

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 307**

51 Int. Cl.:

**F24H 8/00** (2006.01)

**F24D 12/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2015** **E 15164578 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019** **EP 2937644**

54 Título: **Calentador con bomba de calor**

30 Prioridad:

**22.04.2014 DE 102014207540**

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

**20.06.2019**

73 Titular/es:

**VAILLANT GMBH (100.0%)  
Berghauser Strasse 40  
42859 Remscheid, DE**

72 Inventor/es:

**HEINEN, LARS;  
SALG, FRANK;  
WEGNER, ALEXANDER y  
SPAHN, HANS-JOSEF**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 717 307 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

Calentador con bomba de calor

La invención se refiere a la combinación de un calentador que funciona con combustible con una bomba de calor.

5 En los calentadores usuales se distingue entre los aparatos de condensación y los aparatos de potencia calorífica. En los aparatos de condensación se enfría el gas de escape de un quemador que funciona con combustible, hasta tal punto que puede utilizarse el calor de condensación. A través de ello es posible un rendimiento térmico del 108%, referido a la potencia calorífica. Aquí, la temperatura mínima posible de los gases de escape es la temperatura de retorno del circuito de calefacción, o bien la temperatura de entrada del agua fría. Los gases de escape son húmedos en este caso, de forma que los aparatos de condensación necesitan ventiladores y un tubo de escape estanco a la humedad. En los aparatos de potencia calorífica, el gas de escape es enfriado solamente hasta tal punto que no tiene lugar ninguna condensación del vapor de agua que se encuentra en el gas de escape. A través de ello, el gas de escape está también lo suficientemente caliente como para poder salir mediante el empuje térmico vertical en una chimenea. Además, varios aparatos de potencia calorífica pueden ser accionados conjuntamente en una chimenea, con desacoplamiento de presión del lado del escape. Para el accionamiento conjunto es necesario que los gases de escape de un aparato no puedan escaparse a través de otro aparato que esté parado, y penetrar en su recinto de instalación, y que la chimenea disponga de la sección transversal correspondiente.

En el cambio de calentadores de debe aspirar a sustituir los aparatos de potencia calorífica al menos por aparatos de condensación. No obstante, en ello se plantea el problema de que el gas de escape de un aparato de condensación es tan húmedo que es necesario un saneamiento de la chimenea, y que una ocupación múltiple ya no es posible. Para la solución de ese problema es conocido, por ejemplo, del documento DE 202 09 753, que el gas de escape húmedo de un aparato de condensación puede ser calentado nuevamente, a fin de que pueda ser conducido ya seco con empuje térmico en una chimenea. Esto puede suceder, a título de ejemplo, a través de una corriente de gas caliente de escape, el cual es conducido a través de un bypass por el intercambiador de calor de condensación. De esa forma puede utilizarse el calor de condensación en el gas de escape, de forma que con aparatos de ese tipo, en combinación con una calefacción de baja temperatura, es posible un rendimiento térmico del 103%, referido a la potencia calorífica. En combinación con las calefacciones de alta temperatura, usuales en la construcción antigua, el rendimiento térmico se sitúa por debajo del 100%, condicionado por la temperatura de retorno. Asimismo, pueden compensarse los efectos hidráulicos, que disminuyen la eficiencia condicionados por la instalación (como por ejemplo la elevación de la temperatura de retorno a través de la adición de la temperatura de alimentación).

30 Del documento EP 2336652 A2 son conocidas varias combinaciones de un calentador que funciona con combustible con una bomba de calor. La bomba de calor utilizada en ello necesita un tiempo mínimo de funcionamiento a fin de trabajar con eficiencia. Además, los numerosos ciclos de arranque-parada disminuyen el tiempo de vida de la bomba de calor. Si por motivos económicos de utiliza un compresor de una sola etapa, la capacidad frigorífica puede regularse solamente de forma limitada; la misma es predominantemente dependiente de la potencia momentánea del quemador de la caldera de condensación, y de la temperatura de retorno. A través de ello, la potencia frigorífica sería demasiado alta en muchas condiciones de funcionamiento, lo cual puede llevar a un funcionamiento ineficiente, o bien, en condiciones desfavorables de funcionamiento, a una congelación en el tubo de escape.

40 El modelo registrado DE 20 2013 010 117 U1 publica una instalación de calefacción con aprovechamiento del calor de los gases de escape. Adicionalmente a un cambiador de calor de condensación, unido al retorno del circuito de alimentación de calefacción, el cual es calentado a través de los gases de escape de la instalación de calefacción, está previsto un segundo intercambiador de calor de condensación en el flujo de los gases de escape, el cual proporciona, a través de un acumulador intermedio, la fuente de calor para una bomba de calor, la cual eleva la temperatura de retorno como un sumidero de calor de la bomba de calor.

