 55°C. En el acumulador intermedio 1 se toma en el punto de toma de medio portador de calor 13 (conexión D) el medio portador de calor con una temperatura de 60°C y se conduce esencialmente con esta temperatura hacia el intercambiador de calor de agua de servicio 9. La válvula de mezcla 18 bloquea en este caso el primer conducto de mezcla 19 casi totalmente, de manera que sólo corrientes parciales no esenciales del medio portador de calor son mezcladas a través del primer conducto de mezcla 19. El medio portador de calor es realimentado con una temperatura de aproximadamente 30°C al acumulador intermedio 1. Por lo tanto, está claro que de esta manera no se influye esencialmente sobre la estratificación de la temperatura en el acumulador intermedio 1.

Estado de funcionamiento 2 (variantes de realización de la figura 1, la figura 2 y la figura 3)

55 La temperatura del acumulador intermedio es en la parte inferior (conexiones A, B) 40°C, en la parte superior (conexión D) 90°C. En este estado de funcionamiento, se lleva el agua fría en el intercambiador de calor de pre-calentamiento 7 a una temperatura de 37°C, con lo que entre en el intercambiador de calor de agua de servicio 9. En este estado de funcionamiento, se reduce la temperatura del medio portador de calor, tomado en 13 (conexión D),

desde 90°C en la primera válvula de mezcla 18 hasta aproximadamente 58°C, siendo retornada una cantidad esencial de agua de servicio a través del primer conducto de mezcla 19. El medio portador de calor es retornado en 16 con una temperatura de aproximadamente 43°C al acumulador intermedio 1. Tampoco aquí se perturba la estratificación de la temperatura en el acumulador intermedio 1.

5 **Estado de funcionamiento 3** (variante de realización de la figura 1)

La temperatura en el acumulador intermedio 1 es en la conexión C > 60°C, en la parte superior (conexión D) 90°C. La bomba de circulación 4 es controlada de tal manera que en el lugar de medición 24 no se excede una temperatura de, por ejemplo, 58°C. De esta manera, el medio portador de calor está limitado en el conducto intermedio 8 también a esta temperatura y después de la circulación a través del intercambiador de calor de agua de servicio 9 se ofrece con esta temperatura. La bomba de circulación de medio portador de calor 17 no está en funcionamiento en este modo de funcionamiento, puesto que en el intercambiador de calor de agua de servicio 9 no tiene lugar ningún calentamiento desagua de servicio. En el espacio interior cilíndrico 22 puede existir en este estado de funcionamiento una temperatura claramente más alta que 60°C, puesto que este espacio interior 22 está blindado por la chapa de guía 21 con respecto al espacio anular 23 y, por lo tanto, con respecto al intercambiador de calor de pre-calentamiento.

Estado de funcionamiento 4 (variante de realización de la figura 2 y la figura 3)

La temperatura en el acumulador intermedio 1 es continuamente aproximadamente 90°C. El agua de servicio abandona en esta variante de realización el intercambiador de calor de pre-calentamiento 3 con una temperatura de aproximadamente 87°C a través del segundo conducto de mezcla 25 y se añade una cantidad suficiente de agua fría en la segunda válvula de mezcla 26, para obtener en 27 y, por lo tanto, también finalmente, en el consumidor la temperatura teórica de 55°C. Tampoco aquí está en funcionamiento la bomba de circulación de medio portador de calor 17.

El segundo grifo de variantes de realización según la figura 4 y la figura 5 se diferencia de las soluciones representadas anteriormente porque el calentamiento definitivo del agua de servicio tiene lugar en un intercambiador de calor superior 32, que está dispuesto en la zona superior del acumulador intermedio 1.

De manera similar, está prevista una válvula de mezcla 18, que controla la mezcla de agua de servicio menos caliente a través de un conducto de mezcla 19.

Las conexiones C y D corresponden en su posición a las conexiones de la variante de realización anterior, con la diferencia de que pertenecen al intercambiador de calor superior 32.

