

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 898**

51 Int. Cl.:

D06F 39/04 (2006.01)

D06F 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2009 E 09172993 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **21.04.2010 EP 2177659**

54 Título: **Sistema y método para calentar agua de lavado para su uso en una lavandería de material textil**

30 Prioridad:

14.10.2008 NL 2002095

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.02.2013

73 Titular/es:

**EMS ROTOR B.V. (50.0%)
OOSTENDEWEG 9
9723 HJ GRONINGEN, NL y
CHRISTEYNS N.V. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**VAN OORSPRONK, JOHANNES;
REINDERS, JAKOB HENDRIK;
KLATTER, HENK y
BOSTOEN, ALAIN, JOSEPH, ANDRE**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 394 898 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 y método para calentar agua de lavado para su uso en una lavandería de material textil

La invención se refiere a un sistema para calentar agua de lavado para su uso en una lavandería de material textil, que comprende al menos una cámara de lavado adaptada para recibir material textil para lavar, al menos un primer conducto de alimentación para agua de lavado que conecta con la al menos una cámara de lavado, al menos un primer conducto de descarga para agua de lavado que conecta con la al menos una cámara de lavado y al menos un intercambiador de calor para calentar el agua de lavado que va a usarse. La invención se refiere además a un método para calentar agua de lavado para su uso en una lavandería de material textil, en particular haciendo uso del sistema según la invención.

La limpieza de material textil industrial es una industria de servicios que responde a la necesidad de poder reutilizar el material textil de una manera atractiva e higiénica. En las lavanderías industriales se lavan diversos tipos de material textil, habitualmente formados por prendas de vestir, ropa de cama y toallas etcétera, en este caso en húmedo, haciendo uso de agua de lavado que está dotada de detergentes y que se pone en contacto intensivo a temperatura aumentada con el material textil para su limpieza. El agua de lavado alcalina en este caso generalmente se calienta primero por medio de vapor generado por una caldera de vapor, tras lo cual puede aplicarse realmente el agua de lavado. El agua de lavado generalmente se descarga tras su uso. La descarga generalmente tiene lugar por medio del sistema de aguas residuales o el agua superficial, habitualmente tras haberse separado arena, fibras textiles y otros componentes por filtración del agua residual que va a descargarse. Sin embargo, el uso de una caldera de vapor para calentar el agua de lavado tiene varios inconvenientes. Un inconveniente significativo de la caldera de vapor es que el uso de una caldera de vapor es no favorable desde un punto de vista energético. La caldera de vapor además produce una cantidad relativamente grande de ruido durante su funcionamiento. Además de estos efectos medioambientalmente adversos, la caldera de vapor también tiene el inconveniente de que desarrolla una presión aumentada durante su funcionamiento, por lo que hay un riesgo permanente de ruptura y/o explosión de la caldera de vapor. La explosión de la caldera de vapor puede en este caso ser la consecuencia de las denominadas explosiones de vapor dentro de la caldera de vapor, explosiones de vapor que se producirán de manera relativamente rápida en el caso por ejemplo de que se retire la incrustación de la caldera de la pared de la caldera, por lo que el agua presente en la caldera de vapor entra en contacto directo con la pared de la caldera relativamente caliente, por lo que se produce la evaporación instantánea y por tanto la expansión del agua, dado esto como resultado normalmente consecuencias desastrosas.

La solicitud de patente europea EP1849394 da a conocer un sistema para lavar la colada, que comprende una cámara de lavado adaptada para alojar material textil para lavar, en el que el vapor descargado por la cámara de lavado se lleva a través de un intercambiador de calor para calentar agua de lavado descargada por la cámara de lavado. El documento NL-C2-1 028 933 da a conocer un intercambiador de calor con un árbol hueco axialmente rotatorio dispuesto en un depósito.

La invención tiene por objeto proporcionar un sistema mejorado para calentar agua de lavado para su uso en una lavandería de material textil.

