

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 482**

51 Int. Cl.:

F24D 17/00 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2014** **E 14185147 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016** **EP 2868985**

54 Título: **Sistema de calentamiento de agua potable y método para operar un sistema de calentamiento de agua potable**

30 Prioridad:

31.10.2013 DE 102013222221

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

07.06.2017

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**MOOS, SEBASTIAN y
DOEHLER, MARCUS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 615 482 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

Sistema de calentamiento de agua potable y método para operar un sistema de calentamiento de agua potable

5 La presente invención hace referencia a un sistema de calentamiento de agua potable según el preámbulo de la reivindicación 1. En el documento DE10201396 se describe un sistema de calentamiento de agua potable según el preámbulo de la reivindicación 1. Con respecto a la reivindicación 8, el documento mencionado describe también un método para operar un sistema de calentamiento de agua potable, con un modo de desinfección.

10 Los sistemas de calentamiento de agua potable se utilizan para el precalentamiento de agua potable en edificios con una demanda diaria más elevada, por ejemplo a partir de 3000 litros. Una parte del calor requerido para el calentamiento de agua potable se obtiene frecuentemente de energías regenerativas, como por ejemplo mediante energía solar. Generalmente, ese calor es almacenado de forma intermedia en un acumulador tampón y después, mediante un intercambiador de calor tampón, es transmitido al resto del sistema de calentamiento de agua potable.

15 El agua potable calentada previamente en el intercambiador de calor tampón es almacenada primero en un acumulador de precalentamiento, a una temperatura moderada. Mediante una línea de agua tibia, ésta alcanza el acumulador de reserva, en donde tiene lugar otro calentamiento del agua potable, mediante un intercambiador de calor integrado en el acumulador de reserva, el cual por ejemplo es abastecido de calor mediante combustible fósil. El agua caliente puede ser extraída mediante una salida de agua caliente del acumulador de reserva, y puede ser suministrada para una utilización deseada.

20 Para evitar la formación de bacterias Legionella y de otras bacterias, el agua que se encuentra presente en el sistema de calentamiento de agua potable y las áreas del sistema de calentamiento de agua potable que entran en contacto con el agua deben calentarse temporariamente al menos a 60 °C. En el acumulador de calor de reserva esa temperatura se alcanza fácilmente, pero esa temperatura no puede garantizarse sin más en el acumulador de precalentamiento. A modo de ejemplo, en el caso de una radiación solar menor y, con ello, con una absorción de calor menor en el intercambiador de calor tampón, la temperatura en el acumulador de precalentamiento se ubica por debajo de 60 °C.

25 Por lo tanto es usual por ejemplo operar durante la noche el sistema de calentamiento de agua potable en un modo de desinfección, donde agua es llevada desde el acumulador de reserva, mediante una línea adicional, al acumulador de precalentamiento, para calentar de ese modo el acumulador de precalentamiento. De este modo, mediante una desinfección periódica de bacterias Legionella, tiene lugar una circulación de agua entre el acumulador de reserva y el acumulador de precalentamiento, para el cual se proporciona una bomba adicional.

30 Debido a ello es posible aumentar el acumulador de precalentamiento al menos por momentos por encima de 60 °C, donde sin embargo el intercambiador de calor tampón no se calienta, de manera que éste probablemente mantiene una temperatura inferior a 60 °C. En correspondencia con ello, no se eliminan allí de forma fiable bacterias Legionella probablemente formadas.

35 Se presenta otro problema cuando agua es extraída a través de un usuario, donde de manera correspondiente agua fría fluye posteriormente. En los sistemas de calentamiento de agua potable conocidos esa agua fría, también durante el modo de desinfección, alcanza el acumulador de precalentamiento mediante el intercambiador de calor tampón, impidiendo o retardando un aumento de la temperatura en ese acumulador.

