

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 989**

51 Int. Cl.:

<b>F24H 1/14</b>	(2006.01)
<b>F24H 1/16</b>	(2006.01)
<b>F24H 8/00</b>	(2006.01)
<b>F28D 1/047</b>	(2006.01)
<b>F28D 7/08</b>	(2006.01)
<b>F28F 1/08</b>	(2006.01)
<b>F28D 7/00</b>	(2006.01)
<b>F28D 21/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2017 PCT/NL2017/050060**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.08.2017 WO17135814**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2017 E 17706908 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3411635**

54 Título: **Aparato de agua caliente, descarga de gases de escape de dicho aparato y método para calentar un fluido**

30 Prioridad:

**01.02.2016 NL 2016197**

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

**21.08.2020**

73 Titular/es:

**INTERGAS HEATING ASSETS B.V. (100.0%)  
Europark Allee 2  
7742 NA Coevorden , NL**

72 Inventor/es:

**COOL, PETER JAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 779 989 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 de agua caliente, descarga de gases de escape de dicho aparato y método para calentar un fluido

La invención se refiere a un aparato de agua caliente y a una descarga de gases de escape de un aparato de agua caliente y a un método para calentar un fluido.

5 Los intercambiadores de calor se aplican para transferir calor desde un medio con temperatura relativamente alta a un medio con temperatura relativamente baja. Los intercambiadores de calor que están destinados a calentar un medio relativamente frío se aplican por ejemplo en un aparato de agua caliente, tal como un sistema de calefacción central (abreviadamente CH, por la expresión inglesa *Central Heating*) o un sistema de agua corriente. El agua se calienta en dichos aparatos de agua caliente calentando con un quemador un material conductor del calor. El agua  
10 que se transporta a través de un circuito de conductos dispuesto en este material conductor del calor es calentada entonces indirectamente por el quemador.

Se sabe que se puede disponer un intercambiador de calor adicional en una descarga de gases de escape en un aparato de agua caliente. Con este intercambiador de calor adicional, el calor de los gases de combustión procedentes del quemador puede ser utilizado para precalentar el agua que se ha de calentar en el aparato de agua  
15 caliente. Por lo tanto, la temperatura del agua puede ya ser aumentada en cierta medida antes de que el agua sea transportada a través del circuito de conductos dispuesto en el material conductor de calor y que forma el intercambiador de calor primario. En la práctica el agua de la red con una temperatura de por ejemplo 10 °C puede ser precalentada hasta 40 a 50 °C utilizando los gases de escape, los cuales a su vez pueden tener una temperatura de 60 a 70 °C. En los Países Bajos, la temperatura deseada establecida por un usuario es generalmente 60 °C, en  
20 cuyo caso el quemador solo necesita ser empleado para lograr un aumento de temperatura adicional de 10 a 20 °C. A nivel mundial, la temperatura deseada establecida por el usuario generalmente se encuentra en el intervalo de 55 °C-80 °C.

Dichos intercambiadores de calor adicionales aumentan considerablemente la eficacia de un aparato de agua caliente, aunque con el inconveniente de que se requiere un subsistema adicional. No está previsto espacio en la carcasa estándar de un aparato de agua caliente para tales intercambiadores de calor adicionales de la técnica anterior. Debido a que la ampliación de la carcasa no es deseable, tales intercambiadores de calor adicionales están  
25 dispuestos fuera de la carcasa del aparato de agua caliente, generalmente como un subsistema opcional. El documento EP 2660530 A1 describe un aparato de agua caliente que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1.

30 La invención tiene ahora por objeto proporcionar un aparato de agua caliente del tipo descrito anteriormente, en el que los inconvenientes indicados no existen, o al menos están en menor medida.

Dicho objeto se consigue según la invención con el aparato de agua caliente según la reivindicación 1.

Debido a que el intercambiador de calor que está asociado con la descarga de gases de escape está dispuesto en el espacio interior de la carcasa, se beneficia del aislamiento térmico proporcionado por la carcasa del aparato de agua  
35 caliente, por lo que se reducen las pérdidas de calor a la zona exterior de la carcasa del aparato de agua caliente y se aumenta por tanto la eficacia del intercambio de calor entre los fluidos de intercambio de calor en el intercambiador de calor asociado con la descarga de los gases de escape. El intercambiador de calor asociado con la descarga de los gases de escape además queda oculto a la vista por la carcasa del aparato de agua caliente.