Por consiguiente, el modo de actuación de la segunda variante de realización se explica con la ayuda de estados de funcionamiento correspondientes. Como anteriormente, se parte de una temperatura teórica del agua de servicio de 55°C:

Estado de funcionamiento 1a: (variantes de realización de la figura 4 y de la figura 5)

La temperatura del acumulador intermedio es en la parte inferior (conexiones A, B) 30°C, en la parte superior (conexión D) 760°C. El agua fría es conducida con una temperatura de 10°C al intercambiador de calor de pre-calentamiento 7 y lo abandona con una temperatura de 27°C. En el intercambiador de calor superior 32 se lleva la temperatura aproximadamente a 57°C. La válvula de mezcla 18 bloquea en este caso el primer conducto de mezcla 19 casi totalmente, de manera que se alcanza la temperatura teórica de 55°C.

Estado de funcionamiento 2a (variantes de realización de la figura 4 y de la figura 5)

La temperatura del acumulador intermedio es en la parte inferior (conexiones A, B) 40°C, en la parte superior (conexión D) es 90°C. En este estado de funcionamiento, se lleva el agua fría en el intercambiador de calor de pre-calentamiento 7 a una temperatura de 37°C, con la que entra en el intercambiador de calor superior. En este estado de funcionamiento, se reduce la temperatura del agua de servicio tomada en la conexión D de aproximadamente 87°C en la primera válvula de mezcla 18 a la temperatura teórica de 55°C, siendo retornada una cantidad esencial del agua de servicio a través del primer conducto de mezcla 19.

Estado de funcionamiento 3a (no representado)

También en la segunda variante de realización es posible presidir del segundo conducto de mezcla 25 y de la segunda válvula de mezcla 26. De manera similar al estado de funcionamiento 3 se limita entonces la temperatura en el punto de medición 24, por ejemplo a 55°C y se conduce el agua de servicio en su totalidad a través del primer conducto de mezcla 19 por delante del intercambiador de calor 32.

Estado de funcionamiento 4a (variante de realización de la figura 4 y la figura 5)

5 La temperatura del acumulador intermedio 1 es continuamente aproximadamente 90°C. El agua de servicio abandona en esta variante de realización el intercambiador de calor de pre-calentamiento 3 con una temperatura de aproximadamente 87°C. A través del segundo conducto de mezcla 25 se mezcla en la segunda válvula de mezcla 26 una cantidad suficiente de agua fría, para obtener en 27 y, por lo tanto, también finalmente en el consumidor la temperatura teórica de 55°C.

