

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 837**

51 Int. Cl.:

F24D 17/00 (2012.01)

F24D 17/02 (2006.01)

F25B 30/00 (2006.01)

C02F 1/44 (2013.01)

C02F 3/12 (2013.01)

C02F 103/00 (2006.01)

E03C 1/00 (2006.01)

C02F 1/02 (2013.01)

F25B 30/02 (2006.01)

F25B 30/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.01.2020** **PCT/EP2020/051945**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2020** **WO20157016**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2020** **E 20702762 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024** **EP 3918254**

54 Título: **Dispositivo de transferencia de calor**

30 Prioridad:

30.01.2019 AT 500772019

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

03.10.2024

73 Titular/es:

GEBE GESELLSCHAFT M.B.H. (100.0%)
Wienerstraße 118
2700 Wiener Neustadt, AT

72 Inventor/es:

HUBER, WALTER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 980 837 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 transferencia de calor

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de transferencia de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Antecedentes de la invención

Debido al impacto medioambiental de los combustibles fósiles, las bombas de calor desempeñan un papel importante tanto en la tecnología de calefacción como en la tecnología de procesos. Como fuentes de calor están disponibles el aire, el agua subterránea, el suelo, etc. El factor de rendimiento de las bombas de calor de agua está limitado dentro de las condiciones generales por el efecto Leidenfrost. Una bomba de calor normalmente funciona de tal manera que solo extrae calor de un volumen de calor relativamente ilimitado, por ejemplo, agua subterránea, en pequeños pasos de temperatura, pero con un alto rendimiento volumétrico. Es similar en el lado de la liberación de calor.

Por el documento DE 10 2015 224723A1 se conocen un dispositivo para la recuperación de calor de aguas residuales, el uso del dispositivo y un método para calentar agua dulce con el dispositivo.

Por los documentos WO 2018/080386 A1 y FR 2 935 783 A1 se conocen dispositivos para la recuperación de calor de aguas residuales, que presentan una bomba de calor y un intercambiador de calor.

Además, por el documento FR 2 946 126 A1 se conoce un sistema de calefacción híbrida con bomba de calor geotérmica.

La desventaja es que en muchos procesos los fluidos se producen en una cantidad limitada y de forma discontinua, pero a temperaturas relativamente altas. Con las bombas de calor convencionales, a menudo solo se puede recuperar una pequeña fracción de la energía térmica energéticamente interesante, o una mejor recuperación del calor requeriría muchos equipos adicionales.

Breve descripción de la invención

Por lo tanto, el objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de transferencia de calor del tipo mencionado al principio, con el que se puedan evitar las desventajas mencionadas, con el que la energía térmica se pueda transferir energéticamente de manera eficiente incluso con fluidos que están limitados en cantidad y se producen discontinuamente.

De acuerdo con la invención esto se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

Esto tiene la ventaja de que incluso en el caso de fluidos limitados en cantidad y que se presentan de forma discontinua, como por ejemplo aguas residuales calientes, la energía térmica existente se puede transferir de forma más eficaz sin necesidad de un esfuerzo adicional importante. En este caso, el primer fluido se introduce en el recipiente de almacenamiento y se conduce desde el recipiente de almacenamiento a través de la bomba de calor en un circuito y la temperatura se reduce en pequeños pasos hasta que una transferencia adicional de temperatura en la bomba de calor se vuelve energéticamente ineficaz o problemática. A partir de este momento, el primer fluido se excreta del dispositivo de transferencia de calor en lugar de regresar al recipiente de almacenamiento. Esto permite transferir una gran proporción de la energía térmica utilizable en la bomba de calor del primer fluido al segundo fluido. La bomba de calor puede funcionar con rendimientos correspondientemente elevados y temperaturas energéticamente favorables. Además, para esta mejora es suficiente un recipiente de almacenamiento de volumen limitado, con lo que el dispositivo de transferencia de calor puede hacerse compacto.

La invención se refiere además a un método para transferir calor entre un primer fluido y un segundo fluido de acuerdo con la reivindicación 11.

Por lo tanto, el objetivo de la invención es proporcionar un método del tipo mencionado al principio, con el que se puedan evitar las desventajas mencionadas, con el que la energía térmica se pueda transferir energéticamente de manera eficiente incluso con fluidos limitados en cantidad y que se presentan de forma discontinua.

De acuerdo con la invención esto se consigue mediante las características de la reivindicación 11.

Las ventajas de este método corresponden a las ventajas del dispositivo de transferencia de calor.

Las reivindicaciones subordinadas se refieren a otras formas de modalidad ventajosas de la invención.

Se hace referencia expresa al texto de las reivindicaciones de la patente, incorporándose las reivindicaciones a la

descripción en este punto como referencia y se consideran reproducidas palabra por palabra.

Breve descripción de las figuras

- 5 La invención se describe con más detalle con ayuda del dibujo adjunto, en donde solo se muestra a modo de ejemplo una modalidad preferida.

La figura 1 muestra una modalidad preferida del dispositivo de transferencia de calor como parte de un sistema de recuperación de calor de aguas residuales en representación esquemática.

10

Descripción detallada la invención

La figura 1 muestra una modalidad preferida de un dispositivo 1 de transferencia de calor que comprende una bomba 2 de calor para transferir calor entre un primer fluido y un segundo fluido, en donde está previsto que un conducto de circulación 3 de la bomba de calor 2 para el primer fluido esté conectado a un recipiente de almacenamiento 4, para que el recipiente de almacenamiento 4 esté conectado a una tubería de entrada 5 para el primer fluido, para que un conducto de retorno 6 de la bomba de calor 2 esté conectado con el depósito acumulador 4, para que en el conducto de retorno 6 esté dispuesta una válvula de conmutación 7, para que la válvula de conmutación 7 en una primera posición 8 devuelva el primer fluido que regresa de la bomba de calor 2 al recipiente de almacenamiento 4, para que la válvula de conmutación 7 en una segunda posición 9 desvíe el primer fluido que regresa de la bomba de calor 2 a una tubería de salida 10, para que un dispositivo de control con al menos un sensor de temperatura 11 para detectar un primer valor de temperatura del primer fluido en una primera posición del dispositivo de transferencia de calor 1 controle la válvula de conmutación 7, y para que la válvula de conmutación 7 conmuta entre la primera posición 8 y la segunda posición 9 por medio del dispositivo de control dependiendo del primer valor de temperatura.

25

Además, un método para transferir calor entre el primer fluido y el segundo fluido por medio del dispositivo de transferencia de calor 1, en donde el primer fluido se introduce de forma discontinua en el recipiente de almacenamiento 4 a través de la línea de entrada 5, en donde el primer fluido del recipiente de almacenamiento 4 pasa a través de la bomba de calor 2 para transferir calor entre el primer fluido y el segundo fluido, en donde el primer valor de temperatura del primer fluido se detecta en la primera posición del dispositivo de transferencia de calor 1, en donde, dependiendo del primer valor de temperatura, el primer fluido después de la bomba de calor 2 se devuelve al recipiente de almacenamiento 4 o se descarga del dispositivo de transferencia de calor 1.