40 El objeto de la presente invención consiste en eliminar las desventajas del estado del arte y en posibilitar un calentamiento adicional del acumulador de precalentamiento para impedir la formación de bacterias Legionella con medios sencillos. En particular debe mantenerse sencilla una estructura hidráulica del sistema de calentamiento de agua potable. Además, un calentamiento del acumulador de precalentamiento debe desarrollarse también sin dificultades en el caso de un flujo posterior de agua fría.

45 De acuerdo con la invención, dicho objeto se alcanzará a través de un sistema de calentamiento de agua potable con las características de la reivindicación 1, así como a través de un método para operar el sistema de calentamiento de agua potable con las características de la reivindicación 8. En las reivindicaciones dependientes se indican perfeccionamientos ventajosos.

50 En un sistema de calentamiento de agua potable con un acumulador de reserva, un acumulador de precalentamiento y un intercambiador de calor tampón, donde una salida de retorno del acumulador de precalentamiento, mediante una línea de retorno, está conectada a una entrada de retorno del intercambiador de calor tampón, y una salida de suministro del intercambiador de calor tampón, mediante una línea de suministro, se encuentra conectada a una entrada de suministro del acumulador de precalentamiento y, mediante una línea de agua tibia, se encuentra conectada a una entrada de agua tibia del acumulador de reserva, de acuerdo con la invención, se prevé que una salida de agua caliente del acumulador de reserva, mediante una línea de agua

caliente, se encuentre conectada a la entrada de suministro del acumulador de suministro y que en la línea de suministro esté dispuesta una válvula de conmutación.

5 De este modo es posible extraer agua caliente desde el acumulador de reserva y, mediante la línea de agua caliente y la entrada de suministro, es posible introducirla en la parte superior del acumulador de precalentamiento. Desde la salida de retorno del acumulador de precalentamiento, dispuesta más abajo con respecto a la entrada de suministro, el agua alcanza el intercambiador de calor tampón y, desde allí, alcanza nuevamente el acumulador de reserva, en donde puede continuar siendo calentada. Un nuevo ingreso del agua que sale desde el acumulador de precalentamiento a través de la línea de suministro se impide de este modo a través de la válvula de conmutación. De este modo es posible que el agua caliente circule a través de todo el sistema de calentamiento de agua potable, desde el acumulador de reserva, asegurando así un calentamiento por encima de 60 °C, de manera que se impide de forma segura una formación de bacterias Legionella. Además, el sistema de calentamiento de agua potable presenta una estructura relativamente sencilla. En principio sólo se requiere una válvula de conmutación adicional en la línea de suministro. De este modo resulta un circuito hidráulico simplificado.

15 Al ser atravesado el acumulador de precalentamiento se alcanza entonces una dirección de flujo desde arriba hacia abajo y, con ello, una estratificación térmica ventajosa, mejorada. De manera correspondiente, se reduce la inversión de tiempo para cumplir con esa función necesaria, en comparación con los procedimientos conocidos.

También en el caso de una extracción adicional de agua caliente y del suministro correspondiente de agua fría, el calentamiento del acumulador de precalentamiento se influencia sólo de forma mínima. A través de la válvula de conmutación se impide una afluencia directa del agua fría hacia el acumulador de precalentamiento. Más bien esa agua fría primero debe circular en el acumulador de reserva, y allí es calentada. De este modo se incrementa la seguridad de funcionamiento.

25 El funcionamiento habitual del sistema de calentamiento de agua no se perturba proporcionando adicionalmente la línea de agua caliente y la válvula de conmutación. Más bien, en el funcionamiento normal, el agua puede circular entre el acumulador de precalentamiento y el intercambiador de calor tampón, mediante la línea de retorno, la línea de suministro y la válvula de conmutación abierta de forma correspondiente, así como al extraer agua caliente desde el acumulador de precalentamiento puede ser conducida hacia el acumulador de reserva.