45 La invención se plantea el objetivo de continuar elevando el rendimiento de ese tipo de combinaciones de un calentador que funciona con combustible con una bomba de calor, y además conseguir un desacoplamiento condicionado entre generación de calor y la demanda de calor.

50 Este objetivo se alcanza a través de un dispositivo con las características de la reivindicación 1, por que en el tubo de escape está colocado un cambiador de calor, el cual está unido con un acumulador intermedio, y ese acumulador intermedio está unido por otra parte, conduciendo el calor, con el evaporador de la bomba de calor de compresión, corriente arriba del acumulador intermedio.

A través de ello es posible también evitar condiciones desfavorables de funcionamiento. En ello es ventajoso que el calor del cambiador de calor de los gases de escape es conducido directamente al evaporador con una temperatura elevada de la fuente, y el acumulador intermedio no conduce a un retraso a través de su inercia térmica.

Las configuraciones ventajosas resultan a través de las características de las reivindicaciones dependientes. La invención se aclara ahora detalladamente a través de las figuras. En ello se muestran:

- 5           Figura 1     una combinación, que no es según la invención, de una caldera de condensación con una bomba de calor, así como con un acumulador intermedio en el que está posicionado el evaporador de la bomba de calor,
- Figura 2     una variante de una combinación, según la invención, de una caldera de condensación con una bomba de calor, así como con un acumulador intermedio, el cual está unido con el evaporador de la bomba de calor a través de un cambiador de calor externo,
- 10          Figura 3     una variante de una combinación, según la invención, de una caldera de condensación con una bomba de calor, así como con un acumulador intermedio, en el que se almacena material de almacenamiento latente,
- Figura 4     una variante de una combinación, que no es según la invención, de una caldera de condensación con una bomba de calor, así como con un acumulador intermedio,
- Figura 5     un calentamiento opcional directo de agua de consumo, así como
- 15          Figura 6     otro calentamiento opcional directo de agua de consumo.

20           La figura 1 muestra un calentador que funciona con combustible con un quemador 1 y un cambiador de calor 2 de gases de escape con un sifón 14; en cuanto al mismo, se trata de un cambiador de calor de gases de escape por condensación, para enfriar los gases de escape del quemador 1 por debajo del punto de rocío (aprox. 57°C), con la utilización del calor de condensación y transmisión a un circuito 3 de calefacción. Una preparación del agua de servicio no está representada explícitamente. Los gases de escape del cambiador de calor 2 de gases de escape son conducidos a través de un tubo de escape 4 hacia una chimenea 5, y de ahí al medio ambiente. En el tubo de escape 4, corriente abajo del cambiador de calor 2 de gases de escape, se ha colocado un cambiador 38 de calor del tubo de escape, el cual está unido con un acumulador intermedio 37 a través de un circuito 39 conductor de líquido, en el cual el líquido portador del calor es impulsado por una bomba 36 de circulación. En ese acumulador intermedio 37 está posicionado un evaporador 8 de una bomba de calor por compresión 6. La bomba de calor por compresión 6 dispone además de un compresor 9, de un condensador 7 y de una válvula de expansión 10, en un circuito 11 de refrigeración. El condensador 7 está unido a la tubería de retorno 12 de circuito de calefacción 3. Una instalación 31 de recalentamiento (por ejemplo una llama piloto de gas, un elemento eléctrico de calentamiento, o similares) está colocada en el tubo de escape 4, corriente abajo del cambiador de calor 38. El acumulador intermedio 37 está unida a un cambiador de calor de aire 45 a través de un circuito de 40 calor ambiental, en el cual se encuentra una bomba 41 de circulación. El mismo podría estar unido, alternativamente, con un colector solar, o bien con un depósito de almacenamiento de agua de lluvia o de aguas residuales.