Según la invención, el intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape está dispuesto en la  
40 descarga de gases de escape, lo que proporciona varias ventajas particulares. En primer lugar, el intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape está acomodado según esta configuración en un espacio interior de un componente que ya forma parte del aparato de agua caliente. El intercambiador de calor puede estar dispuesto por tanto en un espacio interior de una carcasa de un aparato convencional de agua caliente. Es decir, no es necesario proporcionar una carcasa mayor para un aparato de agua caliente que esté equipado con un intercambiador de calor según la invención que está asociado con la descarga de gases de escape. El espacio interior libre de la carcasa de un aparato convencional de agua caliente puede incluso permanecer sustancialmente sin cambios. En segundo lugar, los gases de combustión calientes pueden fluir directamente alrededor de una carcasa exterior de una cubierta exterior de un conducto de un circuito de conductos del intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape, por lo que se obtiene una transferencia de calor eficaz.

Según la invención, el intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape comprende un circuito de conductos configurado para transportar a su través un fluido de calentamiento, formando éste un segundo fluido de intercambio de calor del intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape. El segundo fluido de intercambio de calor del intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape es preferiblemente agua. El número de soldaduras y/o juntas divisorias requeridas se puede mantener limitado aplicando un circuito de conductos. Esto es ventajoso debido a que los gases de escape son muy corrosivos. Un  
55 circuito de conductos adecuado que además proporciona cierta libertad de forma es un tubo corrugado. Se usa preferiblemente un tubo corrugado de acero inoxidable.

Según incluso otra realización preferida, un conducto del circuito de conductos del intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape queda sustancialmente libre por todos lados, por lo que los gases de combustión pueden fluir sustancialmente por completo alrededor del conducto. De este modo se puede obtener una transferencia de calor eficaz.

- 5 Si según una realización preferida adicional, el conducto del circuito de conductos del intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape comprende un tubo sustancialmente flexible, este tubo puede estar dispuesto en el espacio interior de la descarga de gases de escape con una trayectoria deseada de manera sencilla.

De acuerdo incluso con otra realización preferida, el conducto del intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape tiene una superficie de cubierta corrugada, lo que aumenta la superficie de contacto sobre la cual puede tener lugar la transferencia de calor.

10 Según una realización preferida adicional, el conducto del intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape está fabricado de un metal, preferiblemente acero inoxidable. Un conducto metálico es, por un lado, adecuado para las altas temperaturas de los gases de combustión y, por otro lado, produce una buena transferencia de calor. El acero inoxidable también es adecuado para el agua potable.

15 Según incluso otra realización preferida, la descarga de gases de escape tiene una sección transversal sustancialmente rectangular transversalmente a la dirección directa de alimentación de los gases de combustión. Debido a esta sección transversal sustancialmente rectangular, la descarga de gases de escape tiene un caudal relativamente alto en combinación con un espesor de instalación limitado. El espesor de la instalación corresponde al lado corto de la forma rectangular.

20 Según la invención, el circuito de conductos del intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape define una superficie sustancialmente plana. El diseño de un intercambiador de calor surge generalmente del deseo principal de minimizar la pérdida de calor a la zona circundante, de modo que haya tanto calor como sea posible para el intercambio de calor entre los fluidos de intercambio de calor del intercambiador de calor. Traducido a una forma geométrica, esto da como resultado una forma redonda o esférica, ya que la superficie que está enfrente de la zona circundante es relativamente pequeña en estas formas geométricas. Sorprendentemente, ensayos han demostrado que una forma sustancialmente plana del circuito de conductos del intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape produce resultados particularmente buenos en el aparato de agua caliente según la invención. Esto puede explicarse parcialmente por que el intercambiador de calor que está asociado con la descarga de gases de escape está incorporado en el espacio interior definido por la carcasa, por lo que el intercambiador de calor también se beneficia de las propiedades aislantes de la carcasa del aparato de agua caliente, que está provisto preferiblemente de una cubierta térmicamente aislante. Además, se hace referencia nuevamente al buen flujo de los gases de combustión calientes alrededor del conducto del circuito de conductos del intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape.