30 Preferentemente, en la línea de retorno está dispuesta una bomba. La bomba, en primer lugar, sirve para hacer circular el agua en el funcionamiento normal y, en segundo lugar, sin embargo, en el caso de un dimensionamiento suficiente, puede utilizarse también para hacer circular el agua en el modo de desinfección, entre el acumulador de reserva, el acumulador de precalentamiento y el acumulador tampón. Una bomba de esa clase se encuentra presente con frecuencia de todos modos, formando en particular una unidad con el intercambiador de calor tampón. A la unidad mencionada puede estar asociada también la válvula de conmutación, donde esa unidad puede ser utilizada con una inversión relativamente reducida para equipar posteriormente sistemas de calentamiento de agua potable existentes.

35 En una variante preferente, una línea de agua fría desemboca en la línea de retorno. Mediante esa línea de agua fría es conducida agua fría para compensar la cantidad extraída en el caso de una extracción de agua caliente. Puesto que la línea de agua fría desemboca en la línea de retorno, se asegura que el agua fría suministrada pueda absorber primero calor en el intercambiador de calor tampón, antes de que la misma alcance el acumulador de precalentamiento o incluso directamente el acumulador de reserva.

40 En una forma de ejecución preferente, una bomba de agua caliente está dispuesta en la línea de agua caliente. Gracias a ello es posible dimensionar de menor tamaño la bomba dispuesta en la línea de retorno, ya que mediante la bomba de agua caliente se contribuye a una circulación del agua en el modo de desinfección. Con la ayuda de la bomba de agua caliente también es posible controlar un volumen de traspaso desde el acumulador de reserva hacia el acumulador de precalentamiento.

45 Preferentemente, en la línea de agua caliente está dispuesta una válvula de no retorno que permite un flujo sólo desde la salida de agua caliente hacia la entrada de suministro del acumulador de precalentamiento. Se impide de este modo una circulación del agua desde el acumulador de precalentamiento a través de la línea de agua caliente hacia la salida de agua caliente del acumulador de reserva. Se aumenta con ello la seguridad de funcionamiento. La válvula de no retorno puede presentar diferentes variantes, donde por ejemplo puede estar realizada también como freno de gravedad.

55 En una variante preferente, la válvula de conmutación está realizada como válvula de dos vías, donde la línea de agua caliente entre la válvula de conmutación y la entrada de suministro del acumulador de precalentamiento desemboca en la línea de suministro. La válvula de conmutación, en el modo de desinfección, sólo sirve para impedir una circulación del agua desde el intercambiador de calor tampón hacia el acumulador de precalentamiento, de manera que el agua es conducida desde el intercambiador de calor tampón directamente hacia el acumulador de

5 reserva. En cambio, en el funcionamiento normal, la válvula de conmutación se encuentra abierta, de manera que el agua, desde el intercambiador de calor tampón, puede alcanzar el acumulador de precalentamiento. La línea de agua caliente puede estar integrada en la línea de suministro, en particular mediante una pieza simple en forma de T. Una circulación del agua a través de la línea de agua caliente, hacia la entrada de agua caliente del acumulador de reserva, se impide eventualmente a través de la válvula de no retorno.

10 En una variante alternativa, la válvula de conmutación está realizada como válvula de tres vías, donde la línea de agua caliente, mediante la válvula de conmutación, está integrada en la línea de suministro. Puede prescindirse entonces de una válvula de no retorno adicional en la línea de agua caliente, ya que la válvula de tres vías puede conectarse de forma correspondiente, para impedir una circulación del agua desde el intercambiador de calor tampón, así como desde el acumulador de precalentamiento, mediante la línea de agua caliente, hacia el acumulador de reserva. De este modo resulta una estructura particularmente sencilla.