30

Esto tiene la ventaja de que incluso en el caso de fluidos limitados en cantidad y que se producen de forma discontinua, como por ejemplo aguas residuales calientes, la energía térmica existente se puede transferir de forma más eficaz, sin requerir un esfuerzo adicional significativo. En este caso, el primer fluido se introduce en el recipiente de almacenamiento 4 y desde el recipiente de almacenamiento 4 se conduce con la mayor frecuencia posible en un circuito a través de la bomba de calor 2 y se reduce la temperatura en pequeños pasos de tal manera que hasta que una mayor transferencia de temperatura en la bomba de calor 2 se vuelva energéticamente ineficaz o problemática. A partir de este momento, el primer fluido se excreta del dispositivo de transferencia de calor 1 en lugar de regresar al recipiente de almacenamiento 4. Como resultado, una gran parte de la energía térmica utilizable en la bomba de calor 2 puede transferirse del primer fluido al segundo fluido. La bomba de calor 2 puede funcionar con rendimientos correspondientemente elevados y temperaturas energéticamente favorables. Además, para esta mejora es suficiente un recipiente de almacenamiento 4 de volumen limitado, con lo que el dispositivo de transferencia de calor 1 puede hacerse compacto.

40

El dispositivo de transferencia de calor 1 es un dispositivo para transferir calor entre el primer fluido y el segundo fluido. Básicamente, una bomba de calor 2 funciona en ambos sentidos, de modo que alternativamente sería posible una transferencia de calor del segundo fluido al primer fluido.

50

En particular se prevé una transferencia de calor del primer fluido al segundo fluido, ya que la recuperación de calor de un fluido cuantitativamente limitado suele ser más interesante. En este caso, en particular el primer fluido se conduce a través del lado del evaporador de la bomba de calor 2. El segundo fluido puede pasar a través del lado del condensador de la bomba de calor 2. Esto permite especialmente recuperar el calor residual de fluidos que se producen de forma discontinua.

55

La bomba de calor 2 puede ser en particular una bomba de calor 2 adecuada para los respectivos fluidos, por ejemplo, una bomba de calor por compresión o una bomba de calor por absorción. En particular, la bomba de calor 2 presenta un circuito de fluido de servicio cerrado, a través del cual se transfiere el calor entre ambos lados de la bomba de calor 2.

60

De manera especialmente preferente puede estar previsto que el primer fluido y/o el segundo fluido sean líquidos. Las bombas de calor 2 para líquidos suelen tener un alto coeficiente de rendimiento. En particular, el primer fluido y/o el segundo fluido pueden ser al menos predominantemente agua. Con una bomba de calor 2 para agua se puede conseguir un alto coeficiente de rendimiento a temperaturas entre 20 °C y 25 °C.

65

El dispositivo de transferencia de calor 1 presenta un conducto de entrada 5, a través del cual se introduce el primer fluido en el recipiente de almacenamiento 4. El recipiente de almacenamiento 4 está destinado a almacenar temporalmente el primer fluido.

5 En particular, el recipiente de almacenamiento 4 puede estar configurado sin presión. Esto puede realizarse de forma especialmente preferida si el recipiente de almacenamiento 4 está abierto o presenta un dispositivo de compensación de presión. Como resultado, el primer fluido puede alimentarse al recipiente de almacenamiento 4 a través de la tubería de entrada 5 sin ningún obstáculo.

10 El recipiente de almacenamiento 4 puede tener en particular una capacidad de hasta 3000 l, en particular hasta 1000 l, de manera especialmente preferida hasta 300 l. De este modo, el recipiente de almacenamiento 4 puede tener dimensiones pequeñas, ya que solo necesita almacenar el primer fluido hasta que la bomba de calor 2 haya transferido la cantidad de calor a transferir.

15 La bomba de calor 2 está conectada al recipiente de almacenamiento 4 a través de una tubería de flujo 3 para el primer fluido, de modo que el primer fluido puede ser conducido desde el recipiente de almacenamiento 4 a la bomba de calor 2.

20 Para mover el primer fluido y el segundo fluido, en el dispositivo de transferencia de calor 1 pueden estar dispuestas en particular las bombas correspondientes, que en la figura 1 no están representadas por separado.

25 Después de la bomba de calor 2, el primer fluido pasa a una tubería de retorno 6. El conducto de retorno 6 está dividido en dos mediante una válvula de conmutación 7 dispuesta en el conducto de retorno 6, en donde una primera parte de la línea de retorno 6 conecta la bomba de calor 2 a una entrada de la válvula de cambio 7, y una segunda parte de la línea de retorno 6 conecta una primera salida de la válvula de cambio 7 al recipiente de almacenamiento 4.

La válvula de cambio tiene al menos dos posiciones, con el primer fluido de retorno fluyendo de regreso al recipiente de almacenamiento 4 a través de la primera salida de la válvula de cambio 7 en la primera posición.

30 Por lo tanto, en la primera posición, el primer fluido circula desde el recipiente de almacenamiento 4 a través de la bomba de calor 2, por lo que la energía térmica se transfiere gradualmente entre el primer fluido y el segundo fluido. En particular, la energía térmica se transfiere gradualmente del primer fluido al segundo fluido, enfriándose el primer fluido mediante una diferencia de temperatura a medida que pasa a través de la bomba de calor. Esta diferencia de temperatura del primer fluido a su paso por la bomba de calor puede ser en particular de unos pocos °C, en particular de un valor comprendido entre 3 °C y 7 °C. De este modo se puede transferir energéticamente energía térmica de forma muy eficaz entre el primer fluido y el segundo fluido, ya que a través de la bomba de calor 2 solo se transfiere continuamente una pequeña parte de la energía térmica. En la figura 1 se muestra la válvula de conmutación 7 en la primera posición 8.

40 Dado que el calor se transfiere desde un depósito finito del primer fluido en el recipiente de almacenamiento 4, la temperatura del primer fluido en el recipiente de almacenamiento 4 cambia debido a la transferencia de calor en la bomba de calor 2 si no fluye ningún primer fluido, por lo que el funcionamiento de la bomba de calor 2 se vuelve menos eficiente energéticamente.

45 Por lo tanto, la válvula de cambio 7 tiene una segunda salida, que está conectada a una línea de salida 10, con la válvula de cambio 7 en la segunda posición 9 desviando el primer fluido de retorno hacia la línea de salida 10 en lugar de devolverlo al recipiente de almacenamiento 4. El primer fluido se separa del dispositivo de transferencia de calor 1 a través de la línea de salida 10. Por lo tanto, en la segunda posición de la válvula de conmutación 7 se vacía el recipiente de almacenamiento 4, ya que el primer fluido ya no se devuelve al recipiente de almacenamiento 4.