La invención proporciona para este fin un sistema del tipo formulado la reivindicación 1. Al calentar el agua de lavado relativamente fría que va a usarse en un intercambiador de calor especial que usa un líquido de calentamiento relativamente caliente, el agua de lavado puede calentarse de una manera relativamente segura y eficiente sin que sea necesario en este caso el uso de una caldera de vapor. Además del hecho de que aplicar un intercambiador de calor en el que se intercambia entalpía entre dos líquidos es relativamente seguro, puede conseguirse de este modo un ahorro de energía sustancial de hasta aproximadamente un 40%. Durante el proceso de lavado, el agua de lavado se recircula en el circuito de agua de lavado, calentándose el agua de lavado en el intercambiador de calor, alimentándose por medio del primer conducto de alimentación a la cámara de lavado y descargándose por medio del conducto de descarga al intercambiador de calor, donde el agua de lavado que va a usarse se calienta de nuevo. Puesto que se produce contaminación del agua de lavado durante esta recirculación, es necesario aplicar un intercambiador de calor especial dotado de un árbol hueco que rota axialmente durante su uso a fin de poder impedir en la medida de lo posible la deposición de contaminantes sobre el árbol hueco calentado. Esto se debe a que la deposición de contaminantes sobre el árbol hueco podría dar como resultado una reducción drástica del rendimiento, y por lo tanto de la eficiencia, del intercambiador de calor aplicado. Como resultado de esta reducida transferencia de calor, la deposición de contaminantes sobre el árbol hueco relativamente caliente podría además dar como resultado el sobrecalentamiento del medio de calentamiento, que podría dar como resultado situaciones peligrosas. El agua relativamente limpia, tal como el agua de la red de distribución, se aplicará generalmente como medio de calentamiento guiado a través del árbol hueco, dado que el agua de la red de distribución es relativamente económica y relativamente segura en su uso. Sin embargo, también es posible concebir aplicar otros tipos de medio de calentamiento líquido, tal como por ejemplo aceite.

El sistema comprende medios de calentamiento de accionamiento eléctrico o por combustible para calentar el medio de calentamiento para guiar a través del árbol hueco del intercambiador de calor. Desde un punto de vista energético y económico generalmente es ventajoso recircular el medio de calentamiento en un circuito de calentamiento, en el que los medios de calentamiento se conectan al árbol hueco del intercambiador de calor por

medio de un segundo conducto de alimentación y un segundo conducto de descarga. Los medios de calentamiento pueden ser de naturaleza eléctrica, y comprender por ejemplo una o más bobinas de calentamiento. El medio de calentamiento sin embargo generalmente se calentará quemando un combustible, tal como por ejemplo gas natural o fueloil. La circulación del medio de calentamiento en el circuito de calentamiento generalmente tiene lugar haciendo uso de una bomba de circulación. Sin embargo, también sería posible concebir medios de calentamiento no separados que se aplican con el fin de calentar el medio de calentamiento; por ejemplo también es posible concebir el árbol hueco que se conecta a un conducto ya dotado de agua relativamente caliente.

A fin de permitir la optimización adicional del proceso de lavado, el sistema comprende un sensor de temperatura para detectar la temperatura del agua de lavado para guiar al interior de la cámara de lavado. Mediante la detección de la temperatura del agua de lavado antes de que se guíe al interior de la cámara de lavado es posible monitorizar si el agua de lavado tiene una temperatura óptima correcta. El intercambiador de calor comprende además un sensor de temperatura para detectar la temperatura de entrada del agua de lavado, un sensor de temperatura para detectar la temperatura de salida del agua de lavado, un sensor de temperatura para detectar la temperatura de entrada del medio de calentamiento, y un sensor de temperatura para detectar la temperatura de salida del medio de calentamiento. El proceso completo de calentamiento del agua de lavado puede seguirse disponiendo un sensor de temperatura en varias ubicaciones críticas en el sistema. El sistema puede además regularse basándose en la información recogida por los sensores de temperatura, por ejemplo modificando el caudal de la bomba de circulación del circuito de agua de lavado, modificando el caudal de la bomba de circulación del circuito de calentamiento, modificando la potencia de los medios de calentamiento y/o modificando la velocidad de rotación del árbol hueco. El árbol hueco del intercambiador de calor está preferiblemente acoplado a medios de accionamiento, en particular a un motor eléctrico, para hacer rotar axialmente el árbol hueco. El control del sistema según la invención generalmente tiene lugar mediante la aplicación de una unidad de control.