La presente invención posibilita indicar un sistema para el calentamiento de agua de servicio, que tiene una eficiencia energética extrema.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para el calentamiento de agua de servicio, en el que en al menos un acumulador intermedio (1) se calienta un medio portador de calor y se almacena manteniendo una estratificación de la temperatura, en el que el agua de servicio es calentada a través de calor desde la zona superior del acumulador intermedio (1), en el que el agua de servicio es conducida antes de este calentamiento a través de un intercambiador de calor de pre-calentamiento (7), que está dispuesto en la zona inferior del acumulador intermedio (1), caracterizado por que el medio portador de calor es retornado después de circular a través del intercambiador de calor de agua de servicio (9) a la zona media del acumulador intermedio (1).
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el agua de servicio se calienta porque se toma medio portador de calor caliente desde la zona superior del acumulador intermedio (1) y se conduce hacia un intercambiador de calor de agua de servicio (9), y por que el agua de servicio es conducida antes de la entrada en el intercambiador de calor de agua de servicio (9) a través del intercambiador de calor de pre-calentamiento (7).
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 caracterizado por que el medio portador de calor tomado desde la zona superior del acumulador intermedio (1) se mezcla con el medio portador de calor, que ha circulado a través del intercambiador de calor de agua de servicio (9).
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado por que la temperatura del acumulador intermedio (1) se mide en la zona del intercambiador de calor de pre-calentamiento (7) y en el caso de que se exceda un valor límite predeterminado se añade agua fría al agua de servicio caliente en el intercambiador de calor de pre-calentamiento (7).
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el calentamiento del medio portador de calor en el acumulador intermedio (1) se realiza a través de un colector solar (2), introduciendo calor a través del un intercambiador de calor de carga (3) en el acumulador intermedio (1), o extrayendo medio portador de calor desde la zona inferior del acumulador intermedio (1), calentándolo en un intercambiador de calor de carga (3a) externo alimentado a través del circuito solar y retornándolo al acumulador intermedio (1), siendo seleccionada con preferencia la altura de la alimentación en función de la estratificación de la temperatura en el acumulador intermedio (1).
- 6.- Dispositivo para el calentamiento de agua de servicio, con un acumulador intermedio (1), que contiene medio portador de calor calentado por una fuente de calor, y con un intercambiador de calor de agua de servicio (9) para el calentamiento del agua de servicio a través de calor desde la zona superior del acumulador intermedio (1), en el que está previsto un intercambiador de calor de pre-calentamiento (7) dispuesto en la zona inferior del acumulador intermedio (1), que está configurado para calentar agua de servicio fría, en el que el intercambiador de calor de agua de servicio (9) calienta adicionalmente el agua de servicio calentada en el intercambiador de calor de pre-calentamiento (7), caracterizado por que el intercambiador de calor de agua de servicio es abastecido a través de un conducto de extracción de portador de calor (14) con la zona superior del acumulador intermedio (1) y por que, además, está previsto un conducto de retorno de medio portador de calor (15), que partiendo desde el intercambiador de calor de agua de servicio (9) desemboca en la zona media del acumulador intermedio (1).
- 7.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que desde el conducto de retorno del medio portador de calor (15), en el que está prevista con preferencias una bomba de circulación de medio portador de calor (17), se ramifica un primer conducto de mezcla (19), que desemboca en una primera válvula (18) de mezcla, que está dispuesta en el conducto de toma del medio portador de calor (14).
- 8.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado por que el intercambiador de calor de pre-calentamiento (7) está dispuesto en una zona (23) del acumulador intermedio (1), que está parcialmente separada por una chapa de guía (21).
- 9.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que la chapa de guía (21) está configurada esencialmente cilíndrica y separa un espacio interior (22) cilíndrico abierto hacia arriba de un espacio anular (23) abierto hacia arriba y hacia abajo, y por que el intercambiador de calor de pre-calentamiento (7) está dispuesto con preferencia en el espacio anular (23).
- 10.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado por que por encima del intercambiador de calor de pre-calentamiento (7) está previsto un sensor de temperatura (24) para la medición de la temperatura del medio portador de calor.
- 11.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado por que desde un conducto de alimentación de agua fría (6), que desemboca en el intercambiador de calor de pre-calentamiento, se ramifica un segundo conducto mixto (25), que conduce hacia una segunda válvula de mezcla (26), que está dispuesta en un conducto intermedio de agua de servicio (8), que conecta el intercambiador de calor de pre-calentamiento (7) con el

intercambiador de calor de agua de servicio (9).

12.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 11, caracterizado por que está previsto un conducto de circulación de agua de servicio (11), que retorna el agua de servicio no consumida al intercambiador de calor de agua de servicio (9) o bien al intercambiador de calor superior (32).

5 13.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizado por que está previsto un intercambiador de calor de carga (3), dispuesto en la zona inferior del acumulador intermedio (1), que está conectado con un colector solar (2).

10 14.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 13, caracterizado por que está previsto un intercambiador de calor de carga externo (3a), que está conectado, por una parte, con un colector solar (2) y, por otra parte, con el acumulador intermedio (1) y, en concreto, con preferencia a través de varias conexiones de alimentación (28a, 28b).