15 En un método para operar un sistema de calentamiento de agua potable según una de las reivindicaciones 1 a 7, de acuerdo con la invención, se prevé que en un modo de desinfección agua sea conducida desde la salida de agua caliente del acumulador de calor de reserva, mediante la entrada de suministro, hacia el acumulador de precalentamiento, y desde el acumulador de precalentamiento, mediante el intercambiador de calor tampón y la línea de agua tibia, sea conducida de regreso hacia el acumulador de calor de reserva, donde se encuentra cerrado un flujo a través de la línea de suministro, desde el intercambiador de calor tampón, hacia la entrada de suministro.

20 El cierre de la línea de suministro tiene lugar en particular mediante una válvula de conmutación. A través de ese procedimiento se calienta la totalidad del sistema de calentamiento de agua potable con la ayuda del agua caliente, desde el acumulador de calor de reserva, hasta que éste presenta una temperatura superior a 60 °C. De este modo, una formación de bacterias Legionella se impide de forma segura. Se presentan con ello las ventajas a descritas con relación al sistema de calentamiento de agua potable.

25 De manera adicional puede preverse que se detecte una temperatura en la línea de suministro y/o en la línea de retorno y que el modo de desinfección finalice cuando la temperatura asciende por lo menos a 60° C. De este modo puede asegurarse que el modo de desinfección sea mantenido hasta que tenga lugar un calentamiento suficiente de todo el sistema de calentamiento de agua potable, impidiéndose con ello la formación de bacterias Legionella.

A continuación, la invención se explicará con mayor detalle mediante ejemplos de ejecución preferentes, en combinación con los dibujos. Las figuras muestran:

30 Figura 1: un circuito de una primera forma de ejecución del sistema de calentamiento de agua potable, y

Figura 2: una forma de ejecución modificada del sistema de calentamiento de agua potable.

En la figura 1 se representa esquemáticamente un circuito hidráulico de un sistema de calentamiento de agua potable 1.

35 El sistema de calentamiento de agua potable 1 comprende un acumulador de reserva 2, un acumulador de precalentamiento 3 y un intercambiador de calor tampón 4. El intercambiador de calor tampón 4 es abastecido con calor desde un acumulador tampón 5, por ejemplo un panel solar, y emite dicho calor al agua del sistema de calentamiento de agua potable.

40 Una salida de retorno 6 del acumulador de precalentamiento 3, mediante una línea de retorno 7 en la cual está dispuesta una bomba 8, se encuentra conectada con una entrada 9 del intercambiador de calor tampón 4. De este modo, una línea de agua fría 10 desemboca en la línea de retorno 7, mediante la cual agua fresca puede ser conducida posteriormente hacia el sistema de calentamiento de agua potable 1.

Una salida de suministro 11 del intercambiador de calor tampón 4, mediante una línea de suministro 12, está conectada a una entrada de suministro 13 del acumulador de precalentamiento 3. Además, la salida de suministro 11, mediante una línea de agua tibia 14, está conectada a una entrada de agua tibia 15 del acumulador de reserva 2.

45 Desde el acumulador de reserva 2, en donde tiene lugar otro calentamiento del agua mediante un intercambiador de calor 16, el agua puede ser extraída mediante una salida de agua caliente 17. La salida de agua caliente 17 se encuentra dispuesta geodésicamente más elevada que la entrada de agua tibia 15. La salida de agua caliente 17 se encuentra conectada a un punto de extracción 22 para la extracción o para otra utilización del agua calentada.

50 Además, la salida de agua caliente 17 está conectada a una línea de agua caliente 18, en donde de forma opcional se encuentra dispuesta una bomba de agua caliente 19, así como eventualmente una válvula de no retorno 20. La línea de agua caliente 18 desemboca en la línea de suministro 12.

En la línea de suministro 12 está dispuesta una válvula de conmutación 21 que, en este ejemplo de ejecución, está realizada como válvula de tres vías y se utiliza para integrar la línea de agua caliente 18 en la línea de suministro 12.