A fin de aumentar el área superficial de intercambio de calor entre el medio de calentamiento y el agua de lavado para calentar es favorable para el árbol hueco del intercambiador de calor estar dotado de al menos un disco hueco que sobresale con respecto al árbol hueco. El disco hueco se llenará al menos en parte con el medio de calentamiento, por lo que puede aumentarse la razón de área superficial con respecto al volumen del árbol hueco. En una realización preferida particular, el árbol hueco del intercambiador de calor está dotado de una pluralidad de discos huecos conectados mutuamente en serie y que sobresalen con respecto al árbol hueco. Los discos huecos generalmente se dispondrán sustancialmente de manera transversal al árbol. Sin embargo, también puede ser ventajoso tener los discos huecos encerrados formando un ángulo diferente de 90° con el árbol, por lo que pueden darse turbulencias, y por tanto un mezclado mejorado, en el depósito.

El volumen de agua de lavado del depósito del intercambiador de calor es preferiblemente mayor que el volumen de agua de lavado de la cámara de lavado. El volumen de agua de lavado del depósito es preferiblemente al menos 1,5 veces mayor que el volumen de agua de lavado de la cámara de lavado. El volumen de agua de lavado se entiende que significa el volumen de agua de lavado que estará presente durante el funcionamiento en respectivamente el depósito y la cámara de lavado. Al hacer el volumen de agua de lavado del depósito mayor que el volumen de agua de lavado de la cámara de lavado se crea un regulador de agua de lavado caliente que puede emplearse instantáneamente para guiar a través de la cámara de lavado, aumentando esto la velocidad y eficiencia del proceso de lavado.

El sistema generalmente comprenderá una pluralidad de cámaras de lavado conectadas en serie, que forman juntas una línea de lavado, de modo que un proceso de lavado completo para lavar material textil puede realizarse de la forma más completa posible. El material textil en este caso generalmente se prelavará en una primera cámara de lavado, después de lo cual tendrá lugar el lavado principal en una cámara de lavado posterior. En una cámara a continuación de ésta, el material textil generalmente se aclarará y después opcionalmente se tratará con una disolución ácida neutralizante. La línea de lavado en este caso preferiblemente forma una denominada lavadora en continuo de tipo túnel (CBW), en la que el material textil se guía a través de las diferentes cámaras de lavado por medio de un tornillo de transporte axialmente rotatorio, en particular un tornillo sin fin (Arquímedes). Un ejemplo de una lavadora en continuo de tipo túnel se describe en la solicitud de patente internacional WO 03016608.

En una realización preferida, el sistema comprende al menos una salida para retirar agua de lavado del sistema. El sistema generalmente comprenderá una pluralidad de salidas, en el que la al menos una cámara de lavado está dotada de al menos una salida, y en el que el depósito del intercambiador de calor está dotado de al menos una salida. De este modo, el agua de lavado usada, y generalmente contaminada, puede retirarse de manera relativamente sencilla del sistema.

A fin de permitir la optimización de la transferencia de calor en el intercambiador de calor, es ventajoso que el agua de lavado para calentar y el medio de calentamiento se guíen a contracorriente entre sí a través del intercambiador de calor.