35 De acuerdo incluso con otra realización preferida, el circuito de conductos del intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape comprende un conducto dispuesto en la descarga de gases de escape de manera serpenteante y que tiene al menos dos segmentos de conductos que se extienden a través de la descarga de gases de escape en la dirección de alimentación directa de los gases de combustión. El número de curvas de tubo requeridas en el circuito de conductos puede ser minimizado disponiendo los segmentos de conductos en la dirección de alimentación directa de los gases de combustión a través de la descarga de gases de escape, es decir, en la dirección longitudinal de la descarga de gases de escape. Esto reduce la resistencia al flujo en el circuito de conductos, y además lo hace menos complejo que en una realización en la que un número mucho mayor de segmentos de conductos más cortos está dispuesto transversalmente a la dirección de alimentación directa de los gases de combustión. Debido a que los gases de combustión tienen una distribución de temperaturas sustancialmente homogénea, se logra un buen rendimiento de transferencia de calor con segmentos de conductos del circuito de conductos orientados en la dirección longitudinal de la descarga de gases de escape.

45 De acuerdo incluso con otra realización preferida, la descarga de gases de escape está provista de un tabique que se extiende en la dirección de alimentación directa de los gases de combustión, y el circuito de conductos tiene una construcción sustancialmente simétrica a cada lado del tabique. El tabique funciona como una nervadura de refuerzo de la de descarga de gases de escape y, por razones estructurales, está dispuesto preferible y sustancialmente en el centro de la descarga de gases de escape.

Según incluso con otra realización preferida, el circuito de conductos del intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape está conectado aguas abajo del fluido para calentamiento que puede ser transportado a su través hasta un circuito de conductos adicional de un intercambiador de calor asociado con el quemador. El agua de la red, que está por ejemplo a 10 °C, puede así ser calentada en el intercambiador de calor asociado con la descarga de gases de escape hasta una temperatura de 40 a 50 °C, utilizando el calor de los gases de combustión, que pueden tener una temperatura de 60 a 70 °C. Si un usuario ha establecido la temperatura deseada del agua a 60 °C, que es un valor de ajuste común derivado en parte del deseo de prevenir *Legionella*, es suficiente que el agua sea calentada solo otros 10 a 20 °C en el intercambiador de calor asociado con el quemador. La eficacia del aparato

de agua caliente se puede aumentar considerablemente utilizando el calor de los gases de combustión del quemador.

5 El circuito de conductos del intercambiador de calor asociado con el quemador está dispuesto en un material conductor del calor que puede ser calentado con el al menos un quemador. Según esta configuración, el al menos un quemador puede ser empleado para calentar el material conductor del calor del intercambiador de calor asociado con el quemador, mientras que los gases de combustión que se liberan pueden ser utilizados eficazmente por el intercambiador de calor asociado con la descarga de gases escape.

Las realizaciones preferidas de la presente invención se explican adicionalmente en la siguiente descripción con referencia a los dibujos, en los que:

10 La figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de agua caliente según la presente invención:

Las figuras 2-5 son vistas en perspectiva de capas del aparato de agua caliente que se muestra en la figura 1; y

La figura 6 es una vista en perspectiva de una capa de una descarga de gases de escape y un intercambiador de calor según la invención asociado con dicha descarga.

15 El aparato de agua caliente 1 que se muestra en la figura 1 tiene una carcasa 2 con un panel frontal (no mostrado) que se ha retirado para mostrar los componentes del aparato de agua caliente 1 recibidos en el espacio interior 4 de la carcasa 2. La figura 1 representa tanto un aparato de agua caliente 1 de la técnica anterior como un aparato de agua caliente 1 según la presente invención, y muestra un bloque de gases 6 que mezcla gases de combustión y aire en una relación de mezcla preestablecida. La mezcla de gases es aspirada por un ventilador 10, con lo que la mezcla de gases es transportada desde el bloque de gases 6 por un tubo de mezcla de gases 8 y el ventilador 10 hasta un quemador 12. El quemador 12 forma una fuente de calor dispuesta en la carcasa 2 por medio de la cual es calentado un material conductor de calor situado detrás de una cubierta frontal 50 de un intercambiador de calor 40 asociado con el quemador 12, como se explicará más adelante. El aparato de agua caliente 1 está provisto en el lado superior de un tubo de descarga de gases de escape 28 que está conectado a la salida de gases de escape 26 de la descarga de gases de escape 22 que se analizará a continuación.