5 En la variante según la figura 2, la válvula de conmutación 21, a diferencia de la variante según la figura 1, está realizada como válvula de dos vías. En este caso, la línea de agua caliente 18 desemboca en la línea de suministro 12, en particular mediante una pieza simple en forma de T.

10 En el funcionamiento normal del sistema de calentamiento de agua potable, la posición de la válvula de conmutación 21 es tal, que el agua puede alcanzar el acumulador de precalentamiento 3 desde el intercambiador de calor tampón 4, a través de la línea de suministro 12. En el caso de una conformación como válvula de tres vías, como se representa en la figura 1, a través de la válvula de tres vías 21 se bloquea una entrada hacia la línea de agua caliente 18, en la dirección del acumulador de reserva 2. De manera adicional puede realizarse un bloqueo a través de la válvula de no retorno 20.

En el caso de una realización de la válvula de conmutación 21 como válvula de dos vías, como se muestra en la figura 2, una circulación a través de la línea de agua caliente 18 en la dirección del acumulador de reserva 2 se impide solamente a través de la válvula de no retorno 20.

15 En el funcionamiento normal, por tanto, el agua puede alcanzar el acumulador de precalentamiento 3 y el acumulador de reserva 2 desde el intercambiador de calor tampón 4, donde se impide un flujo a través de la línea de agua caliente en la dirección del acumulador de reserva 2.

20 Cuando el acumulador de precalentamiento 3 y/o el intercambiador de calor tampón 4 debe ser calentado a más de 60 °C para impedir una formación de bacterias Legionella, el sistema de calentamiento de agua potable es operado en un modo de desinfección. De este modo, la válvula de conmutación se conecta de manera que se impida una circulación del agua desde el intercambiador de calor tampón 4 hacia el acumulador de precalentamiento 3, a través de la línea de suministro 12. El agua es transportada con la ayuda de la bomba 8 y eventualmente de la bomba de agua caliente 19, con una temperatura elevada, desde la salida de agua caliente 17 del acumulador de reserva 2, y mediante la línea de agua caliente 18 y una parte de la línea de suministro 12, es conducida hacia la entrada de suministro 13 y, con ello, hacia el acumulador de precalentamiento 3. De este modo, el agua caliente alcanza más arriba el acumulador de precalentamiento 3, ya que la entrada de suministro 13 está dispuesta más elevada que la salida de retorno 6. El agua caliente atraviesa el acumulador de calor de suministro 3 desde arriba hacia abajo, provocando así un calentamiento por capas. A continuación, mediante la línea de retorno 7, el agua alcanza el intercambiador de calor tampón 4 y puede calentarlo también de forma suficiente como para impedir allí una formación de bacterias Legionella. A continuación, el agua es conducida de regreso hacia el acumulador de calor de reserva 2 mediante la línea de agua tibia 14, y allí es calentada nuevamente. De este modo es posible calentar de forma suficiente todo el sistema de calentamiento de agua potable, por ejemplo para evitar la formación de bacterias Legionella.