35           El quemador 1 del calentador quema un gas de combustión ( $C_nH_m$ ) con aire, a través de lo cual se genera fundamentalmente vapor de agua ( $H_2O$ ) y dióxido de carbono ( $CO_2$ ). En el cambiador de calor 2 de gases de escape se enfría el gas de escape a través del agua del circuito 3 de calefacción. El vapor de agua condensado se deriva a través del sifón 14. El gas de escape, húmedo y relativamente frío, fluye a través del tubo de escape 4, y fluye en primer lugar a través del cambiador 38 de calor del tubo de escape, en el cual el gas de escape transfiere más energía térmica al circuito 39 conductor de líquido, y con ello al acumulador intermedio 37. A través del evaporador 8 en el acumulador intermedio 37, se transmite calor, a través de la bomba de calor por compresión 6 en el condensador 7, al circuito 3 de calefacción. El fluido refrigerado se continúa enfriando en la válvula 10 de expansión, y vuelve nuevamente en al evaporador 8, a fin de absorber calor allí.

45           Con ello, mediante el acumulador intermedio 37 se consigue un desacoplamiento condicionado entre las bombas de calor y el funcionamiento de las calderas de condensación. A través de la capacidad de bombeo de la bomba de circulación 36 puede influirse sobre el nivel de temperatura en el acumulador intermedio 37. La bomba de calor por compresión 6 puede ser conectada y desconectada durante el funcionamiento de la caldera de condensación. Si la bomba de calor por compresión 6 está desconectada, entonces puede cargarse el acumulador intermedio 37. No obstante, también es posible no introducir ningún calor en el acumulador intermedio 37 mientras que la bomba de circulación 36 permanezca desconectada. Además, la bomba de calor por compresión 6 puede ser accionada mientras que el quemador 1 permanece desconectado. Si el acumulador intermedio 37 está unido con otra fuente de calor, puede introducirse calor en el sistema exclusivamente a través de la misma.

50           La instalación según la figura 2 se diferencia de la instalación en la figura 1, en que el evaporador 8 de la bomba de calor por compresión 6 está situado fuera del acumulador intermedio 37, y está conectado con el mismo a través de otro cambiador de calor 42. El acumulador intermedio 37 del cambiador de calor 42, unido con el evaporador 8, así

5 como el cambiador 38 de calor del tubo de escape, están conectados en línea en este caso, para no necesitar ninguna bomba de circulación. En ello es ventajoso que el calor del cambiador 38 de calor del tubo de escape sea conducido directamente, con una elevada temperatura de fuente, hacia el evaporador 8, y que el acumulador intermedio 37 no conduzca aquí a un retraso a través de su inercia térmica. Además, con esta disposición puede reducirse la cantidad de medio refrigerante en el sistema, en comparación con la instalación de la figura 1, cuando el evaporador 8 se sitúa cerca del compresor 9.

10 Si ha de posibilitarse otro desacoplamiento, ha de unirse respectivamente el acumulador intermedio 37, con sus propios circuitos, con el cambiador 38 de calor del tubo de escape, y también con el cambiador de calor 42, que está conectado con el evaporador 8. El evaporador 8, y el cambiador de calor 42 conectado con el mismo, pueden estar ejecutados, a título de ejemplo, como cambiadores de calor de placas.

15 En la variante según la figura 3, en el acumulador intermedio 37 se ha almacenado material de almacenamiento de calor latente (también denominado como Phase Change Material PCM). Un cambiador de calor de acumulación 43 atraviesa el material de almacenamiento de calor latente, y se encarga del aporte de calor, o bien de su evacuación. La temperatura de fusión del material de almacenamiento de calor latente ha de adaptarse al campo de trabajo de la bomba de calor, y a las condiciones de deshumidificación de los gases de escape. Las temperaturas razonables de fusión se sitúan en el rango de 10°C – 20°C. Como materiales de cambio de fase pueden utilizarse parafinas o hidratos salinos.

20 También puede acoplarse a este sistema el calor ambiental. Para ello se conecta el cambiador 45 de calor del aire en el circuito de agua / salmuera, a través de la válvula 44 de conmutación. Alternativamente, esto puede tener lugar también con otra bomba para el circuito de las fuentes.

La figura 4 muestra una variante en la que se utiliza un material de almacenamiento de calor latente encapsulado. El evaporador 8 está colocado en la parte superior del acumulador intermedio 37. Debajo se ha introducido material de almacenamiento de calor latente encapsulado. A través del encapsulamiento del material de almacenamiento de calor latente puede fluir el circuito del agua / salmuera.