50 La válvula de conmutación 7 también podría tener más de dos posiciones. Por ejemplo, en otra posición, el fluido de retorno solo podría desviarse parcialmente hacia la tubería de salida 10. Además, en otra posición el fluido retornado podría conducirse a otro conducto de salida, que conduce a otra salida del dispositivo de transferencia de calor 1.

55 Para conmutar entre la primera posición 8 y la segunda posición 9, la válvula de conmutación 7 es controlada por un dispositivo de control. En la figura 1 no se muestra el dispositivo de control, sino que las relaciones entre sensores y dispositivos controlables están indicadas con líneas discontinuas.

60 El dispositivo de control tiene al menos un sensor de temperatura 11 para detectar el primer valor de temperatura del primer fluido en la primera posición del dispositivo de transferencia de calor 1, en donde el dispositivo de control conmuta la válvula de conmutación 7 entre la primera posición 8 y la segunda posición 9 dependiendo del primer valor de temperatura. El primer valor de temperatura es la temperatura medida del primer fluido en la primera posición del dispositivo de transferencia de calor 1. Si hay más de un sensor de temperatura, el al menos un sensor de temperatura 11 también puede denominarse primer sensor de temperatura 11. El hecho de que el dispositivo de control conmute la válvula de conmutación 7 entre la primera posición 8 y la segunda posición 9 dependiendo del primer valor de temperatura significa que el dispositivo de control se conmuta y/o se programa de tal manera que el primer valor de

temperatura se utiliza al menos para comprobar una primera condición en cuanto a si la válvula de conmutación 7 debe conmutarse entre la primera posición 8 y la segunda posición 9. A partir del primer valor de temperatura se puede determinar si el primer fluido se debe seguir retroalimentando al recipiente de almacenamiento 4 o si se puede drenar.

- 5 Para esta prueba del primer estado se pueden utilizar en particular otros valores de sensor, preferiblemente un nivel de llenado del recipiente de almacenamiento 4, una temperatura del segundo fluido, una presión, la temperatura ambiente u otros valores de sensor.

- 10 Además de la primera condición, el dispositivo de control para conmutar la válvula de conmutación 7 entre la primera posición 8 y la segunda posición 9 también puede tener otras condiciones. Estas condiciones adicionales pueden incluir, por ejemplo, que por razones higiénicas el recipiente de almacenamiento 4 deba vaciarse independientemente de la temperatura del primer fluido.

- 15 Preferiblemente, independientemente de si la válvula de cambio 7 está en la primera posición 8 o en la segunda posición 9, se puede introducir un nuevo primer fluido en el recipiente de almacenamiento 4 a través de la línea de entrada 5. Por lo tanto, independientemente de si el primer fluido se retroalimenta o se drena, se puede introducir un nuevo primer fluido en el recipiente de almacenamiento 4 a través de la línea de entrada 5, por lo que el primer fluido se puede introducir a medida que ocurre.

- 20 De manera especialmente preferida está previsto que el dispositivo de control esté diseñado de tal manera que el primer fluido se excrete entre 1 y 5 °C por encima del punto de congelación del primer fluido. Esto se puede ajustar ajustando la posición del al menos un sensor de temperatura 11 y la dependencia del proceso de conmutación de la primera temperatura. Esto puede evitar que las tuberías se congelen, transfiriéndose la mayor parte de la energía térmica utilizable.

- 25 En particular puede estar previsto que el dispositivo de control predetermina una diferencia de temperatura esperada del primer fluido al pasar a través de la bomba de calor 2, y el primer fluido se descarga cuando la temperatura esperada del primer fluido en la válvula de conmutación 7 es menor que el punto de congelación del primer fluido más la diferencia de temperatura esperada del primer fluido cuando pasa a través de la bomba de calor 2. Preferiblemente, a esta temperatura se le puede añadir una seguridad adicional de 1 a 3 °C. La diferencia de temperatura esperada del primer fluido a su paso a través de la bomba de calor 2 puede ser en particular un valor comprendido entre 3 °C y 7 °C. La diferencia de temperatura esperada del primer fluido a su paso a través de la bomba de calor 2 puede ser predeterminada, determinada basándose en valores empíricos o determinada a partir de las condiciones límite durante el funcionamiento de la bomba de calor 2. Este control permite aprovechar al máximo la energía térmica disponible, ya que la retroalimentación del primer fluido a una temperatura inferior al punto de congelación del primer fluido más la diferencia de temperatura esperada del primer fluido cuando pasa a través de la bomba de calor 2 podría provocar que la línea de retorno 6 se congele.

- 40 En particular puede estar previsto que en el dispositivo de control esté memorizado un primer valor límite predeterminable, que el dispositivo de control conmuta la válvula de conmutación 7 a la primera posición 8 cuando el primer valor de temperatura es mayor que el primer valor límite y conmuta a la segunda posición 9, si el primer valor de temperatura es menor que el primer valor límite. En este caso puede estar previsto que el primer fluido se devuelva al recipiente de almacenamiento 4 después de la bomba de calor 2, si el primer valor de temperatura es mayor que el primer valor límite, y que el primer fluido se descarga del dispositivo 1 de transferencia de calor después de la bomba 2 de calor cuando el primer valor de temperatura es menor que el primer valor límite. Con el primer valor límite se puede realizar un dispositivo de control especialmente sencillo, que requiere muy poca tecnología de sensores.

- 50 Alternativamente, en lugar de un primer valor límite para el primer valor de temperatura, podría usarse una diferencia de temperatura entre el primer valor de temperatura y un valor de temperatura del segundo fluido.

- 55 Preferentemente puede estar previsto que el sensor de temperatura 11 esté dispuesto en el conducto de alimentación 3 de la bomba de calor 2 para detectar el primer valor de temperatura. Si se puede predecir la diferencia de temperatura esperada del primer fluido cuando pasa a través de la bomba de calor 2, se puede estimar con precisión la temperatura del primer fluido cuando sale de la bomba de calor 2.

- Alternativamente, puede estar previsto que el sensor de temperatura 11 para detectar el primer valor de temperatura esté dispuesto en el conducto de retorno 6 de la bomba de calor 2, delante de la válvula de conmutación 7 o en el depósito de almacenamiento 4.

- 60 Preferiblemente puede estar previsto que el primer valor límite esté entre 4 °C y 7 °C. Este valor límite puede estar previsto en particular para un sensor de temperatura 11 en la tubería de flujo 3. De este modo se puede evitar que las tuberías se congelen, especialmente cuando el primer fluido es agua, transfiriéndose en gran medida la energía térmica utilizable.