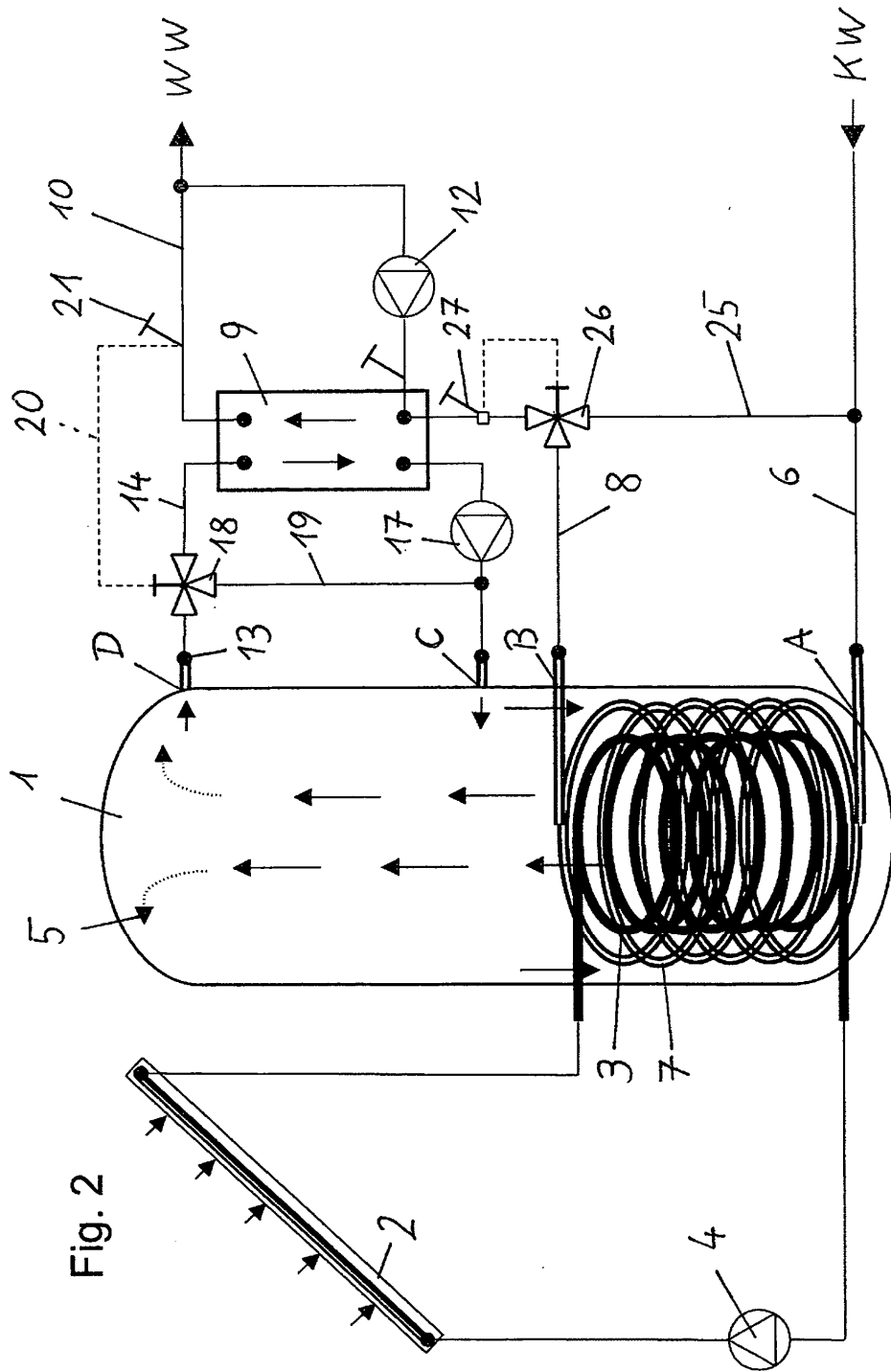


Fig. 2