25 En la vista de una capa de la figura 2, se ha omitido el material conductor de calor del intercambiador de calor 40 que está asociado con el quemador 12, de modo que es visible el circuito de conductos 42 recibido en este material conductor de calor. El circuito de conductos 42 del intercambiador de calor 40 asociado con el quemador 12 comprende un conducto 44 con segmentos de conductos 46 y curvas de tubo 48. En la realización mostrada, la mayoría de los segmentos de conductos 46 del circuito de conductos 42 del intercambiador de calor 40 asociado con el quemador 12 están dispuestos transversalmente a la dirección de descarga que se describirá adicionalmente a continuación de los gases de combustión del quemador 12 a través de una descarga de gases de escape 22.

30 Cuando el quemador 12, que está dispuesto en la posición indicada en la figura 1, calienta más el material conductor de calor, la pared del conducto 44 también se calentará y, por lo tanto, calentará el fluido transportado a su través, que comprende agua en un aparato de agua caliente 1. Los gases de combustión del quemador 12 se mueven aquí en la dirección de la entrada de gases de escape 24 de la descarga de gases de escape 22, es decir, en dirección descendente en la orientación del aparato de agua caliente 1 que se muestra en las figuras.

35 La descarga de gases de escape 22 transporta luego los gases de combustión desde la entrada de gases de escape 24 hasta la salida de gases de escape 26, es decir, en dirección ascendente en la orientación del aparato de agua caliente 1 que se muestra en las figuras. Puede ocurrir condensación durante el enfriamiento de los gases de combustión, cuya condensación puede ser descargada a través de la descarga de agua condensada 32.

40 Los gases de combustión se mueven hacia abajo desde el quemador 12 hasta la entrada de gases de escape 24 y luego hacia arriba nuevamente en la dirección de la salida de gases de escape 26.

45 Según la invención, un intercambiador de calor 54 asociado con la descarga de gases de escape 22 está dispuesto en la descarga de gases de escape 22. Debido a que el intercambiador de calor 40 asociado con el quemador 12 se ha omitido en la figura 3, la descarga de gases de escape 22 puede verse claramente en dicha figura. El intercambiador de calor 54 asociado con la descarga de gases de escape 22 comprende un circuito de conductos 56 que se extiende en el espacio interior de la descarga de gases de escape 22, como se explica adicionalmente con referencia a las figuras 4-6.

50 El conducto 58 del circuito de conductos 56 del intercambiador de calor 54 asociado con la descarga de gases de escape 22 está formado preferiblemente por un tubo sustancialmente flexible 58. El tubo puede estar fabricado, por ejemplo, de acero inoxidable y preferiblemente tiene una superficie de cubierta corrugada. Las corrugaciones, por un lado, aumentan la superficie de contacto para la transferencia de calor y, por otro lado, contribuyen a la flexibilidad del conducto 58.

El conducto 58 del circuito de conductos 56 está conectado por su primer extremo exterior a un conducto de suministro de agua (fría) 14 del aparato de agua caliente 1 y está conectado por el extremo externo opuesto al circuito de conductos 42 del intercambiador de calor 40 asociado con el quemador 12.

5 Debido a que el conducto 58 del circuito de conductos 56 dentro de la descarga de gases de escape 22 se calienta con los gases de escape que pueden alcanzar una temperatura de 60 a 70 °C, se produce un intercambio de calor entre los gases de combustión del quemador 12, formando estos un primer fluido de intercambio de calor del intercambiador de calor 54 asociado con la descarga de gases de escape 22, y el agua transportada a través del conducto 58, formando ésta un segundo fluido de intercambio de calor del intercambiador de calor 54 asociado con la descarga de gases de escape 22.

10 Como se ha encontrado en los ensayos, el agua de la red, que generalmente tiene una temperatura de aproximadamente 10 °C, se puede calentar hasta temperaturas de 40 a 50 °C con el intercambiador de calor 54 asociado con la descarga de gases de escape 22. Si un usuario ha establecido una temperatura deseada del agua de por ejemplo 60 °C, es suficiente que el intercambiador de calor 40 asociado con el quemador 12 caliente el agua ya precalentada en otros 10 a 20 °C. Una vez que el agua ha alcanzado la temperatura deseada, se puede conducir a través del conducto de descarga de agua (caliente) 16 a un usuario de agua (no mostrado).

