

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 293**

51 Int. Cl.:

**F24D 11/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2014** **E 14397521 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017** **EP 2821714**

54 Título: **Aparato para calentar un edificio**

30 Prioridad:

**05.07.2013 FI 20134160 U**

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

**22.11.2017**

73 Titular/es:

**NEUVONEN, MIKKO (100.0%)  
Puolukkakatu 7  
53500 Lappeenranta, FI**

72 Inventor/es:

**NEUVONEN, MIKKO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 643 293 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**

Aparato para calentar un edificio

**Campo de la invención**

5 La presente invención está relacionada con un sistema de calentamiento para un edificio, que comprende al menos un primer aparato de recuperación de calor para recuperar calor de una primera fuente de calor y un segundo aparato de recuperación de calor para recuperar calor de una segunda fuente de calor. La invención también está relacionada con un método en el que se recupera calor de una primera fuente de calor mediante un primer aparato de recuperación de calor y de una segunda fuente de calor mediante un segundo aparato de recuperación de calor.

**Antecedentes de la invención**

10 Recientemente se ha desarrollado un gran número de soluciones para reducir el consumo de energía en edificios. Se han hecho intentos para recuperar calor de, p. ej., aire de escape y para aumentar la aplicación de calentamiento geotérmico, calor de aire exterior y calor solar en el calentamiento de edificios. Por ejemplo, se conocen colectores térmicos solares, en los que se hace circular un medio líquido para que sea calentado por radiación solar. Así, energía térmica transferida desde la radiación solar al medio puede ser transferida a un líquido de calentamiento en  
15 circulación en el sistema de calentamiento de un edificio, por ejemplo por medio de un intercambiador de calor. Esto puede reducir la cantidad de energía de otro modo necesaria para calentar el líquido de calentamiento, por lo que se puede reducir hasta cierto punto el consumo de aceite, madera, pelets y/o electricidad. Una solución de calentamiento que recientemente ha suscitado más interés es la utilización de energía geotérmica, por ejemplo por medio de bombas de calor. En un sistema de este tipo, se hace circular medio líquido en conjuntos de tuberías incrustados en el suelo en las inmediaciones de un edificio. Este medio es calentado por la energía calorífica almacenada en el suelo, de modo que esta energía calorífica puede ser transferida por una bomba de calor al sistema de calentamiento del edificio.

20 El uso de únicamente un sistema del tipo mencionado anteriormente no necesariamente garantiza rendimiento energético suficiente o deseado, en donde la intención puede ser utilizar más de un sistema en el mismo edificio. Sin embargo, estos son típicamente sistemas separados, lo que aumenta los costes totales del aparato, la cantidad de trabajo necesaria para la instalación, y los costes de servicio. Además, puede ser difícil o incluso imposible combinar diferentes sistemas. Una razón para esto ha sido el hecho de que en sistemas que utilizan energía geotérmica, la temperatura del medio es considerablemente inferior que en colectores térmicos solares.

25 En sistemas de aire de escape, típicamente se usa un intercambiador de calor para transferir energía térmica del aire de escape a un medio (refrigerante). Desde el medio, la energía térmica es transferida por medio de un compresor a otro intercambiador de calor para transferir energía térmica a, p. ej., agua. Así, se necesitan al menos dos medios diferentes, lo que aumenta la complejidad y los costes del sistema. Típicamente, el rendimiento también disminuye, porque en cada intercambiador de calor, parte de la energía recuperada permanece sin explotar y aumenta la pérdida total de presión del medio de transferencia de energía (p. ej. agua o mezcla de agua y glicol), lo que, por ejemplo, puede aumentar el consumo de energía de una bomba de solución.

30 El documento US 4.375.831 describe un sistema de calentamiento y enfriamiento de ambiente de espacio interior en el que una unidad de almacenamiento térmico masivo se interpone entre una capacidad de almacenamiento de energía calorífica - la tierra - y un aparato de calentamiento y/o enfriamiento por bomba de calor para controlar y mantener el ambiente en un espacio habitable interior. Se proporciona un aparato de circulación de fluido para hacer circular un fluido de trabajo desde la unidad de almacenamiento térmico masivo directamente a un intercambiador de calor en el aparato acondicionador de ambiente de espacio interior, para proporcionar enfriamiento cuando la temperatura de la unidad de almacenamiento térmico sea inferior a la temperatura en el espacio habitable. Únicamente se usa una fuente de energía térmica para calentar el edificio.

35 El documento EN 413 302 describe una disposición que tiene al menos dos o tres fuentes de calor ambiental, tales como un colector de aire, intercambiador de calor terrestre y absorbedor solar conectados en serie y cada uno unido por una línea de derivación controlada por una válvula de cambio. La válvula permite flujo a través del colector de aire si la temperatura del medio térmico aguas arriba de la válvula es inferior a la temperatura de aire ambiente.

40 La patente europea EP 2 322 880 describe un sistema de bomba de calentamiento que tiene ciclo de fuentes de calor ambiental, en el que una fuente de calor ambiental se integra como fuente de calor. Evaporadores de una bomba de calor se conectan con el ciclo de fuentes de calor ambiental. La bomba de calor separa dos ciclos de refrigerante entre sí de una manera estructural. También se incluye una reivindicación independiente para un edificio con múltiples unidades de alojamiento y circuitos de salmuera.

45 El documento DE 85 29 355 describe un intercambiador de calor para recuperar calor de gases de combustión. El intercambiador de calor comprende un conducto dispuesto alrededor de una tubería. El intercambiador de calor también comprende un alojamiento en donde se forman dos canales para gases de combustión. El intercambiador de calor utiliza canales verticales para retirar agua condensada del intercambiador de calor.

### Breve compendio de la invención

5 Una intención de la presente invención es proporcionar un método y un aparato para mejorar el rendimiento energético de edificios a la vista del estado de la técnica. La presente invención se basa en la idea de que el mismo medio se utiliza en diferentes aparatos de recuperación de calor, y se hace circular este mismo medio entre los diferentes aparatos de recuperación de calor.

El sistema según una realización de la presente invención para calentar un edificio principalmente se caracteriza por la reivindicación 1.

El método según una realización de la presente invención principalmente se caracteriza por la reivindicación 7.

10 En una realización ventajosa de la invención, dichas al menos dos etapas de transferencia de calor comprenden uno o más colectores térmicos solares, un aparato para recuperar energía geotérmica y/o un aparato para recuperar calor del aire de escape.

Otras realizaciones ventajosas de la invención se presentan en las reivindicaciones dependientes anexas.

15 La presente invención muestra notables ventajas sobre soluciones de la técnica anterior. Cuando se aplica la invención, se pueden omitir algunas de las bombas de solución y similares. Además, se puede reducir el número de superficies de intercambio de calor (intercambiadores de calor), y se evita la admisión de energía desde la bomba de solución en el circuito de solución, pérdidas de energía (energía residual) en los conjuntos de tuberías de flujo, problemas de desaireación, problemas de crecimiento algáceo y problemas de colocación de conjuntos de tuberías que están presentes en soluciones de la técnica anterior, al menos en parte.

### Descripción de los dibujos

20 A continuación, se describirá la presente invención más en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La figura 1 muestra una vista de principio de un sistema según una realización ventajosa de la invención, instalada en una casa de apartamentos,

Las figuras 2a y 2b muestran algunos detalles con respecto a un colector solar en el sistema de la figura 1,

La figura 3 muestra un detalle con respecto a la recuperación de aire de escape en el sistema de la figura 1,

25 La figura 4 muestra una vista de principio de un conjunto de celdas de intercambiador de calor para la recuperación de calor del aire de escape en el sistema de la figura 3,

La figura 5 muestra una curva de temperatura con respecto al conjunto de celdas de intercambiador de calor para una bomba de calor de fuente de aire según la figura 4,

30 Las figuras 6a a 6d muestran algunas otras vistas de principio de sistemas según la invención, instalados en una casa de apartamentos,

La figura 7 muestra incluso otra realización en la que se usa, p. ej., calentamiento de barrios como fuente de energía térmica, y

La figura 8 muestra incluso otra realización en la que también se recupera calor de, p. ej., agua residual.