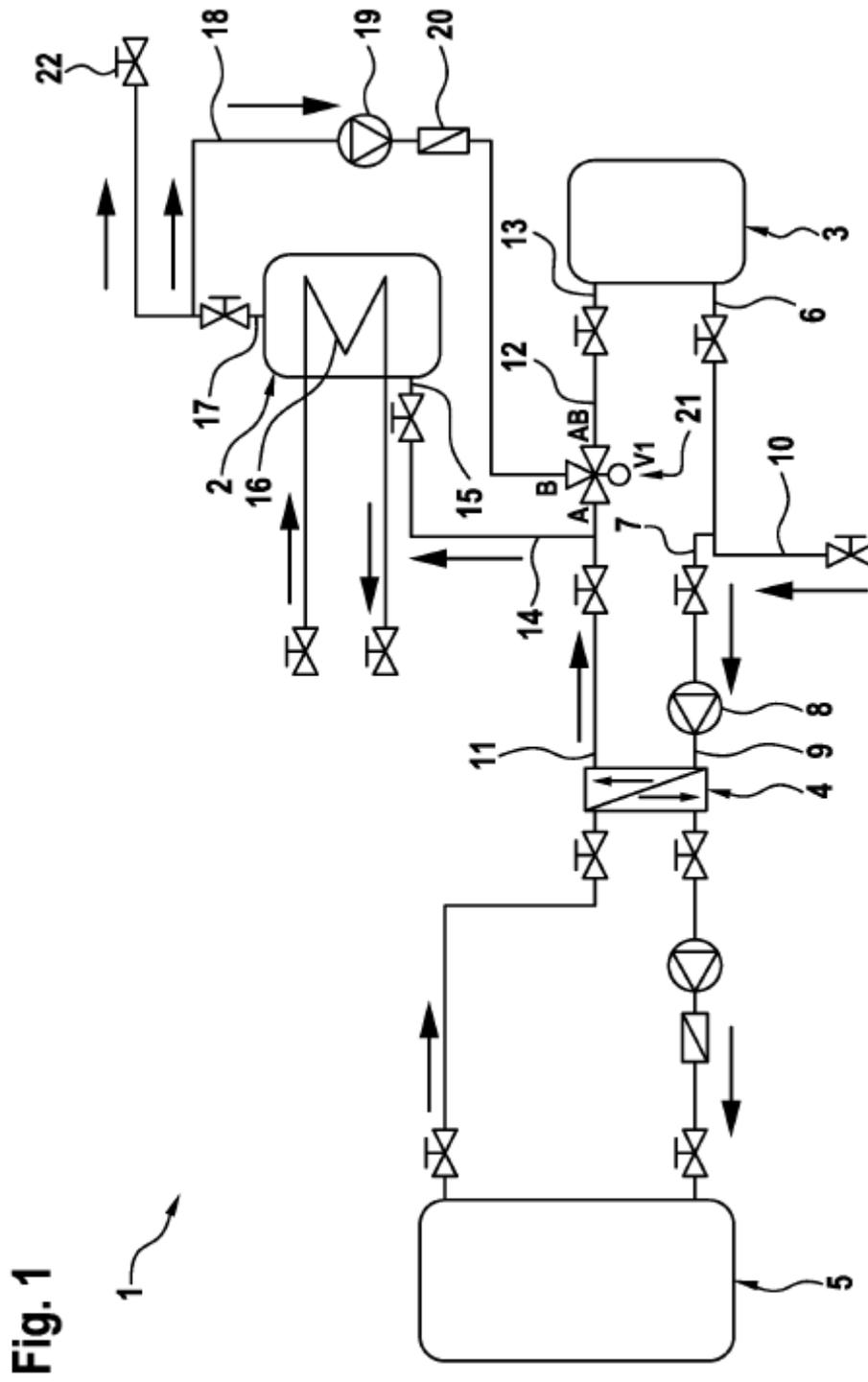
35 A través del funcionamiento de la bomba 8 en la línea de retorno 7, el contenido más frío del acumulador de precalentamiento 3, mediante el intercambiador de calor tampón 4, por ejemplo inactivo durante la noche, es transportado hacia el acumulador de reserva 2, y allí es calentado por lo menos a 60 °C. De este modo, tiene lugar en cierto modo una conexión en serie del acumulador de precalentamiento 3, del intercambiador de calor tampón 4 y del acumulador de reserva 2. Se considera que se alcanza un calentamiento suficiente cuando en el retorno 7 se aplican al menos 60 °C. Igualmente, lo mismo se alcanza cuando en la dirección de flujo, detrás del intercambiador de calor tampón 4, se detecta una temperatura correspondiente.

A través de la solución de acuerdo con la invención resulta un circuito hidráulico simplificado dentro del sistema de calentamiento de agua potable. Se alcanza así una estratificación de temperatura ventajosa con una circulación a través del acumulador de precalentamiento en una dirección de flujo desde arriba hacia abajo, durante el modo de desinfección.