15 Como se muestra en las figuras 5 y 6, el circuito de conductos 56 está dispuesto en el espacio interior de la descarga de gases de escape 22 de manera serpenteante, de modo que resulta una gran superficie de contacto de transferencia de calor entre el conducto 58 y los gases de combustión del quemador 12. El circuito de conductos 56 tiene una serie de segmentos de conductos 60 que se extienden a través de la descarga de gases de escape 22 en la dirección de alimentación directa de los gases de combustión, es decir, en la dirección de altura en la orientación del aparato de agua caliente 1 mostrado en las figuras. Al disponer segmentos de conductos 60 en la dirección longitudinal de la descarga de gases de escape 22, es suficiente un número limitado de curvas de tubo 62. Esto reduce la resistencia al flujo en el conducto 58, y el número más limitado de curvas de tubo 62 es además ventajoso con respecto a la simplicidad y fabricación del intercambiador de calor 54 asociado con la descarga de gases de escape 22.

20 La descarga de gases de escape 22 tiene una sección sustancialmente rectangular transversalmente a la dirección de alimentación directa de los gases de combustión del quemador 12, y el circuito de conductos 56 del intercambiador de calor 54 asociado con la descarga de gases de escape 22 define una superficie sustancialmente plana dentro de la sección transversal rectangular de descarga de gases de escape 22. En la realización mostrada, los diferentes segmentos de conductos 60 del circuito de conductos 56 están dispuestos aquí a cierta distancia mutua, es decir, sustancialmente sin contacto, de modo que los gases de combustión del quemador 12 puedan fluir sustancialmente en su totalidad alrededor del conducto 58.

25 La figura 6 muestra que la descarga de gases de escape 22 está provista de un tabique 30 que se extiende en la dirección del flujo de los gases de combustión del quemador 12 y funciona como nervadura de refuerzo. En la realización mostrada, el circuito de conductos 56 tiene una construcción sustancialmente simétrica a cada lado del tabique 30, con lo que el tabique 30 puede ser considerado el plano de simetría.

30 La descarga de gases de escape 22 está provista en su lado inferior de una abertura de entrada de conducto 34 y una abertura de salida de conducto 36 a través de las cuales el conducto 58 puede ser guiado respectivamente dentro y fuera del espacio interior de descarga de gases de escape 22.

35 El aparato de agua caliente 1 según la presente invención aplica un intercambiador de calor 54 que está asociado con la descarga de gases de escape 22 y que puede estar dispuesto en una carcasa de tamaño estándar 2 de un aparato de agua caliente 1, y que casi no ocupa espacio extra en este espacio interior 4 de la carcasa 2 debido a que este intercambiador de calor 54 está incorporado en la descarga de gases de escape 22. Debido a que el intercambiador de calor 54 que está asociado con la descarga de gases de escape 22 está dispuesto en el espacio interior 4 de la carcasa 2 del aparato de agua caliente 1, este intercambiador de calor 54 puede beneficiarse sin embargo del aislamiento térmico proporcionado por la carcasa 2 del aparato de agua caliente 1. Cuando una caldera combinada está activa para la calefacción central (CH) durante el funcionamiento, se crean en ella gases de escape con una temperatura de aproximadamente 40 a 50 °C. La descarga de gases de escape 22 que está presente de todos modos está asociada con el intercambiador de calor 54, por lo que estos gases de escape se pueden utilizar para precalentar el agua del grifo estancada. En lugar de descargar los gases de escape el calor se extrae de allí para la otra función de la caldera combinada: suministrar agua del grifo calentada.

40 La eficacia del aparato de agua caliente 1 se aumenta aplicando un intercambiador de calor adicional 54, además del intercambiador de calor 40. Cuando la capacidad y la aplicación de un intercambiador de calor adicional 54 siguen siendo las mismas, es suficiente un intercambiador principal 40 con una capacidad ligeramente inferior. El intercambiador de calor 40 puede tener una forma algo más compacta. Una forma más compacta ahorra material y, por lo tanto, es más ligera y económica.