### Descripción detallada de la invención

35 La figura 1 muestra una vista de principio de un sistema según una realización ventajosa de la invención instalado en un edificio 1, tal como una casa de apartamentos. El sistema comprende un conjunto de tuberías de flujo de medio 2 dispuesto en conexión de flujo con una bomba de calor 3. En la bomba de calor 3, se eleva la temperatura y se sube el nivel de calor de la energía térmica, y se transfiere energía desde el medio a un medio de calentamiento y, directamente por el medio, se transfiere energía térmica para calentar aire en circulación y/o aire de suministro. El  
40 medio de calentamiento se puede circular en el conjunto de tuberías de calentamiento 4 para calentar diferentes habitaciones en el edificio. El conjunto de tuberías de calentamiento 4 se dispone para circular a través de radiadores o elementos calentadores correspondientes 6 en las diferentes habitaciones 5. En estos elementos calentadores 6, energía térmica transferida al medio de calentamiento se descarga a las habitaciones 5 de una manera conocida como tal, por ejemplo en forma de radiación térmica al aire interior y/o por conducción a las  
45 estructuras. Si se usa un conjunto de tuberías de calentamiento colocado bajo el material de superficie del suelo como elementos calentadores 6, se puede conducir calor desde los elementos calentadores 6 al material de superficie del suelo.

50 En algunas realizaciones, la bomba de calor 3 también se puede usar para calentar agua de suministro, o se puede proporcionar una bomba de calor separada para llevar la temperatura del agua de suministro a un nivel suficientemente alto. Se puede necesitar una bomba de calor separada en situaciones en las que la temperatura del

agua de suministro difiere significativamente de la temperatura del medio de calentamiento en circulación en el conjunto de tuberías de calentamiento 4.

El conjunto de tuberías de flujo de medio 2 también se dispone en conexión de flujo con un aparato 7 para recuperar calor del aire de escape (figura 3). Las diferentes habitaciones 5 del edificio normalmente están provistas con una o más válvulas de aire de escape 8, a través de las que se puede transportar aire de escape desde las habitaciones a conductos de aire de escape 9. Los conductos de aire de escape 9 están en conexión de flujo con el aparato 7 para recuperar calor del aire de escape, en donde se puede recuperar energía térmica del aire de escape. Esto es realizado ventajosamente por un conjunto de celdas de intercambiador de calor 10 en el aparato 7 para recuperar calor del aire de escape. En una realización ventajosa de la invención, el conjunto de celdas de intercambiador de calor 10 es un conjunto multicelda; esto es, el conjunto de celdas de intercambiador de calor 10 comprende dos o más celdas 11a, 11b,... 11n (figura 4). En estas celdas 11a, 11b,... 11n se recupera calor del aire de escape. En consecuencia, se recupera calor en múltiples etapas. La figura 4 muestra una vista de principio de un conjunto de celdas de intercambiador de calor 10 según una realización ventajosa de la invención. El principio de funcionamiento de este conjunto de celdas de intercambiador de calor 10 se describirá adicionalmente más adelante en esta solicitud.

El aparato 7 para recuperar calor del aire de escape también puede comprender un soplante de aire 12 para generar una subpresión en los conductos de aire de escape 9. Así, fluirá aire desde las habitaciones a los conductos de aire de escape 9 y además a través del conjunto de celdas de intercambiador de calor 10. Se puede descargar aire de escape, del que se recupera calor, del conjunto de celdas de intercambiador de calor 10 al, p. ej., aire atmosférico de una manera conocida como tal.

El sistema según la figura 1 también comprende una disposición, mediante la que se puede utilizar energía térmica almacenada en el suelo para calentar el edificio 1. La disposición comprende un segundo conjunto de tuberías de recuperación de calor 13 colocado en el suelo, por ejemplo en un pozo perforado en el suelo, o alrededor del edificio cerca de la superficie de suelo, por ejemplo a una profundidad de aproximadamente 1 a 2 m. Además, en algunas realizaciones, se puede usar para recuperar calor de una fuente de calor residual, por ejemplo de un proceso, de agua residual, etc. En el conjunto de tuberías de recuperación de calor 13, se hace circular un medio mediante, por ejemplo, una bomba de solución/bomba de calor geotérmico 14, en donde el medio es calentado hasta cierto punto por energía térmica almacenada en el suelo. En la bomba de solución/bomba de calor geotérmico 14, esta energía térmica es transferida al medio que circula en el conjunto de tuberías de flujo de medio 2. El sistema puede ser controlado para tomar energía donde esté disponible al menor coste; por ejemplo, cuando cae la temperatura exterior, también se puede activar la circulación de solución de suelo en paralelo con el aire de escape.

El sistema de la figura 1 también comprende un aparato colector solar 15 por el que se puede utilizar energía calorífica de radiación solar para el calentamiento del edificio 1 y/o para el calentamiento de agua de suministro. Las figuras 2a y 2b muestran un aparato colector solar 15 en una vista de principio reducida. El aparato colector solar 15 funciona, por ejemplo, por el principio de un colector de tubos al vacío, por lo que el aparato colector solar 15 comprende tubos al vacío 16 que acomodan la tubería de recuperación de calor real 17. Los tubos al vacío 16 se proporcionan con un vacío o casi un vacío, que reduce las pérdidas de calor. Las tuberías de recuperación de calor 17 contienen un fluido de recuperación de calor que así es calentado por calor de radiación solar. Este fluido de recuperación de calor calentado calienta un colector 18 en el extremo superior de la tubería de recuperación de calor, en donde se calienta el medio en el colector 18. Este colector 18 está en conexión de flujo con el conjunto de tuberías de flujo de medio 2; en otras palabras, el mismo medio fluye en el colector 18 que en el conjunto de tuberías de flujo de medio 2. La circulación del medio en el colector 18 es producida así simultáneamente con la circulación del medio en el conjunto de tuberías de flujo de medio 2.

Ahora, como el colector 18 del colector solar en el sistema según la presente invención está conectado directamente al conjunto de tuberías de flujo, sin un intercambiador de calor separado, es posible recuperar energía solar incluso a temperaturas de aproximadamente +15 °C, sin soluciones auxiliares ni bombas con acumuladores. Así, el colector al vacío se conecta a la circulación de medio de tal manera que únicamente comprende una superficie de intercambio de calor que, en este ejemplo, es la superficie de intercambio de calor entre la tubería de recuperación de calor 17 y el colector 18. De esta manera, es posible recuperar y transferir energía a las bajas temperaturas de la celda solar, y subir la temperatura mediante un compresor a un nivel utilizable, por ejemplo +55 °C.

El sistema también puede comprender válvulas 19 u otros dispositivos de control de flujo correspondientes para controlar o incluso impedir, si es necesario, el flujo y/o la presión de succión del medio en diferentes partes del sistema. Por ejemplo en una situación, en la que la temperatura de aire exterior es muy baja y el clima es nublado de modo que las nubes en gran medida impiden que entre calor de radiación solar al colector solar 15, se puede impedir la circulación del medio en el colector solar 15. También, en una situación en la que no es necesario calentar el edificio, la circulación del medio se puede limitar de tal manera que únicamente se recoge energía de calentamiento para calentar agua de suministro caliente y/o para mantenerla caliente.