- 65 De manera especialmente preferente puede estar previsto que un conducto de circulación 12 conecte el conducto de retorno 6 con el conducto de circulación 3, en donde una válvula de control 14 controla un flujo en la línea de circuito

12 dependiendo de un segundo valor de temperatura del primer fluido, estando dispuesto en particular un segundo sensor de temperatura 15 para determinar el segundo valor de temperatura en la tubería de flujo 3, delante de la bomba de calor 2. En particular, dependiendo del segundo valor de temperatura del primer fluido delante de la bomba de calor 2, en particular si el segundo valor de temperatura excede un segundo valor límite, al menos parte del primer fluido después de la bomba de calor 2 puede alimentarse directamente a la bomba de calor 2 nuevamente. Esto puede contrarrestar el problema de que, si la temperatura del primer fluido en el recipiente de almacenamiento 4 es demasiado alta, el coeficiente de rendimiento de la bomba de calor 2 se reduce considerablemente. En particular a alta temperatura, parte del primer fluido después de la bomba de calor 2 se puede devolver a la bomba de calor 2, mezclado con el primer fluido del recipiente de almacenamiento 4, por lo que la bomba de calor 2 puede funcionar en un rango de temperatura con un alto coeficiente de rendimiento. La válvula de control 14 se puede utilizar para establecer una relación de mezcla entre el primer fluido del tanque de almacenamiento 4 y el primer fluido que regresa de la bomba de calor 2, con la que se puede establecer una temperatura de entrada del primer fluido a la bomba de calor, en particular puede mantenerse por debajo de un segundo valor límite.

Preferiblemente puede estar previsto que la válvula de control 14 esté configurada como mezclador de tres vías en la tubería de flujo 3. En este caso, el conducto de circuito 12 puede conectar una derivación 13 en el conducto de retorno 6 con la válvula de control 14 en el conducto de flujo 3. Esto se muestra como ejemplo en la figura 1.

Alternativamente, la línea de circuito 12 puede conectar la válvula de control 14 en la línea de retorno 6 con una rama 13 en la línea de flujo 3.

El segundo valor límite puede estar en particular entre 22 °C y 27 °C.

La válvula de control 14 se puede controlar en particular a través del dispositivo de control, ajustando el dispositivo de control la proporción de mezcla de la válvula de control 14.

En el lado del segundo fluido, la bomba de calor 2 puede presentar en particular un segundo conducto de circulación 25 y un segundo conducto de retorno 26 para el segundo fluido.

En particular, el segundo fluido se puede almacenar en un segundo recipiente de almacenamiento 27, que está conectado con la bomba de calor 2 a través de la segunda línea de flujo 25 y la segunda línea de retorno 26. Esto permite una transferencia de calor particularmente directa entre el primer fluido y el segundo fluido.

Alternativamente, puede estar previsto que el segundo fluido circule en un circuito intermedio entre la bomba de calor 2 y un intercambiador de calor en el segundo recipiente de almacenamiento 27, en donde el segundo recipiente de almacenamiento 27 está destinado a contener un tercer fluido. De este modo se puede impedir que el fluido de servicio penetre desde la bomba de calor al tercer fluido.

De manera particularmente preferida se puede prever que una segunda línea de circuito 28 conecta la segunda línea de retorno 26 para el segundo fluido con la segunda línea de flujo 25, con una segunda válvula de control 30 que controla un flujo en la segunda línea de circuito 28 dependiendo de un segundo valor de temperatura del segundo fluido, en donde en particular delante de la bomba de calor 2 está dispuesto en el segundo conducto de circulación 25 un sensor de temperatura 31 para determinar el segundo valor de temperatura del segundo fluido. En particular puede estar previsto que un segundo conducto de circuito 28 conecte una segunda rama 29 en el segundo conducto de retorno 26 para el segundo fluido con la segunda válvula de control 30 en el segundo conducto de flujo 25. El funcionamiento de la segunda válvula de control 30 es similar al funcionamiento de la primera válvula de control 14. En particular, de este modo se puede ajustar la temperatura de entrada del segundo fluido a la bomba de calor 2, pudiendo ajustarse las temperaturas de entrada del primer fluido y del segundo fluido de tal manera que la bomba de calor 2 pueda funcionar con un alto coeficiente de rendimiento.

Preferiblemente puede estar previsto que en la tubería de entrada 5 haya un mezclador de entrada 16 con una primera entrada 17 para una primera parte del primer fluido con una temperatura variable y una segunda entrada 18 para una segunda parte del primer fluido con una temperatura sustancialmente constante y más fría que la segunda parte, en donde el mezclador de entrada 16 se controla dependiendo de un tercer valor de temperatura del primer fluido, estando dispuesto en particular un tercer sensor de temperatura 19 para determinar el tercer valor de temperatura en el conducto de entrada 5 entre el mezclador de entrada 16 y el recipiente de almacenamiento 4. En este caso puede estar previsto que, dependiendo del tercer valor de temperatura del primer fluido en el conducto de entrada 5 delante del recipiente de almacenamiento 4, en particular si el tercer valor de temperatura excede un tercer valor límite, en la línea de entrada 5 una primera parte del primer fluido con una temperatura variable se mezcla con una segunda parte del primer fluido con una temperatura sustancialmente constante y más fría que la primera parte. Esto, al igual que el conducto de circuito 12 con el mezclador de circuito, permite evitar un primer fluido con una temperatura demasiado alta. En este caso, la primera parte del primer fluido con temperatura variable es la parte cuya energía térmica debe recuperarse principalmente. La primera parte del primer fluido puede ser en particular un agua residual tibia y purificada, lo cual ocurre de manera discontinua. Mezclando específicamente la segunda parte del primer fluido, se puede reducir la temperatura general del fluido que fluye hacia el recipiente de almacenamiento 4. La segunda parte del primer fluido puede ser, por ejemplo, agua dulce o agua residual purificada ya enfriada. La

disposición con el mezclador de entrada 16 se puede proporcionar además de o como alternativa a la disposición con la válvula de control 14. El tercer valor límite puede ser en particular un valor entre 22 °C y 27 °C.

Preferiblemente puede estar previsto que en el depósito de almacenamiento 4 esté dispuesto un medidor de nivel 20 y que la bomba de calor 2 se desconecte, en particular cuando el nivel de llenado cae por debajo de un límite predeterminado. El medidor de nivel 20 se puede utilizar para evitar que el primer fluido se drene de la línea de salida 10, siempre que el nivel de llenado en el recipiente de almacenamiento 4 caiga por debajo de un nivel de llenado límite predeterminado. El nivel de llenado límite predeterminado puede ser preferiblemente un valor del 10 % al 50 % del nivel de llenado máximo del recipiente de almacenamiento 4, por lo que el primer fluido que queda en el recipiente de almacenamiento 4 enfría un primer fluido recién admitido mediante mezcla. El medidor de nivel 20 también se puede utilizar para cambiar la válvula de conmutación a la segunda posición 9 cuando se excede un segundo nivel límite para evitar que el recipiente de almacenamiento 4 se desborde.