La circulación del agua de lavado en el circuito de agua de lavado preferiblemente tiene lugar aplicando una bomba de circulación. La bomba se acopla preferiblemente en este caso al primer conducto de alimentación para bombear agua de lavado desde el intercambiador de calor al interior de la cámara de lavado.

La invención también se refiere a un método para calentar agua de lavado para su uso en una lavandería de material textil, en particular haciendo uso de un sistema según la invención, según la reivindicación 8. En una realización preferida particular, el caudal de bomba de la bomba se regula basándose en las temperaturas de entrada y las temperaturas de salida detectadas. Las ventajas y variantes de realización adicionales del método según la invención ya se han descrito ampliamente en lo anterior.

La invención se aclarará basándose en realizaciones no limitativas a modo de ejemplo mostradas en las siguientes figuras. En el presente documento:

la figura 1 es una vista esquemática de una realización de un sistema para calentar agua de lavado para su uso en una lavandería de material textil, y

la figura 2 es una vista esquemática de una realización de un sistema según la invención.

La figura 1 muestra una vista esquemática de una realización de un sistema 1 para calentar agua de lavado. El sistema 1 comprende una cámara de lavado 2 en la que se aloja material textil 3 para lavar. La cámara de lavado 2 está acoplada a un primer conducto de alimentación 4 y a un primer conducto de descarga 5 para la alimentación y la descarga respectivas de agua de lavado 6. El agua de lavado 6 se calienta en un depósito 7 de un intercambiador de calor 8 acoplado a un primer conducto de alimentación 4 y un primer conducto de descarga 5. Un árbol hueco axialmente rotatorio 9 dotado de una pluralidad de discos huecos 10 está dispuesto en el depósito 7 para el flujo de paso de un medio de calentamiento líquido relativamente caliente 11. Una primera bomba de circulación 12 conectada al primer conducto de alimentación 4 bombea agua de lavado 6 fuera de la cámara de lavado 2 hacia el depósito 7. Una bomba adicional (no mostrada) puede usarse opcionalmente para bombear agua de lavado 6 fuera de la cámara de lavado 2. Puesto que el árbol hueco 9 rota durante el funcionamiento, puede contrarrestarse la deposición de incrustaciones presentes en el agua de lavado 6 sobre el árbol hueco 9. La cámara de lavado 2 está dotada de una salida que puede cerrarse 13 para permitir la retirada opcional de agua de lavado 6 del sistema 1. Además, el depósito 7 también está dotado de una salida que puede cerrarse 14 para permitir la retirada de agua de lavado 6 del sistema 1. El árbol hueco 9 conecta con un segundo conducto de alimentación 15 y con un segundo conducto de descarga 16 para la alimentación y descarga respectivas de medio de calentamiento 11. El segundo conducto de alimentación 15 y el segundo conducto de descarga 16 se conectan entre sí por medio de un elemento de calentamiento 17. Una segunda bomba de circulación 18 hace circular el medio de calentamiento 11 en el (segundo) circuito formado. En esta realización a modo de ejemplo, la temperatura de entrada del medio de calentamiento 11 en el intercambiador de calor asciende a 90°C, y la temperatura de salida del medio de calentamiento 11 en el intercambiador de calor a 70°C. El agua de lavado 6 se guía al interior del intercambiador de calor 8 a una temperatura de 58°C y se calienta dos grados en el intercambiador de calor 8 hasta 60°C. Esta última temperatura es generalmente una temperatura ideal para un programa de lavado principal durante el lavado de material textil 3. Aproximadamente tres litros de agua de lavado 6 se emplearán generalmente en este caso por kilogramo de material textil 3 con el fin de lavar el material textil 3. Por tanto, cuando tengan que lavarse 50 kilogramos de material textil 3, se requerirán entonces aproximadamente 150 litros de agua de lavado 6. El volumen de agua de lavado en el depósito 7 preferiblemente asciende a al menos 1,5 veces el volumen de agua de lavado en la cámara de lavado 2 a fin de permitir la regulación de suficiente agua de lavado 6 calentada, por lo que el volumen de agua de lavado en el depósito 7 asciende a aproximadamente 225 litros. La realización según la figura 1 no forma parte de la invención.