Todavía se describe la estructura de un aparato 7 para recuperar calor del aire de escape. La estructura del aparato 7 para recuperar calor del aire de escape es un conjunto de celdas multicapa. Así, la primera celda 11a recupera calor del aire de escape a temperatura ambiente y a temperaturas ligeramente inferiores a esta, preferiblemente por

- encima de 0 °C (de +21 °C a 0 °C). En esta fase, un gran contenido de agua que lleva el aire se condensa sobre la superficie del conjunto de celdas. La segunda celda 11 b se dispone para funcionar a temperaturas ligeramente por debajo de cero, de  $\pm 0$  °C a 5 °C, y la tercera celda 11 c se dispone para funcionar a temperaturas incluso menores, tales como de 5 °C a 15 °C. Si todavía hay más celdas, el intervalo de temperaturas de funcionamiento de las siguientes celdas siempre se establece por debajo del intervalo de temperaturas de la celda precedente. De esta manera, se minimiza la congelación del agua que lleva el aire sobre el conjunto de celdas al eliminar la mayor parte del agua en la primera celda 11a. Conjuntos de celdas que se enfrían tanto que el conjunto de celdas se escarchará gradualmente se pueden someter a intervalos para desescarchar con gas caliente que es una manera rápida y eficiente para desescarchar las superficies de las laminillas de las celdas.
- 5
- 10 Las figura 5 ilustra una caída en la temperatura de aire de escape cuando pasa a través del aparato de recuperación de calor 7. La curva de la figura 5 muestra que la temperatura de aire que sale del aparato de recuperación de calor 7 puede caer tan baja como por debajo de la congelación si estuviera en intervalo de temperaturas ambiente cuando entra al aparato de recuperación de calor 7.
- 15 Se debe mencionar que los intervalos de temperaturas presentados anteriormente para las diferentes celdas son únicamente algunos ejemplos, pero en aplicaciones en la práctica, estos intervalos de temperaturas pueden desviarse de los presentados anteriormente. Sin embargo, el principio es que el intervalo de temperaturas de funcionamiento de una celda subsiguiente en la dirección de flujo del aire de escape se establece inferior al de la celda precedente. Así, cada celda se puede diseñar para funcionar eficientemente en el intervalo de temperaturas de funcionamiento diseñado para la celda respectiva.
- 20 En el conjunto de celdas 10 del aparato 7 para recuperar calor del aire de escape que pertenece a un sistema según la invención, al menos la primera celda 11a se dispone para ser instalada en una posición oblicua de modo que las superficies de las laminillas formen un ángulo  $\alpha$  con la dirección horizontal. Este ángulo  $\alpha$  es así mayor de 0° pero menor de 90°. Un ángulo ventajoso es de aproximadamente 30°. Como resultado de esta posición oblicua, la humedad del aire de escape se condensa sobre las superficies de las laminillas en la celda, y esta agua de condensación puede fluir bajando sobre la superficie de la laminilla y, en el canto de la laminilla, cae fuera de la superficie de la laminilla. Así, las laminillas de la primera celda disminuyen eficientemente el contenido de humedad del aire de escape, por lo que se condensa menos humedad sobre las otras celdas. Conforme disminuye la temperatura del aire de escape cuando pasa a través de las celdas, aumentará el riesgo de congelación del aire de escape a menos que se pueda reducir su contenido de humedad. Así, el aire secador no forma tan fácilmente escarcha sobre las superficies de las laminillas, de modo que se disminuye la necesidad de desescarchar las diferentes celdas. Mediante ajuste controlado (p. ej. con presión de succión) del conjunto de celdas, el punto de rocío se puede proporcionar sobre la superficie del conjunto de celdas, de modo que las gotas de agua que se condensan sobre la superficie del conjunto de celdas se unen/eliminan impurezas del aire de escape. El conjunto de celdas se recubre con, p. ej., un nanorecubrimiento que puede aumentar las gotas del agua para retirar impurezas.
- 25
- 30
- 35 En el sistema según la invención, el medio usado en el conjunto de tuberías de flujo de medio 2 es ventajosamente refrigerante R410a, pero es obvio que como medio también se puede usar otro refrigerante adecuado.
- También se debe mencionar que incluso si únicamente se muestra una tubería principalmente en los dibujos adjuntos para ilustrar el conjunto de tuberías de flujo de medio 2, a menudo se tienen que colocar al menos dos tuberías entre diferentes partes en aplicaciones en la práctica para proporcionar un conjunto de tuberías de flujo en el que pueda circular el medio. Un conjunto de tres tuberías hace posible transferir energía en ambas direcciones simultáneamente, por ejemplo para desescarchar con gas caliente.
- 40
- 45 Las figuras 6a, 6b y 6c muestran otros tres sistemas según la invención instalados en una casa de apartamentos. En estas realizaciones, la unidad de bomba de calor 3 se puede proporcionar sobre el tejado, en el ático o en el exterior, en cuyo caso también es posible recuperar energía del aire exterior. Incluso bajando a aproximadamente -8 grados, se puede recuperar energía total más eficientemente del aire exterior que por medio de una bomba de calor geotérmico. Así, puede ser más rentable proporcionar un sistema híbrido que comprenda una bomba de calor y una bomba de calor de fuente de aire, combinando calentamiento de aire y calentamiento geotérmico. Además de un sistema híbrido de este tipo, es posible instalar recuperación de aire de escape, calor solar, calor de proceso, etc.
- 50 Además, la figura 6d muestra una modificación del sistema de la figura 6c, en el que la unidad de bomba de calor 3 se coloca en el sótano.
- 55 La figura 7 muestra incluso otro sistema, en el que una máquina de circulación/admisión de aire 20 se conecta a la misma circulación de medio de transferencia de calor que el resto del sistema. La máquina de circulación/admisión de aire 20 comprende, por ejemplo, un radiador de evaporación directa 21 que utiliza energía contenida en el medio de transferencia de calor en circulación en el conjunto de tuberías de medio de transferencia de calor 2 del sistema, para el calentamiento de aire de sustitución tomado del exterior U, en donde el aire de sustitución es calentado al menos en cierta medida antes de ser transportado al interior S del edificio. La máquina de circulación/admisión de aire 20 también puede comprender otra fuente de calor 22 que toma energía de calentamiento de otro lugar que el medio de transferencia de calor. Una fuente de calor de este tipo puede ser, por ejemplo, un radiador eléctrico o de agua en circulación. En el ejemplo de sistema de la figura 7, también se proporciona una conexión a una red de

calentamiento de barrios 23, por lo que también se puede hacer circular el mismo medio de transferencia de calor a través del intercambiador de calor 24 de la red de calentamiento de barrios. Así, se puede recuperar calor incluso más eficientemente del medio de la red de calentamiento de barrios que retorna a la red de calentamiento de barrios, y de esta manera es posible disminuir la temperatura del medio de la red de calentamiento de barrios que retorna a la red de calentamiento de barrios en comparación con una situación en la que no se utiliza esto.

Además, la figura 8 muestra el sistema de la figura 7 suplementado con la recuperación 28 de calor residual de agua residual. La temperatura del agua residual procedente del edificio puede ser aproximadamente de +20 a +30 grados, y se puede enfriar a aproximadamente de +2 a +5 grados por evaporación directa. El agua residual contiene impurezas/partículas sólidas que pueden obstruir aparatos de recuperación de calor de la técnica anterior. Con evaporación directa utilizada en el sistema según una realización de la presente invención, es posible lograr una capacidad de control más exacta y disminuir la temperatura del agua residual en los conductos incluso por debajo de 0 °C de modo que el agua residual se congelará sobre la superficie interior de los conductos. Después de acumularse una delgada capa de hielo sobre la superficie interior de los conductos, los conductos se pueden someter a desescarchar con gas caliente. Así, se eliminará de manera relativamente rápida de los conductos el hielo y las impurezas conectadas a él, lo que mejora la limpieza de los conductos. Como resultado, el hielo se desprenderá de la tubería de agua residual y también llevará partículas sólidas con él. Un conjunto de tuberías de recuperación de calor para conectar a los conductos de agua residual consiste en uno o más conjuntos de tuberías, al que se transporta el agua residual. Se proporcionan dos o más elementos alrededor del conjunto de tuberías, para ser controlados independientemente. Por ejemplo, se proporciona una función de limpieza (congelación) sobre la superficie inferior de los conductos, y simultáneamente se proporciona recuperación de calor 29 en los lados y en la superficie superior.