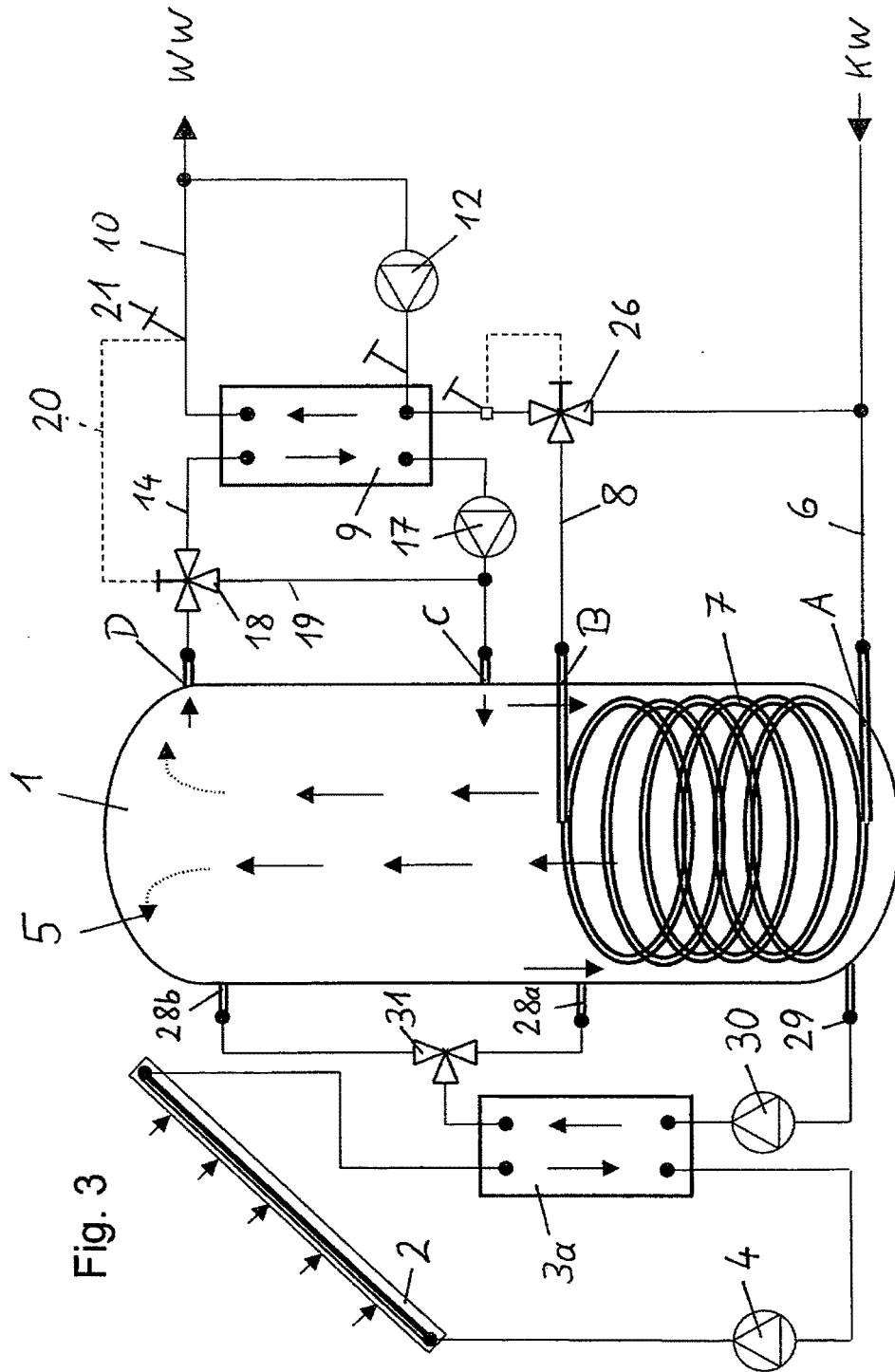


Fig. 3