Además, puede estar previsto que el recipiente de almacenamiento 4 presente un rebosadero 21. Si se produce más primer fluido discontinuo del que puede contener el recipiente de almacenamiento 4, se puede drenar el exceso de primer fluido. Este primer fluido drenado se puede utilizar para otros fines fuera del dispositivo de transferencia de calor 1.

Preferiblemente puede estar previsto que en el conducto de entrada 5 esté dispuesto un intercambiador de calor 22 entre el primer fluido y otro fluido, en particular el segundo fluido. De este modo se puede transferir una parte de la energía térmica entre el primer fluido y el siguiente fluido de forma especialmente sencilla sin bomba de calor. El intercambiador de calor 22 puede estar dispuesto en la dirección de flujo, en particular delante del mezclador de entrada 16, de forma especialmente preferente delante de la primera entrada 17 del mezclador de entrada 16.

De manera particularmente preferida, puede estar previsto un sistema de recuperación de calor de aguas residuales que comprende un sistema de limpieza 23 y el dispositivo de transferencia de calor 1, en donde el sistema de limpieza 23 está diseñado para limpiar aguas residuales de una tubería de aguas residuales 24, estando conectada una salida del sistema de limpieza 23 a la tubería de entrada 5 del dispositivo de transferencia de calor 1, en donde el agua residual limpia representa al menos parte del primer fluido, estando diseñado el dispositivo de transferencia de calor 1 para transferir energía térmica del agua residual limpia al agua dulce. Además, se puede proporcionar un método para la recuperación de calor de las aguas residuales, mediante el cual las aguas residuales se limpian en el sistema de limpieza 23, en donde el agua residual limpiada en el sistema de limpieza se alimenta al dispositivo de transferencia de calor 1, en donde en el dispositivo de transferencia de calor 1 se transfiere energía térmica desde el agua residual limpia al agua dulce al menos como parte del primer fluido. En el caso del agua, en particular, se producen cantidades discontinuas a temperaturas energéticamente interesantes, cuyo uso para calentar agua dulce tiene mucho sentido desde el punto de vista ecológico.

De manera particularmente preferida se puede prever que el agua dulce sea el tercer fluido, de manera que el circuito con el segundo fluido separe la bomba de calor 2 del agua dulce. De este modo, en caso de fuga en la bomba de calor, ningún fluido de servicio, por ejemplo, refrigerante, puede salir de la bomba de calor 2 al agua dulce. El segundo fluido puede presentar un intercambiador de calor, en particular en el segundo recipiente de almacenamiento 27.

Alternativamente, puede estar previsto que el agua dulce se utilice como segundo fluido que fluye a través de la bomba de calor 2.

Un sistema de recuperación de calor de aguas residuales es un sistema para recuperar energía térmica de aguas residuales. Las aguas residuales pueden ser en particular aguas grises. Aguas grises es un término para aguas residuales libres de heces, especialmente de bañeras, duchas, lavadoras, lavavajillas y similares. Estos dispositivos y máquinas pueden denominarse generadores de aguas residuales 32. En la figura 1, solo se muestra simbólicamente un generador de aguas residuales 32, por lo que en un edificio se puede disponer realmente de un gran número de generadores de aguas residuales 32. Las aguas residuales de los diferentes generadores de aguas residuales 32 pueden recogerse entonces en una tubería de aguas residuales 24, en particular del edificio, y conducirse al sistema de recuperación de calor de aguas residuales. Los contaminantes comunes en las aguas grises incluyen escamas de piel, cabello, residuos de jabón, grasa, residuos de alimentos y similares. Al ducharse o bañarse, la temperatura de las aguas grises la suele ajustar el consumidor mediante un grifo situado en el generador de aguas residuales 32.

A diferencia de las aguas grises, las aguas residuales de los inodoros contaminadas con heces se denominan aguas negras.

Las aguas residuales de la línea de aguas residuales 24 se alimentan al sistema de limpieza 23 del sistema de recuperación de calor de aguas residuales, en donde las aguas residuales se limpian en el sistema de limpieza 23. Las aguas residuales tratadas también pueden denominarse filtrado.

Después del sistema de limpieza 23, el agua residual limpia pasa a través del dispositivo de transferencia de calor 1, en donde el agua residual en el dispositivo de transferencia de calor 1 transfiere parte de su energía térmica a agua dulce, especialmente agua fría. El agua dulce se refiere al agua no contaminada, que puede ser en forma de agua fría

o agua caliente.

En particular puede estar previsto que el sistema de limpieza 23 presente un tanque de aireación 33 con microorganismos, en donde los microorganismos descomponen los componentes orgánicos del agua residual y en el tanque de aireación 33 está dispuesta una membrana de filtro. El tanque de aireación 33 es un recipiente del sistema de limpieza 23, en particular abierto por arriba, en donde están presentes microorganismos, que descomponen biológicamente la contaminación de las aguas residuales en forma de componentes orgánicos. En particular, los microorganismos pueden introducirse específicamente en el tanque de aireación 33, ya que las aguas grises transportan pocos microorganismos en comparación con las aguas negras.

En el tanque de aireación 33 está dispuesta preferiblemente una membrana filtrante, a través de la cual fluye el agua residual. En particular, la membrana filtrante puede sumergirse en el tanque de aireación 33. Al fluir a través de la membrana filtrante se retienen mecánicamente los componentes inorgánicos y orgánicos del agua residual, que son más grandes que los poros de la membrana filtrante. Estos componentes filtrados precipitan o se adhieren a la superficie de la membrana filtrante, donde luego son descompuestos por los microorganismos. De este modo, los microorganismos limpian constantemente la membrana filtrante, de modo que no se obstruye ni siquiera con tamaños de poros comparativamente pequeños. Por lo tanto, las aguas residuales se pueden limpiar más a fondo que con los métodos de filtrado convencionales, por lo que el agua residual puede pasar a través de un dispositivo de transferencia de calor 1 con alta eficiencia sin obstruirlo. Debido a la limpieza constante de la membrana filtrante por parte de los microorganismos, rara vez es necesaria una limpieza exterior adicional como parte del mantenimiento, por ejemplo, una vez al año. Esto tiene la ventaja de que el sistema de recuperación de calor de aguas residuales puede alcanzar un alto nivel de eficiencia con dimensiones compactas y un alto rendimiento, mientras que el esfuerzo de mantenimiento sigue siendo muy bajo. Debido al bajo coste de mantenimiento, el sistema de recuperación de calor de aguas residuales es especialmente adecuado para edificios residenciales y no solo económico para sistemas grandes. A través de la membrana de filtro 7, el agua residual se puede limpiar tan bien que se puede pasar a través de un dispositivo de transferencia de calor 1 con alta eficiencia, que suele ser muy susceptible a la contaminación. El tanque de aireación 33 purifica biológicamente continuamente las aguas residuales, lo que significa que el sistema de limpieza puede funcionar con muy poco mantenimiento. Esto permite reducir económicamente el consumo de energía para el suministro de agua caliente en los edificios.