En otras palabras, se puede recuperar energía calorífica del agua residual así como del aire de escape por evaporación directa, con uno y el mismo medio 2.

En el ejemplo de sistema de la figura 8, también se proporcionan dos acumuladores 25, 26, uno usado como acumulador de agua fría 25 y el otro como acumulador de agua caliente 26. Así, el mismo medio 2 se usa para calentar el acumulador de agua caliente 26 y para enfriar el acumulador de agua fría 25.

En consecuencia, el sistema se puede usar para implementar un método para calentar un edificio, en el que se recupera calor de al menos una primera fuente de calor y una segunda fuente de calor, en donde el mismo medio 2 se usa para recuperar calor de dicha primera fuente de calor y dicha segunda fuente de calor, el medio 2 se hace circular a través de al menos un primer aparato de recuperación de calor 7 y un segundo aparato de recuperación de calor 15.

En una realización de la invención, también se recupera calor de una tercera fuente de calor usando el mismo medio.

En una realización de la invención, la primera fuente de calor usada es aire de escape del edificio 1.

En la invención, se transporta aire de escape desde el edificio 1 a un aparato 7 con dos o más etapas para recuperar calor del aire de escape, en donde la temperatura del aire de escape se disminuye en cada etapa, y el contenido de humedad del aire de escape se disminuye en al menos la primera etapa.

En una realización de la invención, la disminución en el contenido de humedad se realiza condensando humedad sobre las superficies de las laminillas en el aparato de recuperación de calor 7 y drenando la humedad condensada fuera de las superficies de las laminillas.

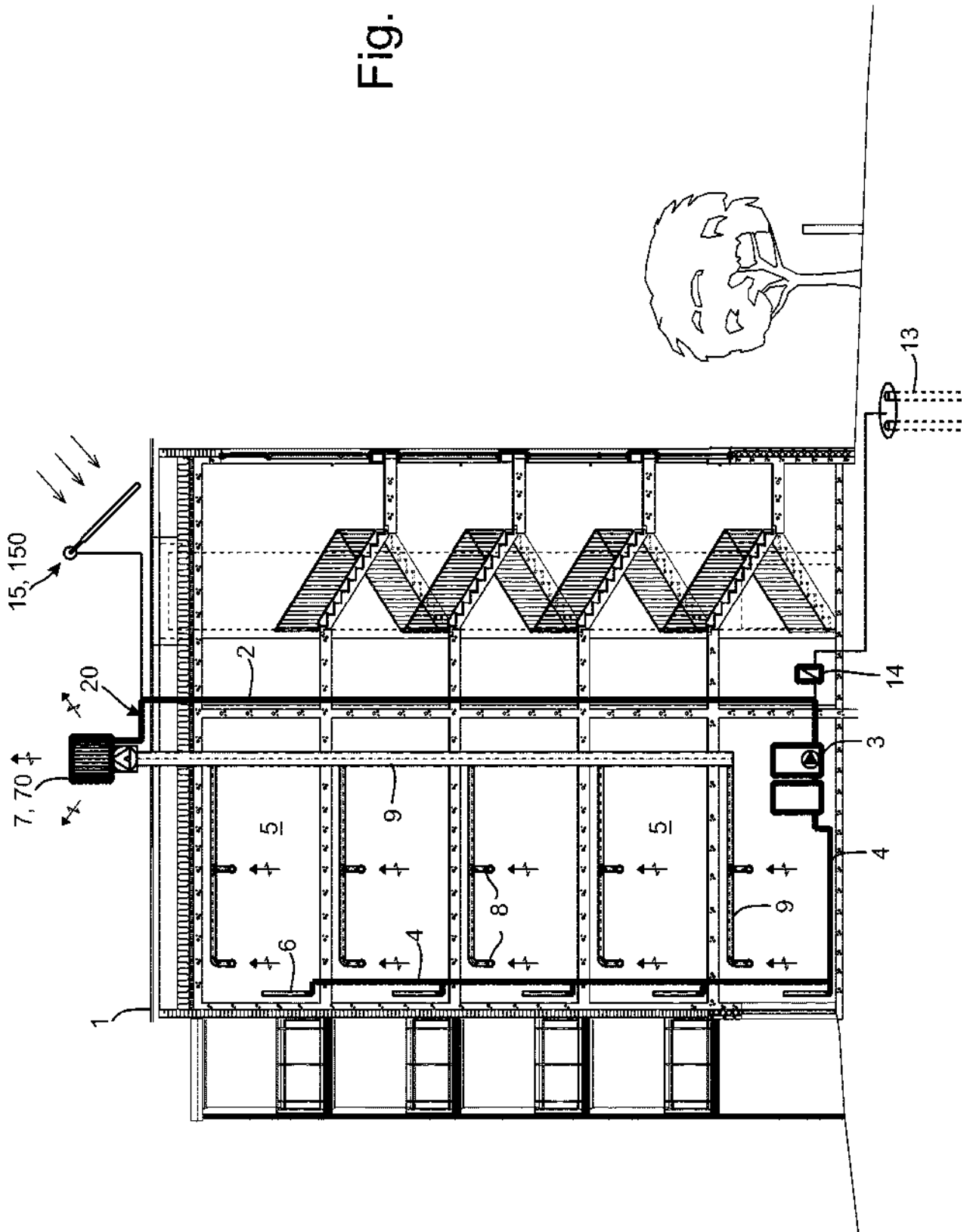
En una realización de la invención, como medio se usa refrigerante R410a.