La figura 2 es una vista esquemática de una realización de un sistema 19 según la invención. El sistema 19 comprende una pluralidad de cámaras de lavado 20 que están conectadas en serie y juntas forman una línea de lavado 21, en particular una lavadora en continuo de tipo túnel, que está adaptada para limpiar materiales textiles y artículos similares. Las cámaras de lavado están designadas con los números romanos I a VI. Un tornillo de transporte helicoidal axialmente rotatorio 22 está dispuesto en la línea de lavado 21 para el desplazamiento desde la primera cámara de lavado (I) 20 hacia la última cámara de lavado (VI) 20. Las primeras dos cámaras de lavado (I y II) 20 en este caso forman cámaras de prelavado, las siguientes dos cámaras de lavado (III y IV) 20 en este caso forman cámaras de lavado principal. La cámara de lavado posterior (V) 20 forma una cámara de aclarado y la cámara de lavado final (VI) 20 forma una cámara de neutralización. Se indica que sólo se muestra una realización a modo de ejemplo en el presente documento. Pueden concebirse muchas variantes de esta estructura modular de la línea de lavado 21. Las cámaras de prelavado (I y II) 20 y las cámaras de lavado principal (III y IV) 20 están acopladas a un primer conducto de alimentación 23 y a un primer conducto de descarga 24 para la alimentación y descarga respectivas de agua de lavado 25. El agua de lavado 25 se calienta aplicando un intercambiador de calor especial 26 tal como también se muestra en la figura 1. El intercambiador de calor 26 comprende un depósito 27 para agua de lavado 25 y un árbol hueco perfilado, axialmente rotatorio, 28 dispuesto en el depósito 27 para el paso de agua de la red de distribución relativamente caliente 29. El agua de la red de distribución 29 se bombea a través del árbol hueco 28 y a través de un elemento de calentamiento 31 usando una bomba de circulación 30. El primer conducto de descarga 24 también está dotado de una bomba de circulación 32 para bombear agua de lavado 25 fuera de las cámaras de lavado 20 hacia el depósito 27 de intercambiador de calor 26. El primer conducto de alimentación 23 y el primer conducto de descarga 24 están dotados de sensores temperatura 33 para permitir la detección de la temperatura de entrada y la temperatura de salida del agua de lavado 25. Los sensores temperatura 34 también están dispuestos en o cerca del intercambiador de calor 26 con el fin de detectar en el mismo las temperaturas de entrada y temperaturas de salida habituales de agua de lavado 25 y el agua de la red de

distribución relativamente caliente 29. Los sensores de temperatura 33, 34 están acoplados a una unidad de control (no mostrada) para permitir regular de sistema 19 basándose en las temperaturas detectadas. Los parámetros de regulación en este caso son por ejemplo el caudal de bomba de circulación 30, 32, la potencia de los medios de calentamiento 31, la velocidad de rotación de árbol hueco 28 y la velocidad de rotación del tornillo de transporte 22.

5 Utilizando el sistema sin vapor 19 según la invención, el material textil puede limpiarse de manera relativamente segura, ventajosa, y por tanto eficiente.