De forma especialmente preferente puede estar previsto que el tamaño de poro de la membrana filtrante sea de al menos 0,1 µm, en particular de al menos 0,2 µm, de forma especialmente preferente de al menos 0,4 µm. El tamaño de poro puede ser en particular el tamaño de poro nominal, que indica el máximo de la distribución del tamaño de poro. Si el tamaño de los poros es de al menos 0,1 µm, también se le puede llamar microfiltro. Con un tamaño de poro de este tipo, la membrana filtrante retiene bacterias, hongos y similares. Dado que la tarea principal de la membrana de filtro es proteger el dispositivo de transferencia de calor 1 contra obstrucciones, que se debe especialmente al crecimiento de biopelículas de bacterias, un tamaño de poro de este tipo es suficientemente pequeño para esta tarea y al mismo tiempo garantiza un buen paso, lo que depende en gran medida del tamaño de los poros. En este caso, los virus, que normalmente se filtran en reactores de aireación de membrana mediante ultrafiltración, es decir, con tamaños de poro inferiores a 0,1 µm, tienen menos importancia.

En particular, puede estar previsto que las partículas con un diámetro de al menos 0,1 µm, en particular al menos 0,2 µm, de manera especialmente preferida al menos 0,4 µm, sean retenidas por la membrana filtrante.

Además, puede estar previsto que el tamaño de poro de la membrana filtrante sea como máximo 10 µm, en particular como máximo 3 µm, de manera especialmente preferida como máximo 1 µm.

Además, un edificio, en particular un edificio residencial, puede estar equipado preferentemente con un sistema de recuperación de calor de aguas residuales.

El edificio puede ser en particular un edificio de viviendas para al menos veinte habitantes, en particular al menos cincuenta habitantes. Se ha demostrado que el sistema de recuperación de calor de aguas residuales es especialmente económico para personas con veinte o más habitantes. El dimensionamiento del sistema de recuperación de calor de aguas residuales, especialmente en lo que respecta a la capacidad. La capacidad y/o el rendimiento del contenedor activado 33 puede depender del número previsto de residentes del edificio.

Además, puede estar previsto que el sistema de limpieza 23 presente una etapa de clarificación primaria 34 con un tamiz delante del tanque de aireación 33. En la etapa de tratamiento primario 34 ya se pueden precipitar o filtrar impurezas más grandes y no descomponibles en las aguas residuales. En particular puede estar previsto que la etapa de clarificación primaria 34 presente una entrada que debe conectarse con la tubería de aguas residuales 24. Esto permite reducir aún más los requisitos de rendimiento y mantenimiento del sistema de limpieza 23. Además, puede estar previsto que las aguas residuales procedentes del conducto de aguas residuales 24 alcancen la etapa de clarificación primaria 34 y sean conducidas en la etapa de clarificación primaria 34 a través del tamiz hasta una salida de la etapa de clarificación primaria 34. La salida de la etapa de clarificación primaria 34 se puede conectar con una entrada del tanque de aireación 33, en particular mediante una tubería intermedia.

Además, puede estar previsto que el sistema de limpieza 23 presente detrás del recipiente de aireación 33 un recipiente de almacenamiento de filtrado 35 con un dispositivo de desinfección, en particular una lámpara UV. El recipiente de almacenamiento de filtrado 35 está dispuesto preferiblemente en línea entre el recipiente de aireación 33 y el dispositivo de transferencia de calor 1. El recipiente de almacenamiento de filtrado 35 está destinado a almacenar el agua residual limpiada del tanque de aireación 33 hasta que se utiliza en el dispositivo de transferencia de calor 1. Para garantizar que los microorganismos no se multipliquen en las aguas residuales purificadas, se proporciona un dispositivo de desinfección que mata los microorganismos que hayan atravesado la membrana del filtro. El dispositivo de desinfección puede estar configurado de forma especialmente sencilla como lámpara UV.

Preferiblemente puede estar previsto que el rebosadero 21 del recipiente de almacenamiento 4 conduzca al recipiente de almacenamiento de filtrado 35. Esto evita la pérdida de aguas residuales cálidas y tratadas.

En particular puede estar previsto que el tanque de aireación 33 y/o la etapa de clarificación primaria 34 estén ventilados. La aireación acelera el proceso de degradación biológica en el tanque de aireación 33 y/o la etapa de clarificación primaria 34.

De manera especialmente preferente puede estar previsto que el dispositivo transmisor de calor 1 presente un intercambiador de calor 22 con un conducto de agua dulce 36. En particular, el conducto de entrada del dispositivo de transferencia de calor 1 y el conducto de agua dulce 36 pueden pasar a través del intercambiador de calor 22.

De manera especialmente preferente puede estar previsto que el intercambiador de calor 22 presente un rendimiento de al menos el 80 %, en particular al menos el 90 %, de manera especialmente preferente al menos el 95 %. Un nivel tan alto de eficiencia se puede lograr mediante un área de transferencia de calor muy grande en comparación con el volumen total del intercambiador de calor 22.

Además, puede estar previsto que el intercambiador de calor 22 esté configurado como intercambiador de calor en contracorriente.

De manera especialmente preferente puede estar previsto que el intercambiador de calor 22 sea un intercambiador de calor de placas. En un intercambiador de calor de placas, varias habitaciones están separadas entre sí por varias placas, especialmente perfiladas, por los que circulan alternativamente el primer fluido y el siguiente fluido. Los intercambiadores de calor de placas tienen la ventaja de una estructura simple y alta eficiencia, pero son susceptibles a la contaminación debido a las grandes superficies de transferencia de calor y la pequeña distancia entre las placas. Sin embargo, estos contaminantes pueden mantenerse alejados de forma fiable gracias a la membrana filtrante.

Además, puede estar previsto que el intercambiador de calor 22 sea un intercambiador de calor en espiral. En un intercambiador de calor en espiral, dos láminas se enrollan paralelas entre sí como una espiral, con lo que se pueden proporcionar dos espacios continuos para el primer fluido y el fluido adicional con una gran área de transferencia de calor. Al igual que el intercambiador de calor de placas, el intercambiador de calor de espiral puede tener un alto rendimiento si las dos placas están dispuestas una cerca de la otra, aunque también en este caso aumenta la susceptibilidad a la contaminación.

En particular puede estar previsto que el intercambiador de calor 22 sea un intercambiador de calor de placas o un intercambiador de calor de espiral.

Preferiblemente también puede estar previsto que el intercambiador de calor 22 tenga una anchura libre mínima de como máximo 30 mm, en particular como máximo de 10 mm, de manera especialmente preferida como máximo de 3 mm. La anchura libre mínima es una dimensión geométrica interna mínima del intercambiador de calor 22. La anchura libre mínima corresponde en particular al diámetro de una partícula imaginaria que puede atravesar el intercambiador de calor 22. En el caso de un intercambiador de calor de placas, la anchura libre mínima corresponde en particular a una distancia entre dos placas adyacentes. En el caso de un intercambiador de calor en espiral, la anchura libre mínima corresponde en particular a una distancia entre las láminas en forma de espiral. Debido a esta pequeña anchura libre mínima del intercambiador de calor 22, se puede conseguir un alto grado de eficiencia.