La presente invención no se limita a las realizaciones presentadas anteriormente, sino que pueden ser modificadas dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de calentamiento para un edificio, que comprende al menos un primer aparato de recuperación de calor (7) para recuperar calor de una primera fuente de calor, un segundo aparato de recuperación de calor (15) para recuperar calor de una segunda fuente de calor para calentar el edificio, y un conjunto de tuberías de flujo de medio (2) dispuesto en conexión de flujo con dicho primer aparato de recuperación de calor (7) y dicho segundo aparato de recuperación de calor (15), para hacer circular el mismo medio (2) a través de al menos el primer aparato de recuperación de calor (7) y el segundo aparato de recuperación de calor (15), caracterizado por que el primer aparato de recuperación de calor (7) es un conjunto de celdas multicapa que comprende al menos un primera celda (11a) y una segunda celda (11b), en donde el intervalo de temperaturas de funcionamiento de la segunda celda (11b) se establece por debajo del intervalo de temperaturas de la primera celda (11a), y que el primer aparato de recuperación de calor (7) comprende al menos dos o más etapas para recuperar calor del aire de escape del edificio (1), en donde el primer aparato de recuperación de calor (7) se adapta para disminuir la temperatura del aire de escape en cada etapa, y para disminuir el contenido de humedad del aire de escape en al menos la primera etapa condensando agua que lleva el aire sobre una superficie del primer aparato de recuperación de calor (7).
2. El sistema de calentamiento según la reivindicación 1 para un edificio, caracterizado por que el sistema de calentamiento para un edificio comprende además un tercer aparato de recuperación de calor (13) para recuperar calor de una tercera fuente de calor, y que dicho tercer aparato de recuperación de calor (13) se dispone en una conexión de flujo con dicho primer aparato de recuperación de calor (7) y dicho segundo aparato de recuperación de calor (15), para utilizar el mismo medio (2) en la recuperación de calor.
3. El sistema de calentamiento según la reivindicación 1 o 2 para un edificio, caracterizado por que el aparato (7) para recuperar calor del aire de escape comprende un primera celda (11a) con laminillas para condensar humedad en el aire de escape, y que dichas laminillas se disponen para ser instaladas en un ángulo con el plano horizontal, dicho ángulo es mayor de 0° pero menor de 90°.
4. El sistema de calentamiento según la reivindicación 1, 2 o 3 para un edificio, caracterizado por que el aparato (7) para recuperar calor del aire de escape comprende una segunda celda (11b) que se dispone para funcionar a menores temperaturas de aire de escape que la primera celda (11a).
5. El sistema de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 para un edificio, caracterizado por que el segundo aparato de recuperación de calor (15) comprende un colector térmico solar.
6. Un método para calentar un edificio, en donde se recupera calor de una primera fuente de calor mediante un primer aparato de recuperación de calor (7) y de una segunda fuente de calor mediante un segundo aparato de recuperación de calor (15), en donde el método comprende hacer circular el mismo medio (2) a través de al menos dicho primer aparato de recuperación de calor (7) y dicho segundo aparato de recuperación de calor (15) en un conjunto de tuberías de flujo de medio (2) que se dispone en conexión de flujo con dicho primer aparato de recuperación de calor (7) y dicho segundo aparato de recuperación de calor (15), caracterizado por que el método comprende además usar el primer aparato de recuperación de calor (7), que es un conjunto de celdas multicapa que comprende al menos un primera celda (11a) y una segunda celda (11b), para recuperar calor del aire de escape del edificio (1) usando dos o más etapas, en donde la temperatura del aire de escape es disminuida en cada etapa, y disminuir el contenido de humedad del aire de escape al menos en la primera etapa condensando agua que lleva el aire sobre una superficie del primer aparato de recuperación de calor (7) y además en donde el intervalo de temperaturas de funcionamiento de la segunda celda (11b) se establece por debajo del intervalo de temperaturas de la primera celda (11a),
7. El método según la reivindicación 6, caracterizado por que el método comprende además recuperar calor por medio del mismo medio (2) de una tercera fuente de calor mediante un tercer aparato de recuperación de calor (13).
8. El método según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que para recuperar calor del aire de escape, se conduce aire de escape adentro de la primera celda (11a) con laminillas para condensar la humedad del aire de escape, dichas laminillas se instalan en un ángulo con el plano horizontal, siendo el ángulo mayor de 0° pero menor de 90°.
9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que el método también comprende recuperar calor mediante un colector térmico solar (15).
10. El método según la reivindicación 9, caracterizado por que el método comprende hacer circular el medio (2) a través de un colector (18) en el colector térmico solar (15), en donde energía térmica recuperada por el colector térmico solar (15) es transferida al medio (2).
11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado por que el método también comprende recuperar calor del medio en circulación en una red de calentamiento de barrios.
12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, caracterizado por que el método también comprende recuperar calor de agua residual.