Resultará obvio que la invención no se limita a las realizaciones mostradas y descritas a modo de ejemplo en el presente documento, sino que dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas son posibles numerosas variantes que serán evidentes por sí mismas para el experto en este campo.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (19) para calentar agua de lavado (25) para su uso en una lavandería de material textil, que comprende:
 - al menos una cámara de lavado (20) adaptada para recibir material textil (3) para lavar,
 - al menos un primer conducto de alimentación (23) para agua de lavado que conecta con la al menos una cámara de lavado (20),
 - 5 - al menos un primer conducto de descarga (24) para agua de lavado que conecta con la al menos una cámara de lavado,
 - al menos un intercambiador de calor (26) para calentar el agua de lavado que va a usarse, caracterizado porque el intercambiador de calor (26) comprende
 - 10 un depósito (27) para el flujo de paso del agua de lavado para calentar que se conecta al primer conducto de alimentación (23) y al primer conducto de descarga (24),
 - al menos un árbol hueco axialmente rotatorio (28) dispuesto en el depósito para el flujo de paso de un medio de calentamiento sustancialmente líquido (29),
 - un sensor de temperatura (33, 34) para detectar la temperatura de entrada del agua de lavado,
 - un sensor de temperatura (33, 34) para detectar la temperatura de salida del agua de lavado,
 - 15 un sensor de temperatura (34) para detectar la temperatura de entrada del medio de calentamiento, y
 - un sensor de temperatura (34) para detectar la temperatura de salida del medio de calentamiento; y porque el sistema comprende además
 - 20 - medios de calentamiento de accionamiento eléctrico o por combustible (31) para calentar el medio de calentamiento (29) para guiar a través del árbol hueco (28) del intercambiador de calor, conectándose dichos medios de calentamiento de accionamiento eléctrico o por combustible al árbol hueco del intercambiador de calor por medio de un segundo conducto de alimentación y un segundo conducto de descarga.
- 25 2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque el árbol hueco del intercambiador de calor está dotado de al menos una parte hueca con forma de disco (10) que sobresale con respecto a una parte de centro del árbol hueco.
3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema comprende una línea de lavado (21) de varias cámaras de lavado (20) conectadas en serie y porque el sistema comprende medios de transporte (22) al menos parcialmente incorporados en la línea de lavado para transportar el material textil desde una cámara de lavado hacia otra cámara de lavado.
- 30 4. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado porque las cámaras de lavado se conectan de manera integral entre sí en la línea de lavado.
5. Sistema según la reivindicación 4, caracterizado porque los medios de transporte comprenden una trayectoria de transporte helicoidal axialmente rotatoria.
- 35 6. Sistema según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque la línea de lavado está formada por una lavadora en continuo de tipo túnel.
7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer conducto de alimentación (23) está dotado de una bomba para bombear agua de lavado (25) desde el intercambiador de calor (26) al interior de la cámara de lavado.
- 40 8. Método para calentar agua de lavado (25) para su uso en una lavandería de material textil, en particular haciendo uso de un sistema (19) según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende las etapas de:
 - A) guiar un medio de calentamiento sustancialmente líquido (29) a través de un árbol hueco axialmente rotatorio (28) de un intercambiador de calor (26),
 - 45 B) guiar agua de lavado (25) para calentar a través de un depósito (27) del intercambiador de calor, encerrando el depósito el árbol hueco,
 - C) guiar el agua de lavado calentada desde el intercambiador de calor a través de al menos una cámara de

lavado (20) adaptada para lavar material textil,

D) devolver al depósito (27) agua de lavado (25) guiada a través de la cámara de lavado

E) calentar el medio de calentamiento (29) usando medios de calentamiento de accionamiento eléctrico o por combustible (31) antes de guiar el medio de calentamiento a través del árbol hueco según la etapa A),

5 F) devolver el medio de calentamiento a los medios de calentamiento (31) después de guiar el medio de calentamiento a través del árbol hueco según la etapa A), y

G) detectar en o cerca del intercambiador de calor (26) la temperatura de entrada y la temperatura de salida tanto del agua de lavado (25) como del medio de calentamiento (29).

10 9. Método según la reivindicación 8, caracterizado porque durante la etapa C) el agua de lavado calentada se bombea fuera del intercambiador de calor al interior de la al menos una cámara de lavado usando una bomba.