La anchura libre mínima del intercambiador de calor 22 también puede ser preferentemente de como máximo 1 mm.

En particular puede estar previsto que una entrada de agua fría 37 del conducto de agua dulce 36 esté conectada en el lado de entrada con una entrada del intercambiador de calor 22. En el intercambiador de calor 22, el agua dulce fría como fluido adicional absorbe la energía térmica del agua residual limpia como primer fluido y sale del intercambiador de calor 22 con solo una ligera, en particular un máximo de 3 °C, temperatura más fría que el agua residual limpia en una entrada del intercambiador de calor 22.

En particular, en la entrada del intercambiador de calor 22 para el primer fluido puede estar dispuesta una bomba 38, que está conectada mediante un circuito con una válvula 39 en la entrada del intercambiador de calor 22 para el fluido adicional. Esto permite coordinar entre sí el flujo de los dos fluidos en el intercambiador de calor 22.

- En particular puede estar previsto que una salida del intercambiador de calor 22 para el agua dulce esté conectada al menos indirectamente con el segundo recipiente de almacenamiento 27. En el segundo recipiente de almacenamiento 27 se puede calentar el agua dulce como segundo o tercer fluido hasta temperaturas habituales para el agua caliente, en particular temperaturas superiores a 60 °C. El segundo contenedor de almacenamiento 27 se puede conectar al
- 5 generador de aguas residuales 32. Desde la línea de suministro del segundo recipiente de almacenamiento 27 al generador de aguas residuales 32, una línea de circulación 41 puede conducir de regreso al segundo recipiente de almacenamiento 27 para evitar que se enfríe el agua dulce en la línea de suministro. La línea de circulación 41 se muestra en líneas discontinuas en la figura 1.
- 10 El segundo recipiente de almacenamiento 27 puede presentar en particular un dispositivo de calefacción 40, en particular una caldera y/o una bomba de calor adicional conectada al entorno. De este modo se puede mantener de forma fiable la temperatura en el segundo recipiente de almacenamiento 27 por encima de la temperatura de protección contra *Legionella*, en particular por encima de 60 °C.
- 15 Además, puede estar previsto que un extremo del conducto de salida 10 esté conectado al menos indirectamente con un dispositivo de refrigeración, siendo el agua residual depurada un medio refrigerante del dispositivo de refrigeración. El dispositivo de refrigeración puede ser en particular una instalación de refrigeración de edificios, siendo preferentemente una instalación de refrigeración de techos. Esto significa que las aguas residuales enfriadas y tratadas también se pueden utilizar para enfriar el edificio.
- 20 Además, puede estar previsto que el extremo del conducto de salida 10 esté conectado al menos indirectamente con un recipiente de almacenamiento 42. El recipiente de almacenamiento 42 puede drenar en particular tuberías 43 al alcantarillado y/o a instalaciones del edificio que no necesitan agua dulce, preferiblemente como un inodoro o máquinas como una lavadora. Por lo tanto, las aguas residuales limpias y, sobre todo, inodoras, pueden utilizarse para
- 25 múltiples fines después de su reciclaje térmico, para mantener baja la necesidad de agua dulce del edificio. El recipiente de almacenamiento 42 también puede tener una entrada 44 para agua dulce y un rebosadero 45.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de transferencia de calor (1) que comprende una bomba de calor (2) para transferir calor entre un primer fluido y un segundo fluido, en donde una tubería de flujo (3) de la bomba de calor (2) para el primer fluido está conectada a un recipiente de almacenamiento (4), en donde el recipiente de almacenamiento (4) está conectado a una línea de entrada (5) para el primer fluido, estando conectado un conducto de retorno (6) de la bomba de calor (2) al recipiente de almacenamiento (4), en donde un dispositivo de control con al menos un sensor de temperatura (11) para detectar un primer valor de temperatura del primer fluido en una primera posición del dispositivo de transferencia de calor (1) controla una válvula de conmutación (7), en donde la válvula de conmutación (7) conmuta entre una primera posición (8) y una segunda posición (9) por medio del dispositivo de control dependiendo del primer valor de temperatura, caracterizado por que la válvula de conmutación (7) está dispuesta en la tubería de retorno (6), que la válvula de cambio (7) en la primera posición (8) retroalimenta el primer fluido que regresa de la bomba de calor (2) al recipiente de almacenamiento (4), que la válvula de cambio (7) en la segunda posición (9) alimenta el primer fluido que regresa de la bomba de calor (2) desvía el primer fluido que regresa a una tubería de salida (10).
2. Dispositivo de transferencia de calor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de control está diseñado de modo que el primer fluido se separe entre 1 y 5 °C por encima de un punto de congelación del primer fluido.
3. Dispositivo de transferencia de calor (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que en el dispositivo de control está memorizado un primer valor límite predeterminable, porque el dispositivo de control conmuta la válvula de conmutación (7) a la primera posición (8), cuando el primer valor de temperatura es mayor que el primer valor límite y cambia a la segunda posición (9) cuando el primer valor de temperatura es menor que el primer valor límite.
4. Dispositivo transmisor de calor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que en el conducto de alimentación (3) de la bomba de calor (2) está dispuesto el sensor de temperatura (11) para detectar el primer valor de temperatura.
5. Dispositivo de transferencia de calor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que un conducto de circuito (12) conecta el conducto de retorno (6) con el conducto de alimentación (3), en donde una válvula de control (14) controla un flujo en la línea de circuito (12) dependiendo de un segundo valor de temperatura del primer fluido, en donde en particular delante de la bomba de calor (2) está dispuesto un segundo sensor de temperatura (15) para determinar el segundo valor de temperatura.
6. Dispositivo de transferencia de calor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que en el conducto de entrada (5) se encuentra un mezclador de entrada (16) con una primera entrada (17) para una primera parte del primer fluido con variable temperatura y una segunda entrada (18) para una segunda parte del primer fluido con una temperatura sustancialmente constante y más fría que la segunda parte, en donde el mezclador de entrada (16) se controla dependiendo de un tercer valor de temperatura del primer fluido, en particular un tercer sensor de temperatura (19) para determinar el tercer valor de temperatura en la línea de entrada (5) entre el mezclador de entrada (16) y está dispuesto el contenedor de almacenamiento (4).
7. Dispositivo de transferencia de calor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que en el recipiente de almacenamiento (4) está dispuesto un medidor de nivel (20), y que la bomba de calor (2) se apaga, en particular cuando el nivel de llenado cae por debajo de un límite predeterminado.
8. Dispositivo de transferencia de calor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el recipiente de almacenamiento (4) presenta un rebosadero (21).
9. Dispositivo de transferencia de calor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que en el conducto de entrada (5) entre el primer fluido y otro fluido, en particular el segundo fluido, está dispuesto un intercambiador de calor (22).
10. Sistema de recuperación de calor de aguas residuales que comprende un sistema de limpieza (23) y el dispositivo de transferencia de calor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el sistema de limpieza (23) está diseñado para limpiar aguas residuales de una tubería de aguas residuales (24), en donde una salida del sistema de limpieza (23) está conectada a la línea de entrada (5) del dispositivo de transferencia de calor (1), en donde el agua residual limpia representa al menos parte del primer fluido, en donde el dispositivo de transferencia de calor (1) está diseñado para transferir energía térmica desde el agua residual limpia al agua dulce.
11. Método para transferir calor entre un primer fluido y un segundo fluido mediante un dispositivo de transferencia de calor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el primer fluido se introduce de forma discontinua en un recipiente de almacenamiento (4) a través de una línea de entrada (5), en donde el primer fluido del recipiente de almacenamiento (4) se hace pasar a través de una bomba de calor (2) para transferir calor entre el primer fluido y el segundo fluido, en donde se detecta un primer valor de temperatura del primer fluido en una primera posición del