Fig. 1





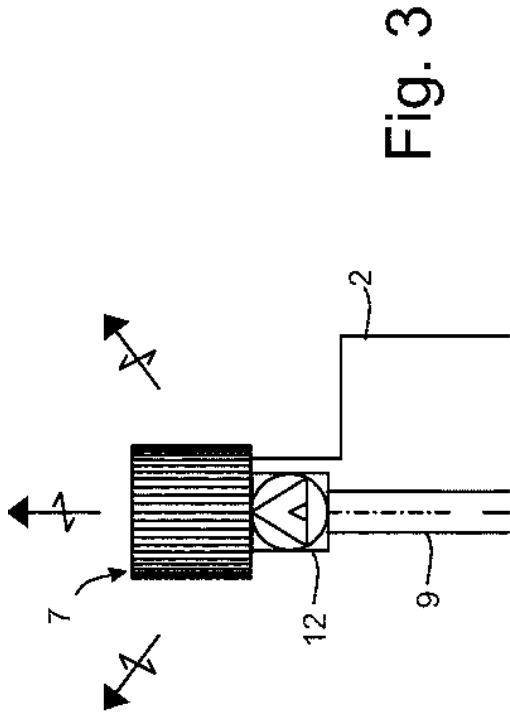


Fig. 3

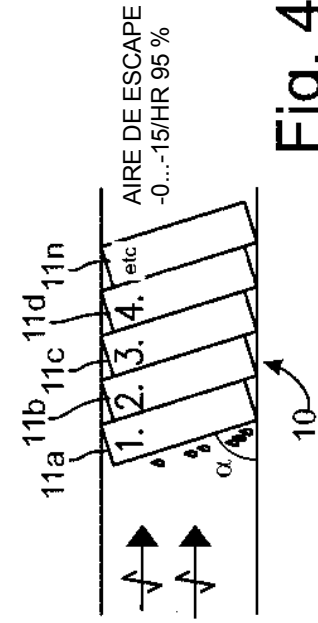


Fig. 4

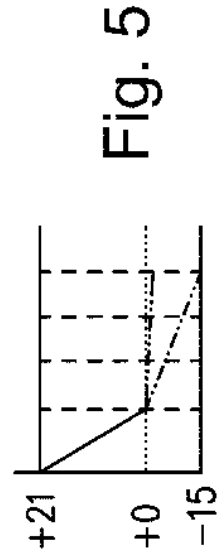


Fig. 5

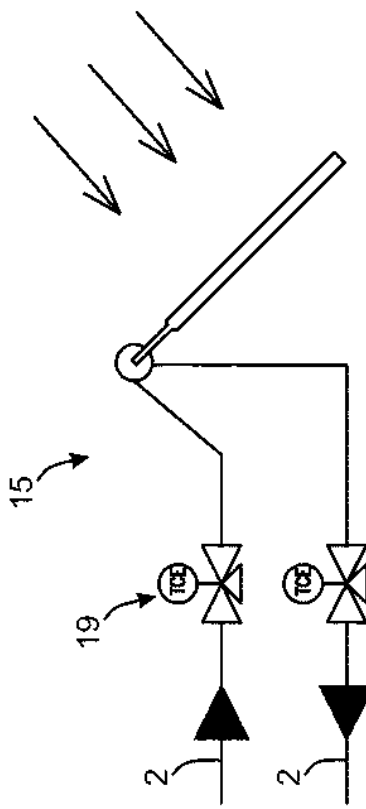


Fig. 2a