25 En la figura 5 se representa una variante mediante la cual, con la utilización de un absorbedor solar 46 puede utilizarse directamente el calor solar, en verano, para la preparación de agua potable. En ese caso puede evitarse el funcionamiento de la bomba 6 de calor por compresión, o bien del quemador 1. El calor del absorbedor solar 46 puede introducirse en un acumulador solar bivalente 47, o bien en el acumulador intermedio 37. Para la conmutación sirve una válvula de conmutación 49. La preparación del agua caliente tiene lugar a través de un acumulador solar 47. A través de la válvula de conmutación 49, y dependiendo de la temperatura alcanzada en el colector solar, puede conmutarse entre el acumulador solar 47 y el acumulador intermedio 37. Otro cambiador de calor 50 para el recalentamiento convencional de conecta con el circuito de calentamiento a través de otra válvula de conmutación (ambas cosas no están representadas). Así, en el caso de una radiación solar insuficiente, se puede utilizar el aparato de condensación y/o la bomba de calor para el recalentamiento, y con ello suministrar a los puntos de toma 48.

35 En la variante según la figura 6, el acumulador intermedio 37 es atravesado siempre por el flujo. El acumulador solar 47 puede conectarse adicionalmente cuando la temperatura en el retorno del absorbedor solar 46 sea suficiente para una preparación directa del agua caliente. A través del acumulador intermedio 37, conectado a continuación, puede seguir enfriándose el flujo hacia el absorbedor solar 46, lo cual incrementa la eficiencia. El acumulador intermedio 37 puede utilizarse en funcionamiento de verano con temperaturas más elevadas (30 - 50°C). A través de ello, la bomba de calor 6 puede trabajar de forma más eficiente en el recalentamiento. En ese caso, el sistema no puede ser utilizado para el sacado del gas de escape, sino ha de funcionar en un tubo de escape que sea insensible a la humedad. Opcionalmente, con 2 válvulas de conmutación es posible una combinación de las dos conmutaciones.

**Lista de signos de referencia**

- 1 quemador
- 45 2 cambiador de calor de gases de escape
- 3 circuito de calefacción
- 4 tubo de escape
- 5 chimenea
- 6 bomba de calor por compresión
- 50 7 condensador

## ES 2 717 307 T3

	8	evaporador
	9	compresor
	10	válvula de expansión
	11	circuito de medio refrigerante
5	12	tubería de retorno de circuito de calefacción
	13	sifón del cambiador de calor del tubo de escape
	14	sifón del cambiador de calor del gas de escape
	31	instalación de recalentamiento
	36	bomba de circulación
10	37	acumulador intermedio
	38	cambiador de calor del tubo de escape
	39	circuito conductor de fluido
	40	circuito de calor ambiental
	41	bomba de circulación del circuito de calor ambiental
15	42	evaporador del cambiador de calor
	43	cambiador de calor de acumulación
	44	válvula de conmutación
	45	cambiador de calor del aire
	46	absorbedor solar
20	47	absorbedor solar bivalente
	48	puntos de toma de vapor
	49	válvula de conmutación
	50	cambiador de calor superior en el acumulador bivalente

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Calentador que funciona con combustible con un quemador (1) y un cambiador de calor (2) de gases de escape, preferentemente un cambiador de calor de gases de escape de condensación, para el enfriamiento de los gases de escape del quemador (1), y para la transmisión del calor a un circuito (3) de calefacción y/o de agua de consumo, así como un tubo de escape (4) para la purga de los gases de escape del cambiador de calor (2) de gases de escape a la atmósfera, preferentemente para el purgado a través de una chimenea (5), estando unido el tubo de escape (4), con conducción de calor, corriente abajo del cambiador de calor (2) de gases de escape, con un evaporador (8) de una bomba de calor por compresión (6), así como estando unido el condensador (7) de la bomba de calor por compresión (6) con el circuito de calefacción (3), o bien con un conducto de agua fría de consumo, estando colocado 10 un cambiador de calor (38) del tubo de escape en el tubo de escape (4), corriente abajo del cambiador de calor (2) de gases de escape, el cual está unido con un acumulador intermedio (37) a través de un circuito (39) conductor de fluido, y ese acumulador intermedio (37) está unido, con conducción de calor, con el evaporador (8) de la bomba de calor por compresión (6), **caracterizado por que** el evaporador (8) está unido, corriente arriba del acumulador intermedio (37) y corriente abajo del cambiador de calor (38) del tubo de escape, con el circuito (39) conductor de fluido.
- 15 2. Calentador que funciona con combustible según la reivindicación 1, caracterizado por que el acumulador intermedio (37) está lleno de material de almacenamiento de calor latente.
3. Calentador que funciona con combustible según la reivindicación 2, caracterizado por que el material de almacenamiento de calor latente está encapsulado.
- 20 4. Calentador que funciona con combustible según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que con el acumulador intermedio (37) y/o con un acumulador solar están conectados adicionalmente una fuente de calor ambiental, preferentemente un absorbedor solar (46), o bien un intercambiador (45) de calor del aire.