45 Aunque se muestra una realización preferida de la invención, la realización descrita anteriormente está destinada únicamente a ilustrar la presente invención y no a limitar de ninguna manera la especificación de la invención.

Quando las medidas en las reivindicaciones van seguidas de números de referencias, dichos números de referencia solo sirven para contribuir a la comprensión de las reivindicaciones, pero de ninguna manera son limitantes del alcance de la protección. Los derechos descritos están definidos por las siguientes reivindicaciones, dentro del alcance de las cuales se pueden prever muchas modificaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de agua caliente, que comprende:

- una carcasa (2) que define un espacio interior (4);
- 5 – una fuente de calor dispuesta en el espacio interior de la carcasa y que comprende al menos un quemador (12);
- un primer intercambiador de calor (40) dispuesto en el espacio interior (4) de la carcasa (2) y asociado con al menos un quemador (12);
- una descarga de gases de escape (22) dispuesta en el espacio interior de la carcasa y configurada para descargar los gases de combustión del al menos un quemador a su través; y
- 10 – un intercambiador de calor adicional (54) dispuesto en el espacio interior (4) de la carcasa (2) y asociado con la descarga de gases de escape (22), y en donde los gases de combustión del al menos un quemador (12) forman un primer fluido de intercambio de calor del intercambiador de calor adicional (54) asociado con la descarga de gases de escape (22);
- 15 – en donde el intercambiador de calor adicional (54) asociado con la descarga de gases de escape (22) está dispuesto en la descarga de gases de escape (22) y comprende un circuito de conductos configurado para transportar a su través un fluido para calentamiento, formando éste un segundo fluido de intercambio de calor del intercambiador de calor adicional (54) asociado con la descarga de gases de escape (22),

caracterizado por que:

- 20 el circuito de conductos (56) del intercambiador de calor adicional (54) asociado con la descarga de gases de escape (22) comprende un número de segmentos de conductos (60) que se extienden a través de la descarga de gases de escape (22) en una dirección de alimentación directa de los gases de combustión, y define una superficie sustancialmente plana que es sustancialmente paralela a un plano definido por el primer intercambiador de calor (40) que está asociado con al menos un quemador (12).

2. Aparato de agua caliente según la reivindicación 1, en donde:

- 25 – el quemador (12) y una entrada de gases de escape (24) de la descarga de gases de escape (22) definen una primera dirección de transporte de los gases de combustión del quemador (12) a la entrada de gases de escape (24); y
- 30 – la descarga de gases de escape (22) está configurada para transportar los gases de combustión desde la entrada de gases de escape (24) hasta una salida de gases de escape (26), definiendo una segunda dirección de transporte que está orientada opuesta a la primera dirección de transporte.

3. Aparato de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo fluido de intercambio de calor del intercambiador de calor adicional (54) asociado con la descarga de gases de escape es agua.

35 4. Aparato de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un conducto del circuito de conductos del intercambiador de calor adicional (54) asociado con la descarga de gases de escape (22) queda sustancialmente libre por todas partes, en donde los gases de combustión pueden fluir sustancialmente en su totalidad alrededor del conducto.

40 5. Aparato de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conducto del intercambiador de calor adicional (54) asociado con la descarga de gases de escape (22) comprende un tubo sustancialmente flexible.

6. Aparato de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conducto del intercambiador de calor adicional (54) asociado con la descarga de gases de escape (22) tiene una superficie de cubierta corrugada.

45 7. Aparato de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conducto del intercambiador de calor adicional (54) asociado con la descarga de gases de escape (22) está fabricado de un metal, preferiblemente acero inoxidable

8. Aparato de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la descarga de gases de escape (22) tiene una sección sustancialmente rectangular transversalmente a la dirección de alimentación directa de los gases de combustión.