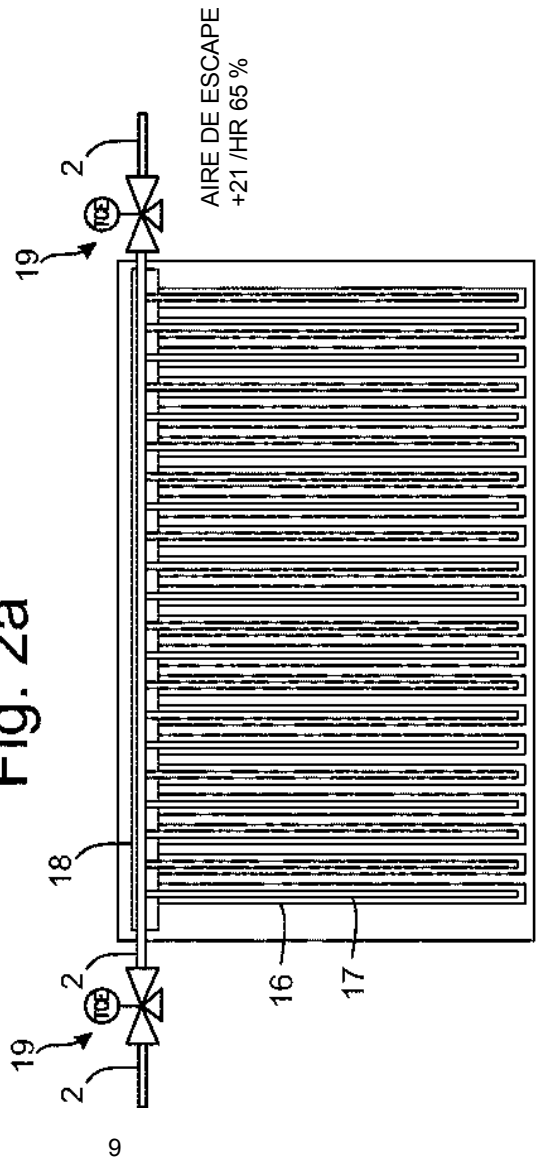


Fig. 2b

Fig. 6a

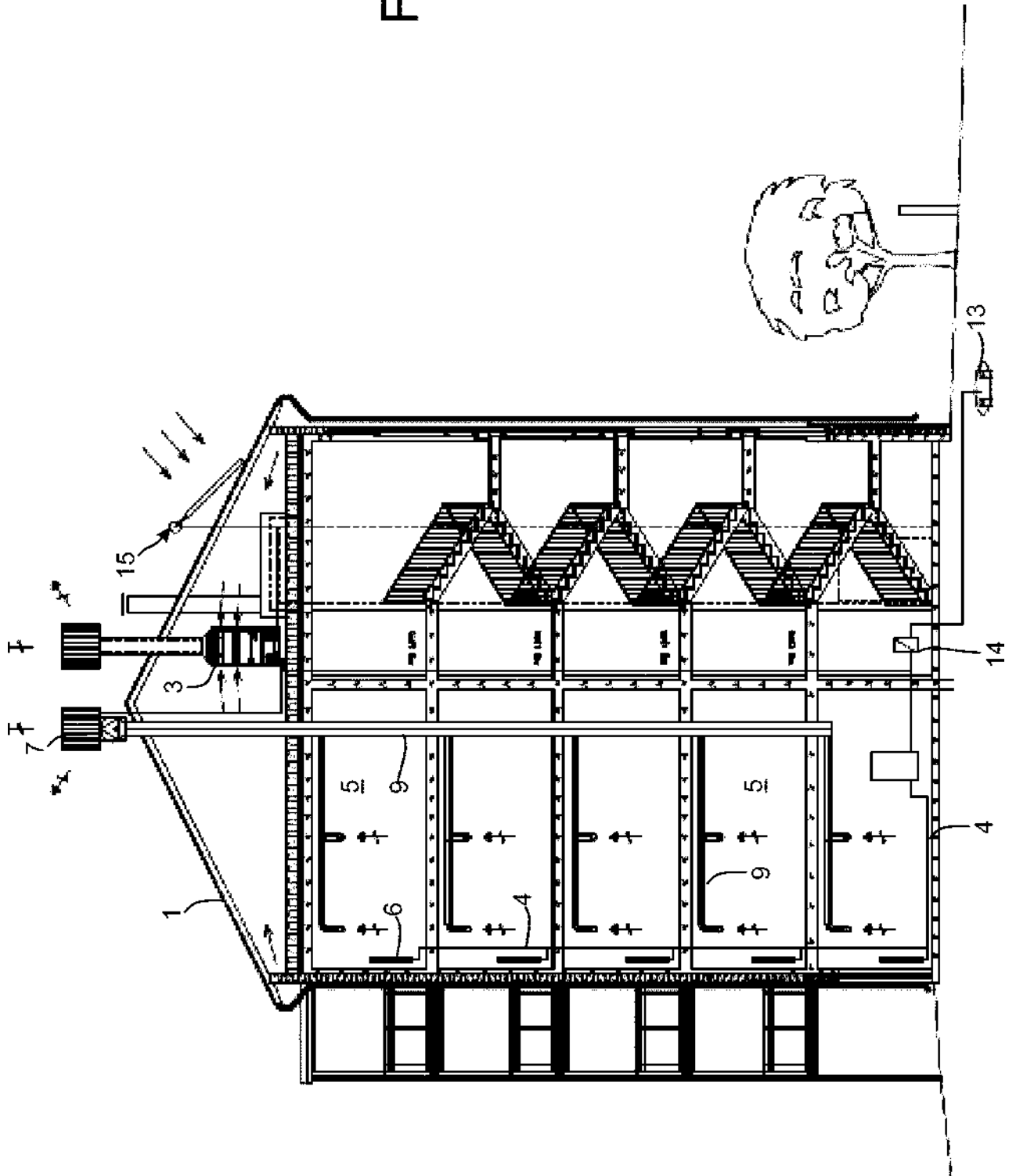


Fig. 6b

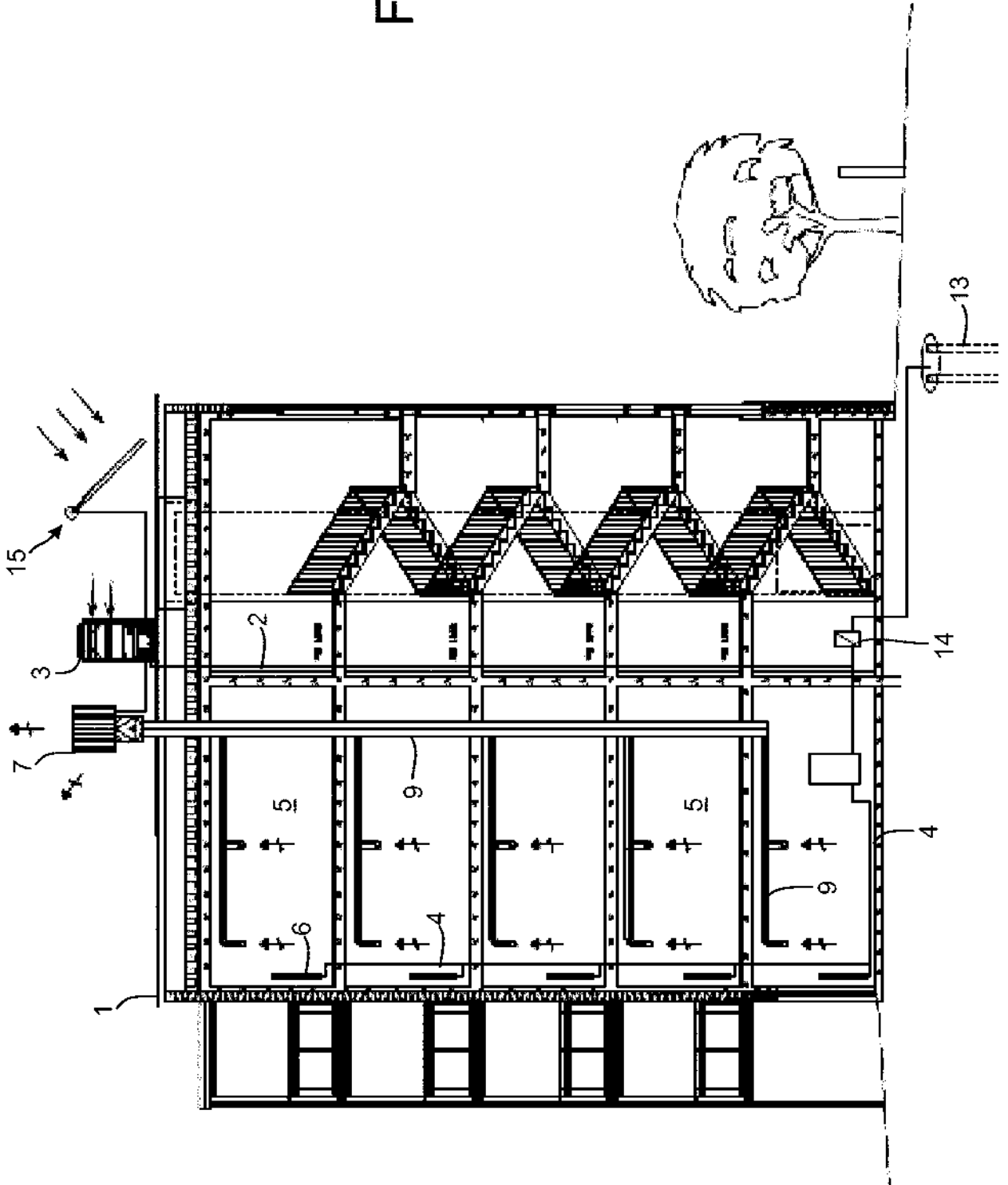


Fig. 6C

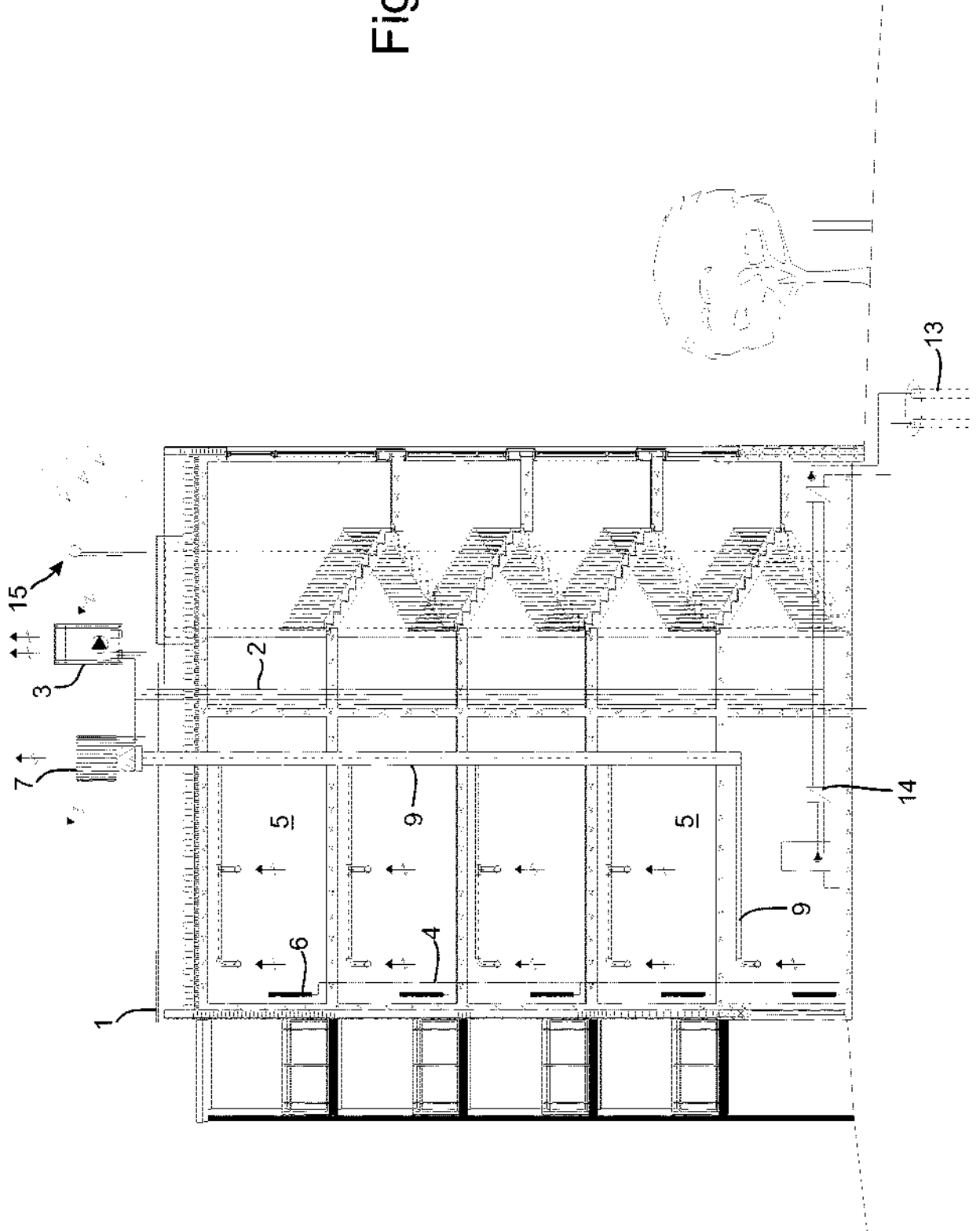
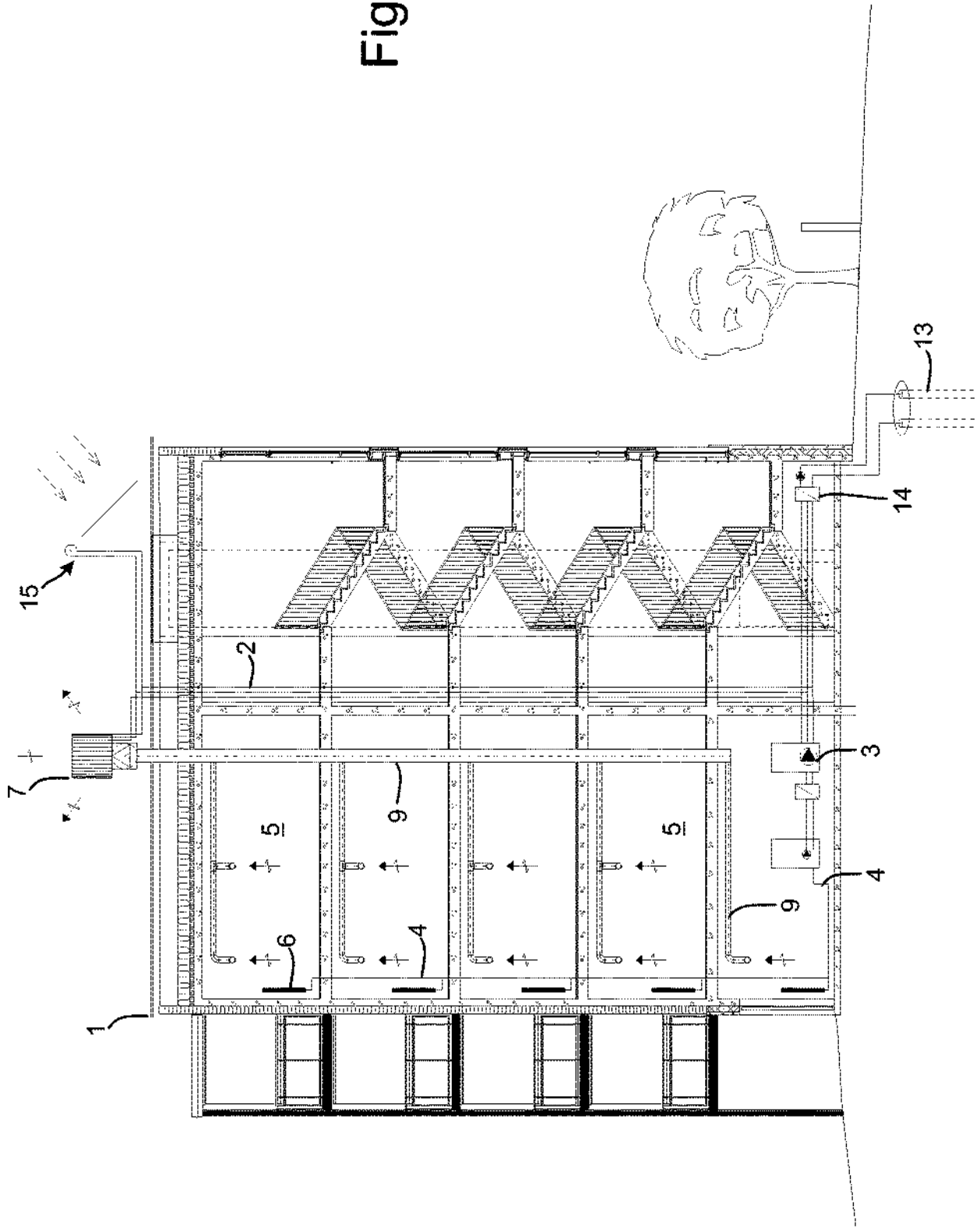