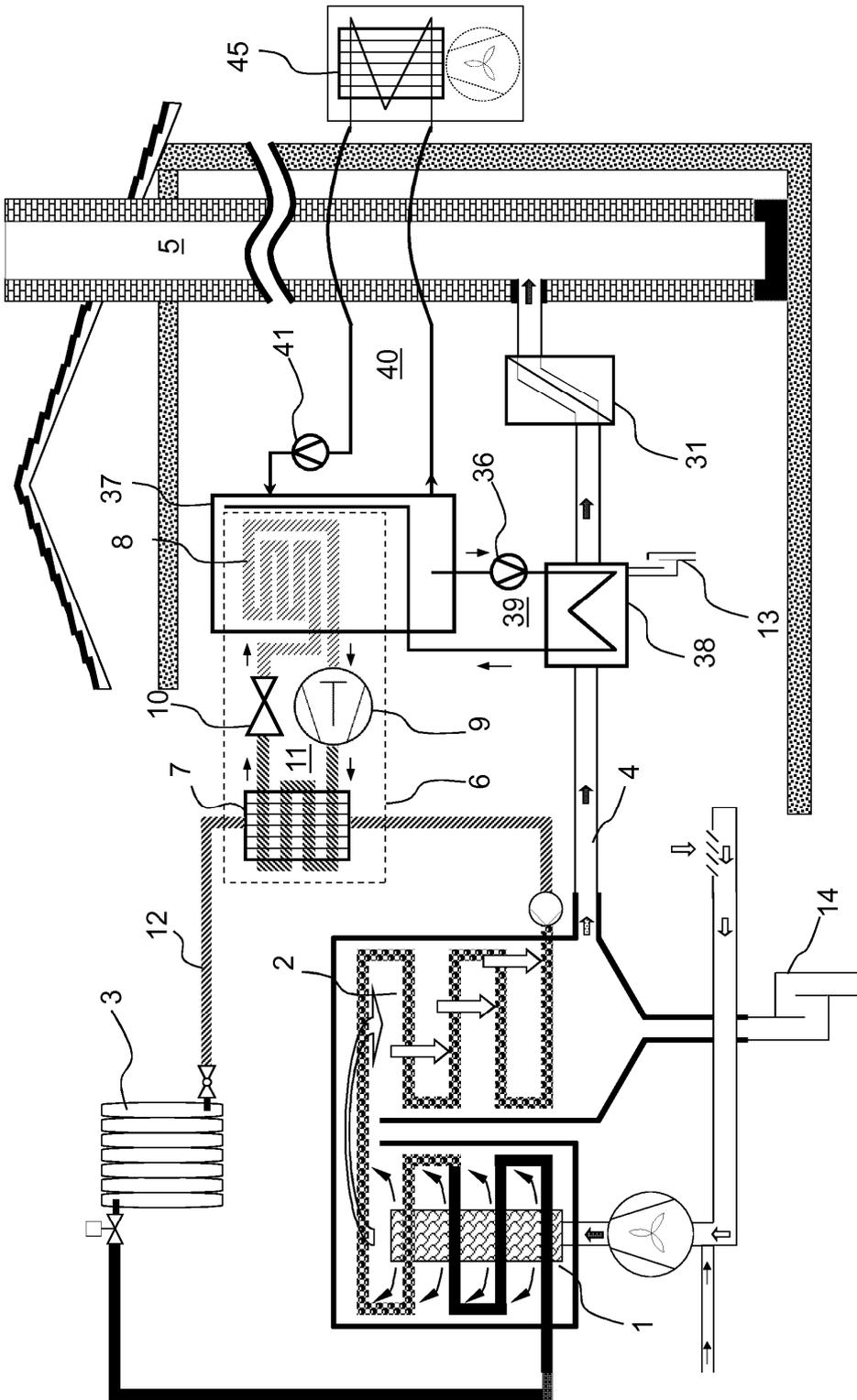


Fig. 1