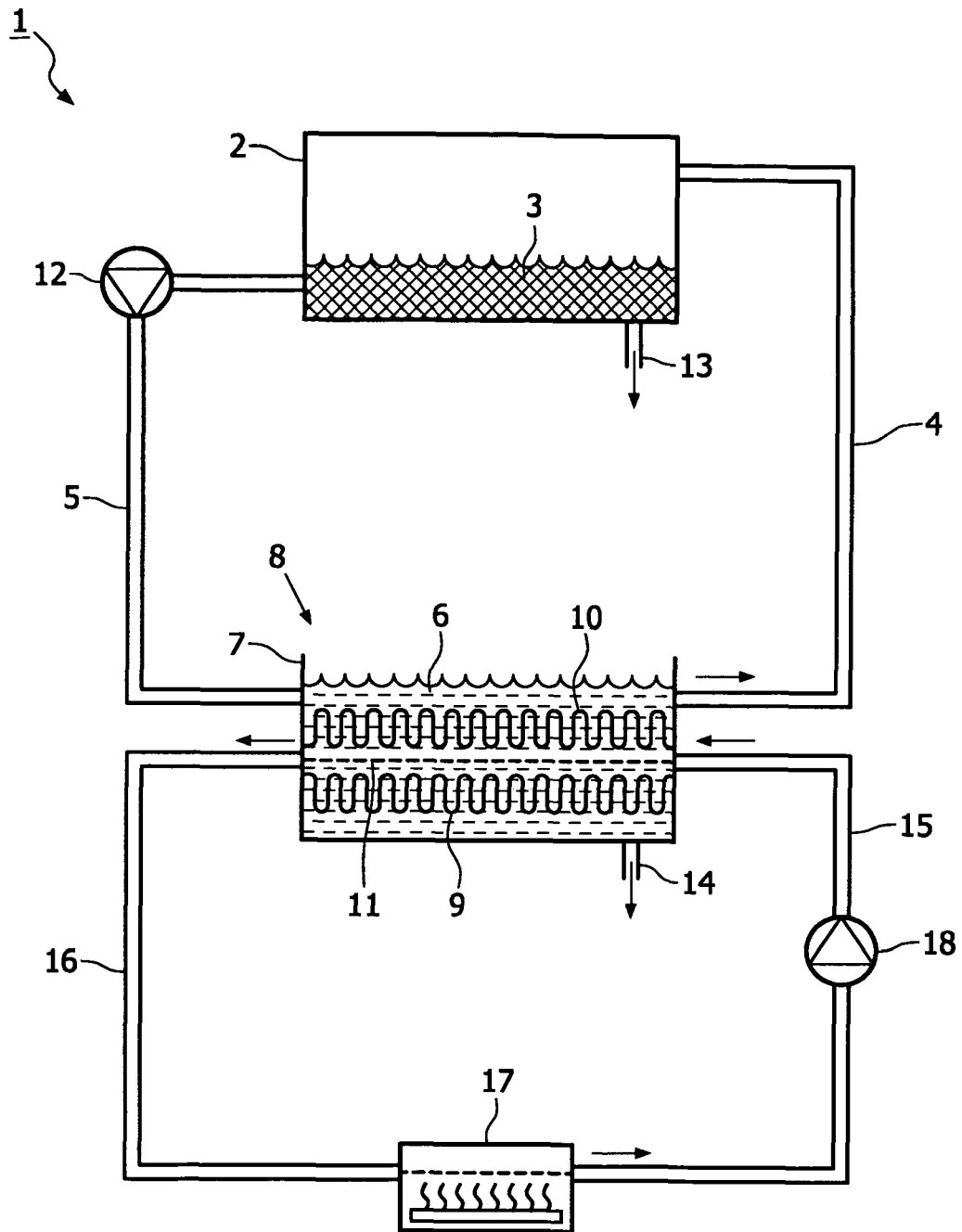


FIG. 1