Fig. 6d



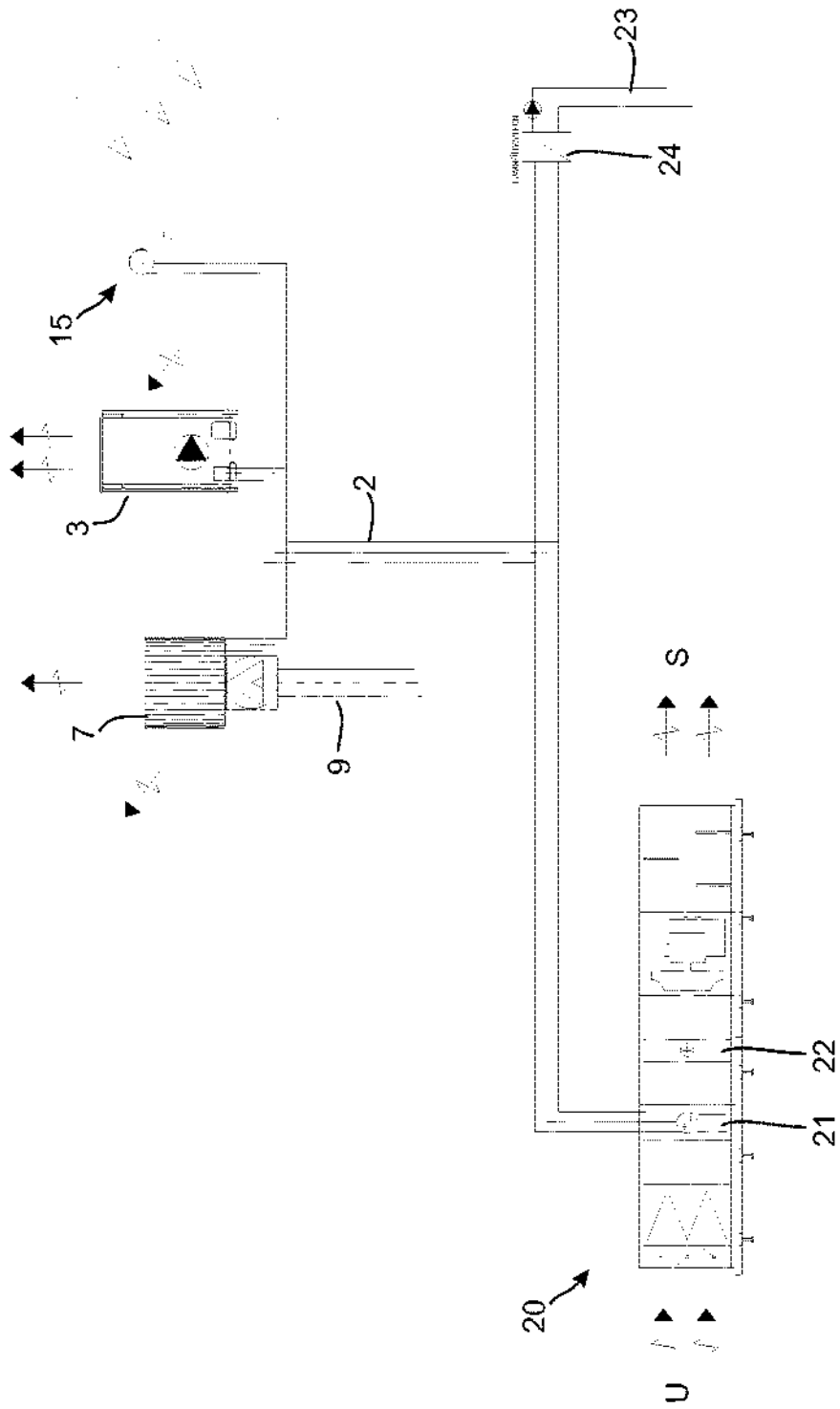


Fig. 7

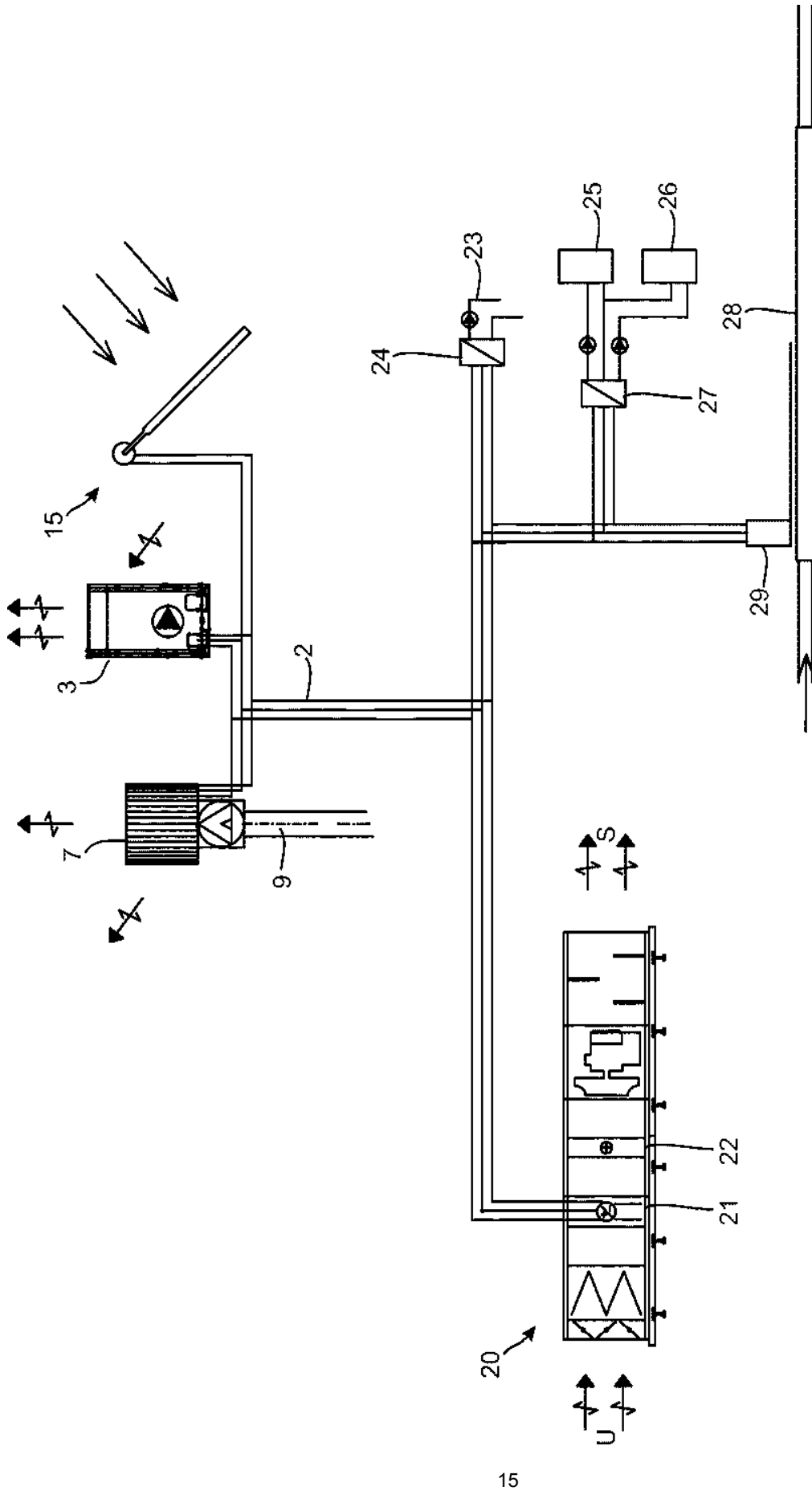


Fig. 8