dispositivo de transferencia de calor (1), en donde, dependiendo del primer valor de temperatura, el primer fluido después de la bomba de calor (2) se devuelve al recipiente de almacenamiento (4) o se descarga del dispositivo de transferencia de calor (1).

- 5 12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que el primer fluido se devuelve al recipiente de almacenamiento (4) después de la bomba de calor (2), si el primer valor de temperatura es mayor que un primer valor límite, y que el primer fluido se retira del dispositivo de transferencia de calor (1) después de la bomba de calor (2), si el primer valor de temperatura es menor que el primer valor límite.
- 10 13. Método de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, caracterizado por que, en función de un segundo valor de temperatura del primer fluido delante de la bomba de calor (2), en particular si el segundo valor de temperatura excede un segundo valor límite, al menos parte del primer fluido después de la bomba de calor (2) se alimenta directamente a la bomba de calor (2).
- 15 14. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que dependiendo de un tercer valor de temperatura del primer fluido en la tubería de entrada (5) delante del recipiente de almacenamiento (4), en particular si el tercer valor de temperatura excede un tercer valor límite, en la línea de entrada (5) una primera parte del primer fluido con una temperatura variable, una segunda parte del primer fluido con una temperatura sustancialmente constante y más fría que la primera parte está mezclado.
- 20 15. Método de recuperación de calor de aguas residuales, en donde las aguas residuales se limpian en un sistema de limpieza (23), siendo alimentadas las aguas residuales limpiadas en el sistema de limpieza al dispositivo de transferencia de calor (1), en donde en el dispositivo de transferencia de calor (1) se transfiere energía térmica desde el agua residual limpia al agua dulce al menos como parte del primer fluido usando un método de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 14.
- 25

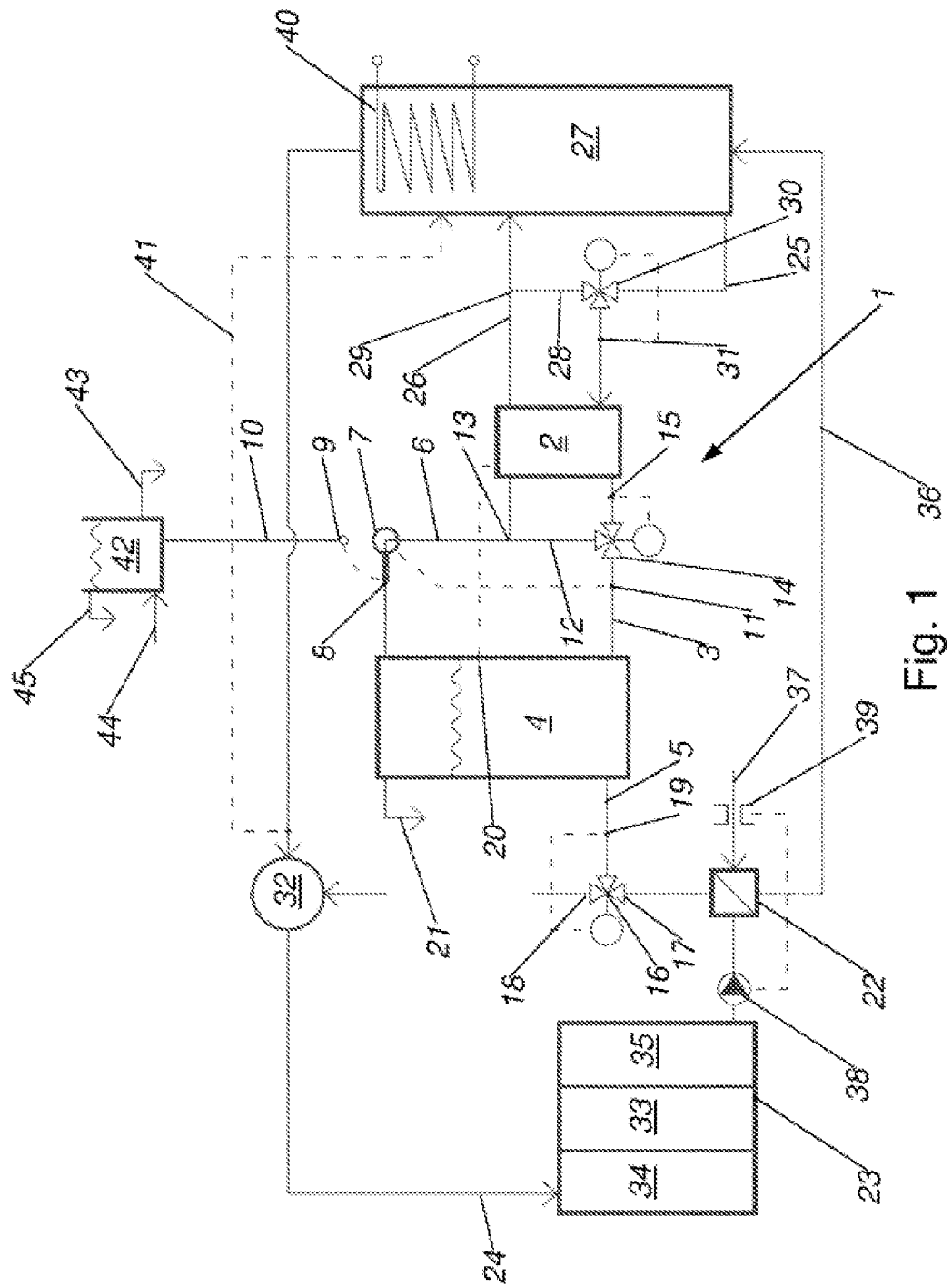


Fig. 1