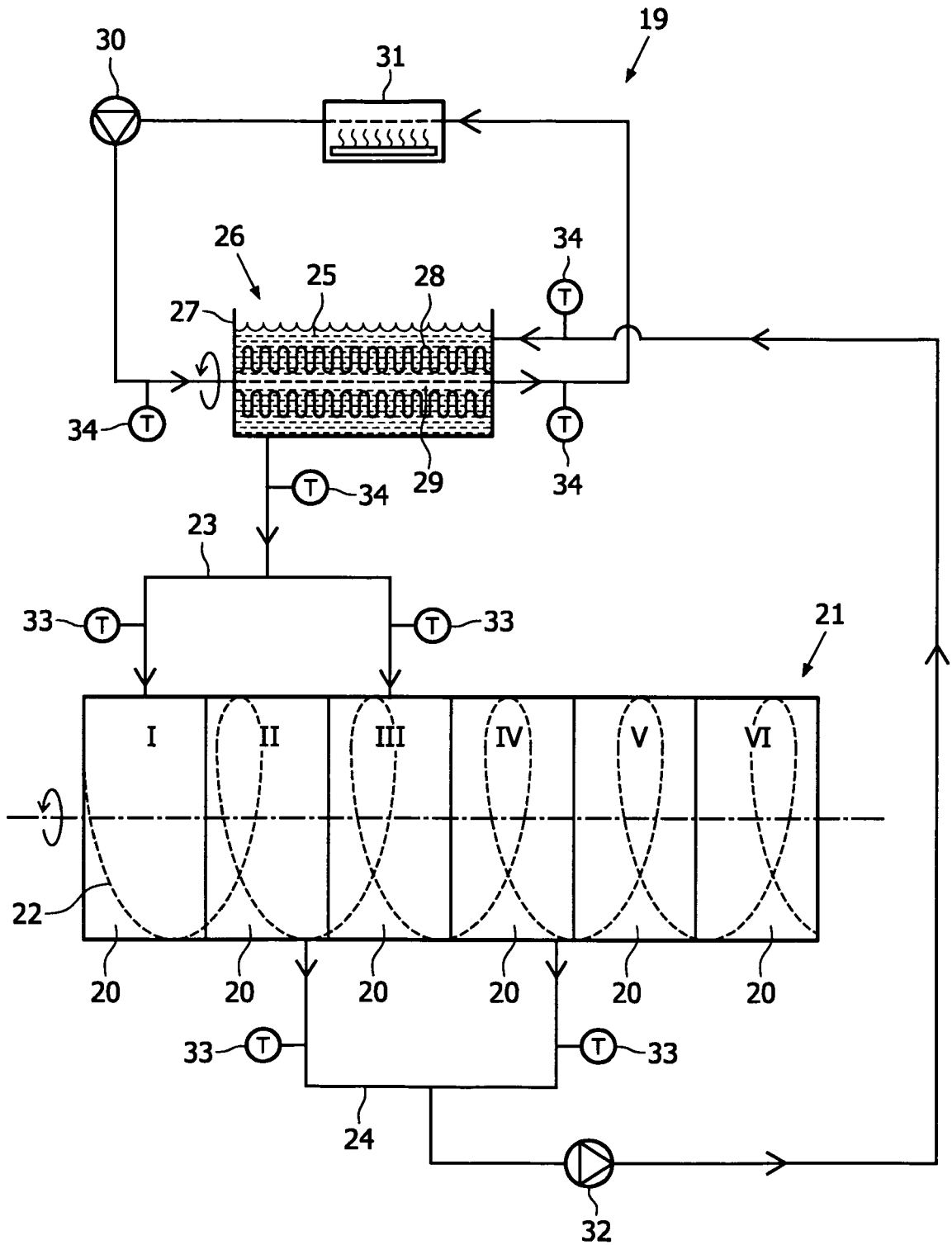


FIG. 2