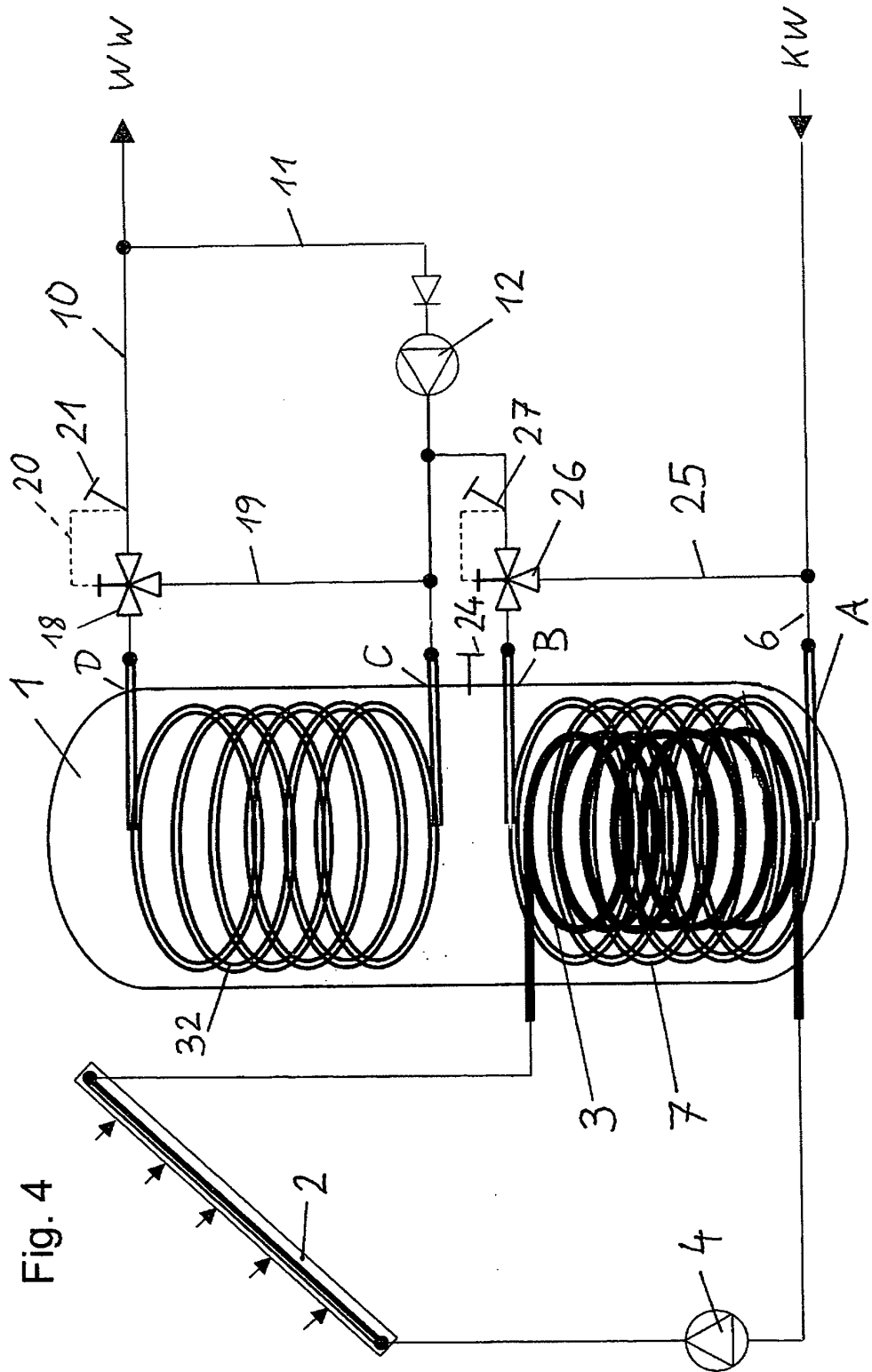


Fig. 4