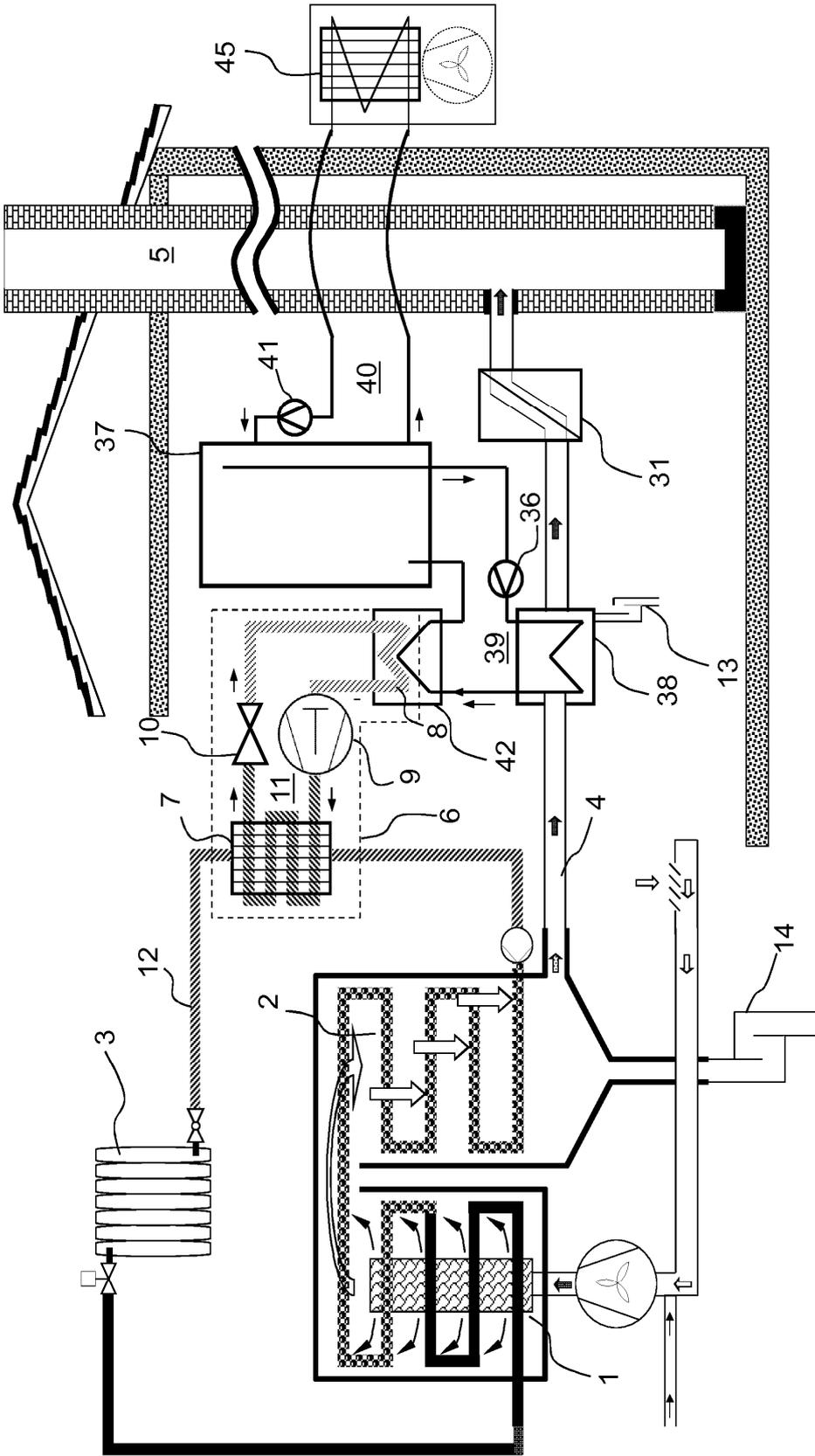


Fig. 2



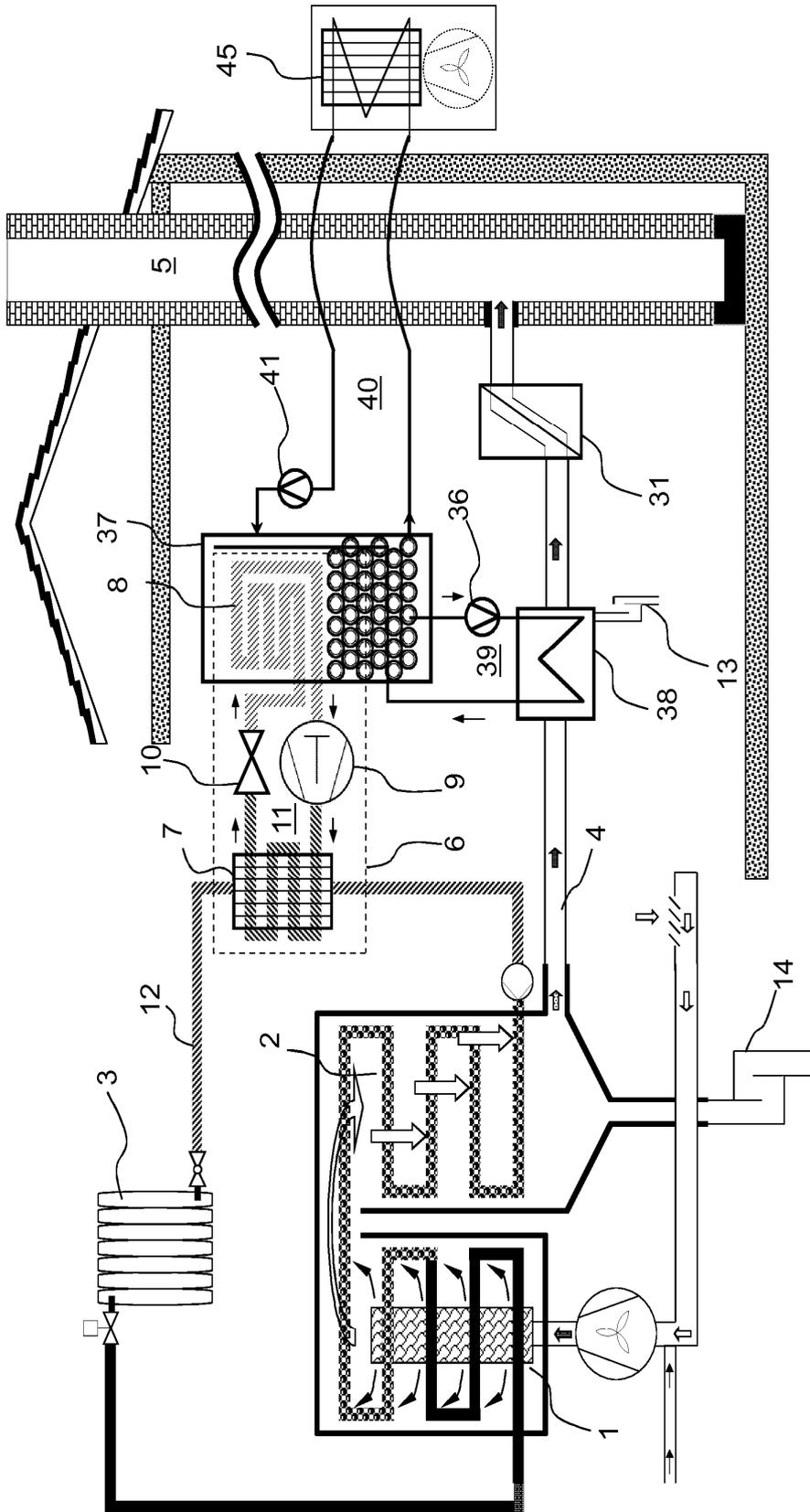