45 De manera correspondiente, puede preverse que un calentamiento suficiente tenga lugar dentro de un tiempo relativamente breve. También en el caso de una extracción simultánea de agua tibia en el punto de extracción 22, la cual conduce a que agua fría sea conducida posteriormente mediante la línea de agua fría 10, es posible un calentamiento suficiente, ya que esa agua puede alcanzar el acumulador de precalentamiento 3 una vez calentado el acumulador de reserva 2. Por consiguiente, la solución de acuerdo con la invención ofrece una seguridad de funcionamiento elevada con una estructura simplificada.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de calentamiento de agua potable con un acumulador de reserva (2), un acumulador de precalentamiento (3) y un intercambiador de calor tampón (4), donde una salida de retorno (6) del acumulador de precalentamiento (3), mediante una línea de retorno (7), está conectada a una entrada de retorno (9) del intercambiador de calor tampón (4), y una salida de suministro (11) del intercambiador de calor tampón (4), mediante una línea de suministro (12), se encuentra conectada a una entrada de suministro (13) del acumulador de precalentamiento (4) y, mediante una línea de agua tibia (14), se encuentra conectada a una entrada de agua tibia (15) del acumulador de reserva (2), caracterizado porque, una salida de agua caliente (17) del acumulador de reserva (2), mediante una línea de agua caliente (18), se encuentra conectada a la entrada de suministro (13) del acumulador de precalentamiento (3), y en la línea de suministro (12) está dispuesta una válvula de conmutación (21).
- 10
2. Sistema de calentamiento de agua potable según la reivindicación 1, caracterizado porque en la línea de retorno (7) está dispuesta una bomba (8).
3. Sistema de calentamiento de agua potable según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque una línea de alimentación de agua fría (10) desemboca en la línea de retorno (7).
- 15
4. Sistema de calentamiento de agua potable según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la línea de agua caliente (18) está dispuesta una bomba de agua caliente (19).
5. Sistema de calentamiento de agua potable según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la línea de agua caliente (18) está dispuesta una válvula de no retorno (20), de manera que se permite un flujo sólo desde la salida de agua caliente (17) hacia la entrada de suministro (13).
- 20
6. Sistema de calentamiento de agua potable según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la válvula de conmutación (21) está realizada como una válvula de dos vías, donde la línea de agua caliente (18) entre la válvula de conmutación (21) y la entrada de suministro (13) desemboca en la línea de suministro (12) y donde la línea de agua tibia (14) entre la válvula de conmutación (21) y la salida de suministro (11) del intercambiador de calor tampón (4) desemboca en la línea de suministro (12).
- 25
7. Sistema de calentamiento de agua potable según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la válvula de conmutación (21) está realizada como válvula de tres vías, donde la línea de agua caliente (18), mediante la válvula de conmutación (21), está integrada en la línea de suministro (12).
- 30
8. Método para operar un sistema de calentamiento de agua potable según una de las reivindicaciones precedentes, donde en un modo de desinfección agua es conducida desde la salida de agua caliente (17) del acumulador de calor de reserva (2), mediante la entrada de suministro (13), hacia el acumulador de precalentamiento (3), y desde el acumulador de precalentamiento (3), mediante el intercambiador de calor tampón (4) y la línea de agua tibia (14), es conducida de regreso hacia el acumulador de calor de reserva (2), donde se encuentra cerrado un flujo a través de la línea de suministro (12), desde el intercambiador de calor tampón (4), hacia la entrada de suministro (13).
- 35
9. Método según la reivindicación 8, caracterizado porque se detecta una temperatura en la línea de suministro (12) y/o en la línea de retorno (7) y el modo de desinfección finaliza cuando la temperatura asciende por lo menos a 60° C.