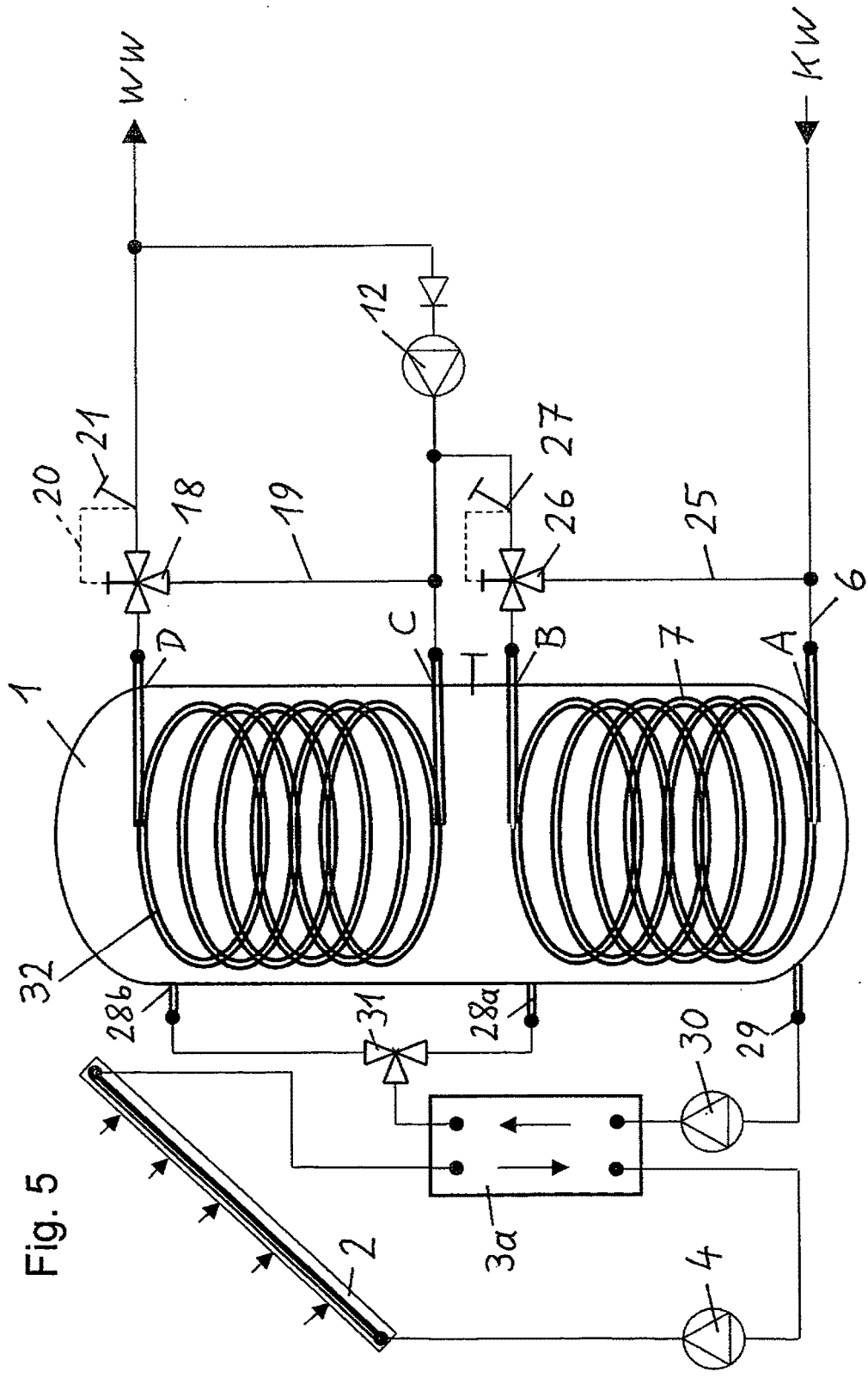


Fig. 5