Fig. 4

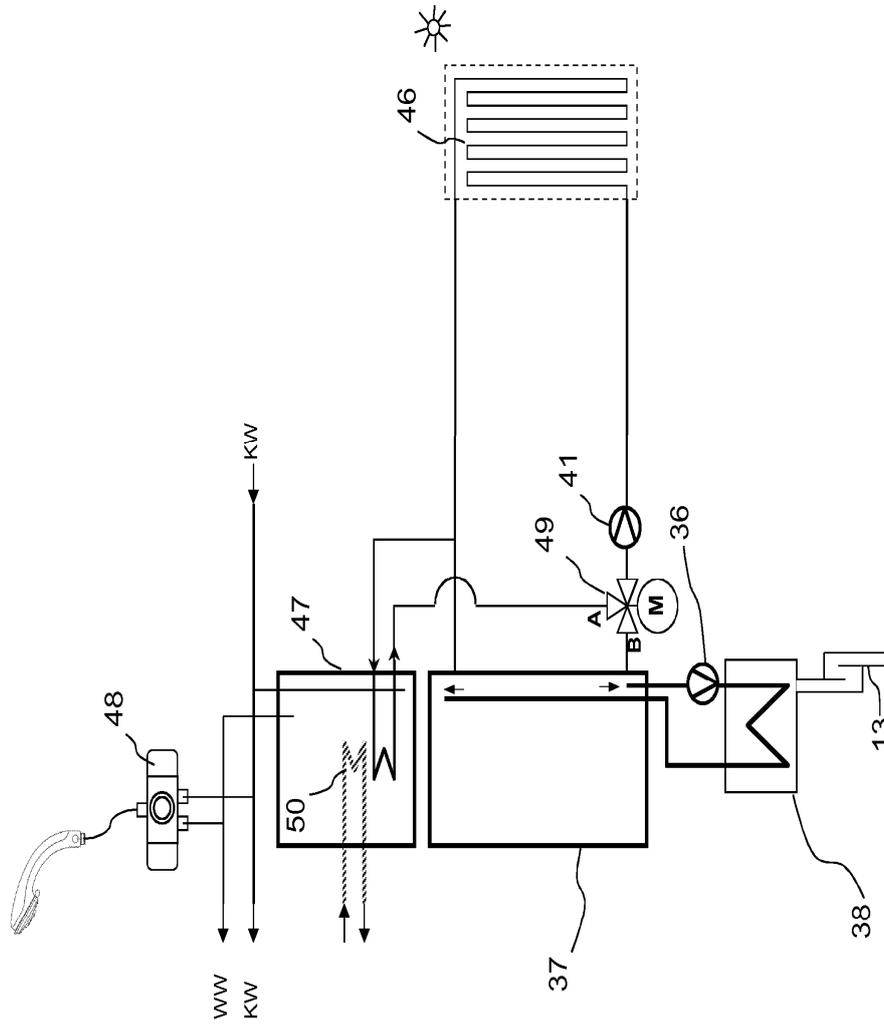