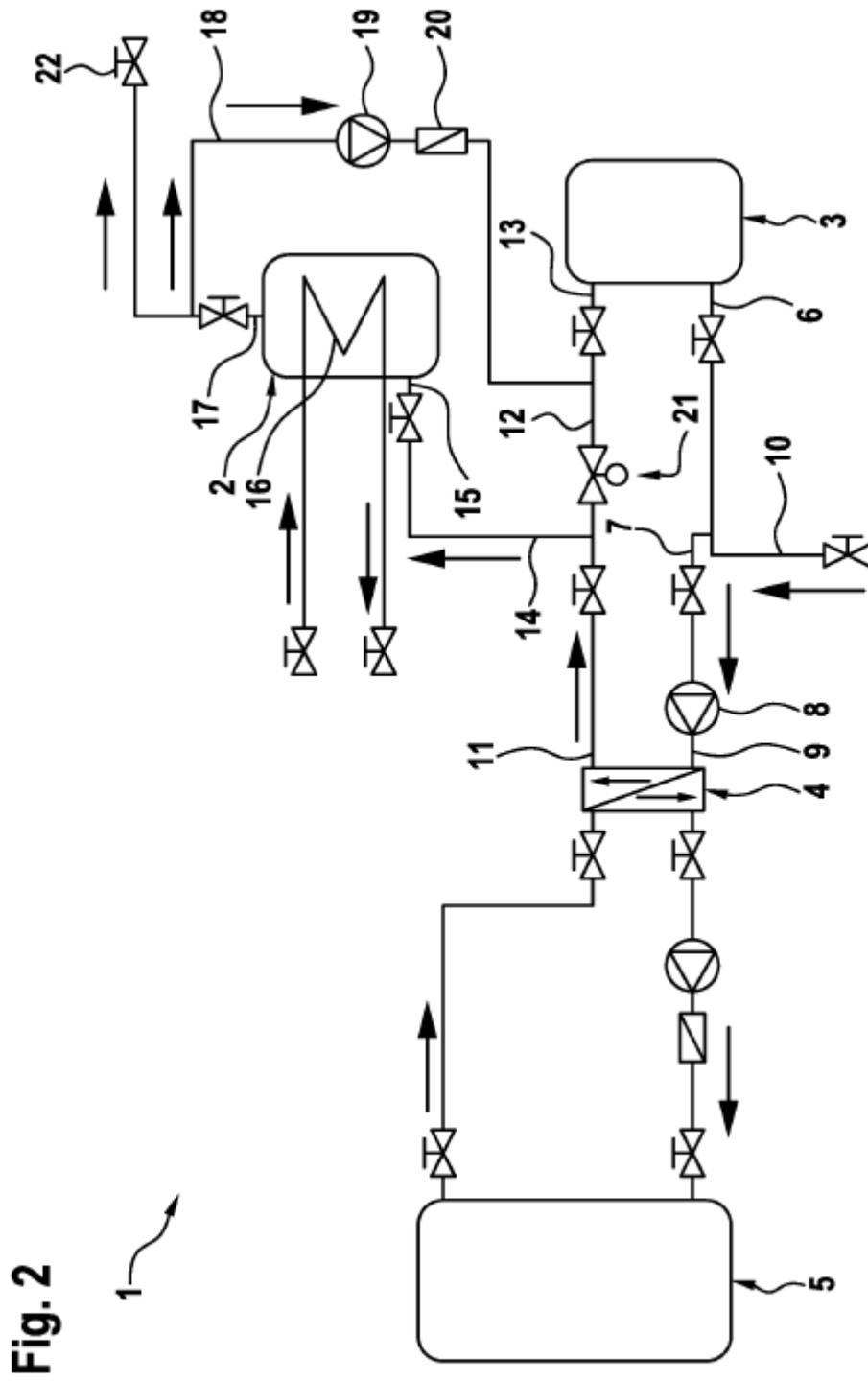


Fig. 2