Fig. 5

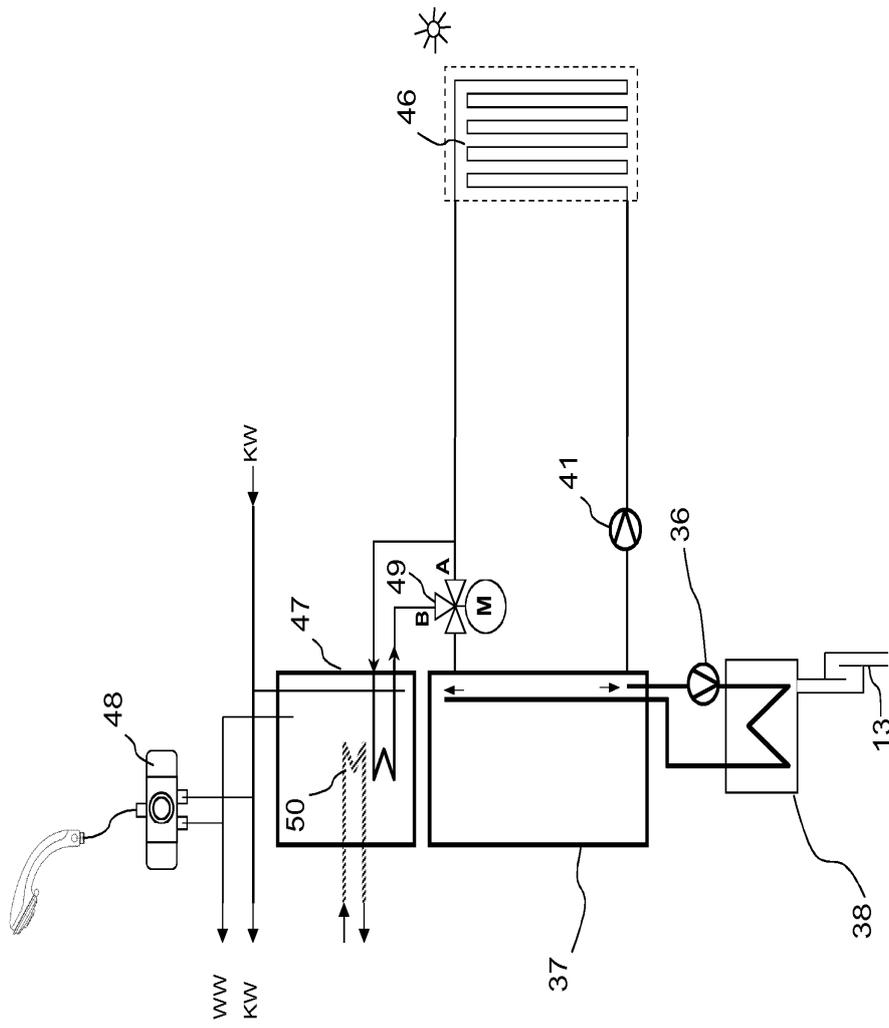


Fig. 6