- 5 9. Aparato de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el circuito de conductos del intercambiador de calor adicional (54) asociado con la descarga de gases de escape (22) comprende un conducto dispuesto en la descarga de gases de escape de manera serpenteante y que tiene al menos dos segmentos de conductos que se extienden a través de la descarga de gases de escape en la dirección de alimentación directa de los gases de combustión.
10. Aparato de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la descarga de los gases de escape (22) está provista de un tabique que se extiende en la dirección de alimentación directa de los gases de combustión, y el circuito de conductos tiene una construcción sustancialmente simétrica a cada lado del tabique.
- 10 11. Aparato de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el circuito de conductos del intercambiador de calor adicional (54) asociado con la descarga de gases de escape (22) está conectado aguas abajo del fluido de calentamiento que puede ser transportado a su través hasta un circuito de conductos adicional de un primer intercambiador de calor (40) asociado con el quemador (12).
- 15 12. Aparato de agua caliente según la reivindicación 11, en donde el circuito de conductos del primer intercambiador de calor (40) asociado con el quemador (12) está dispuesto en un material conductor del calor que puede ser calentado con el al menos un quemador.

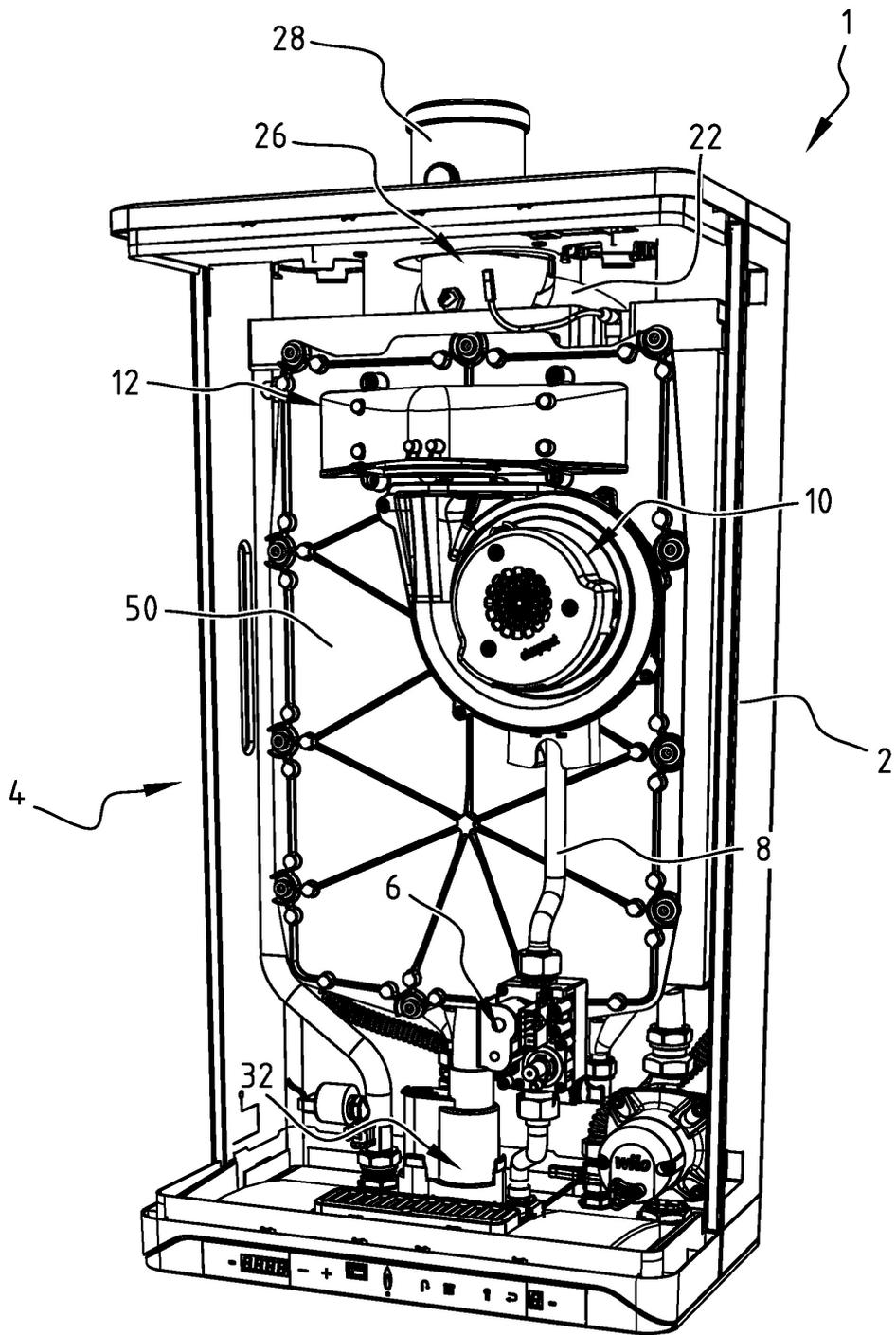
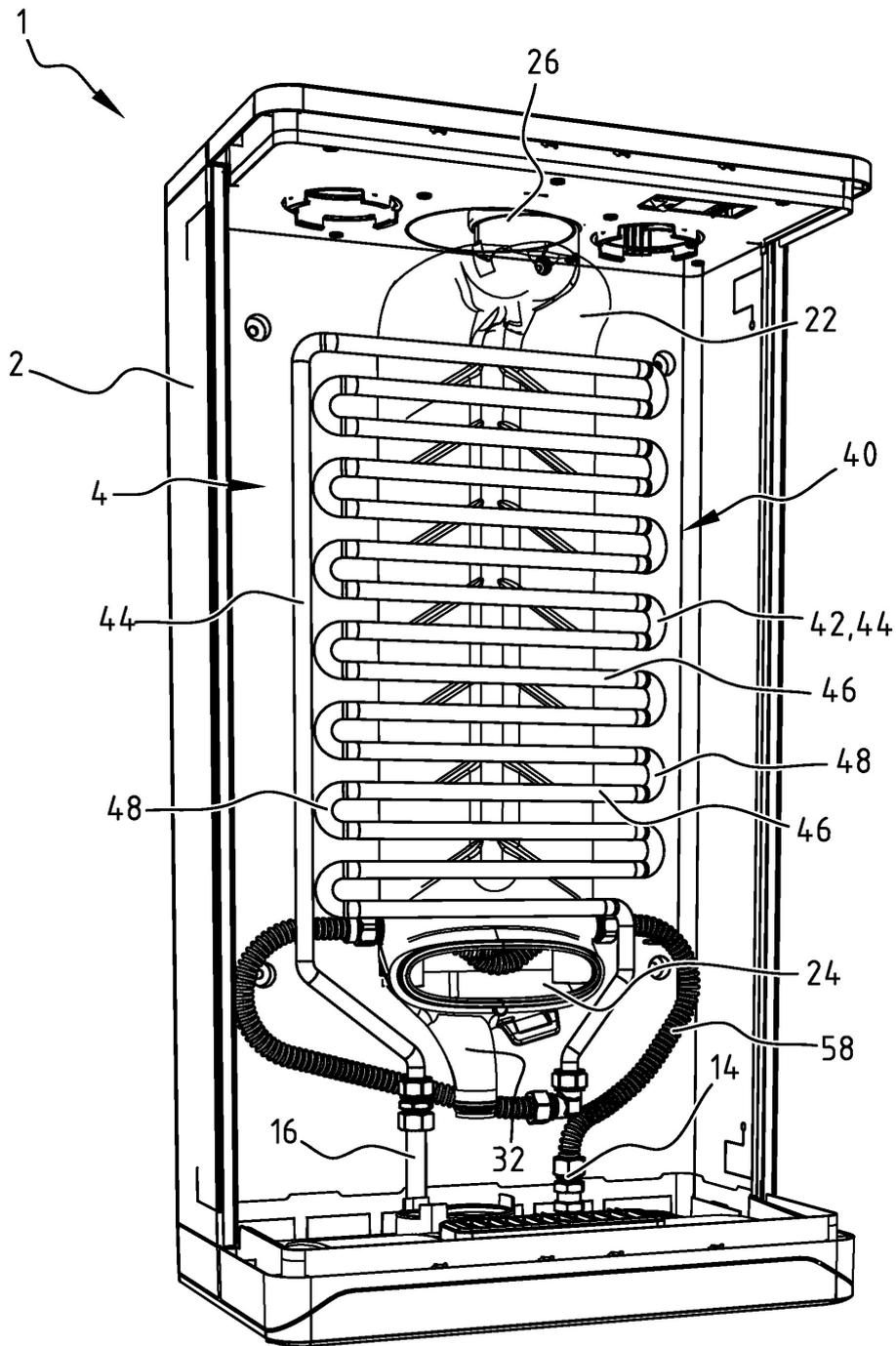
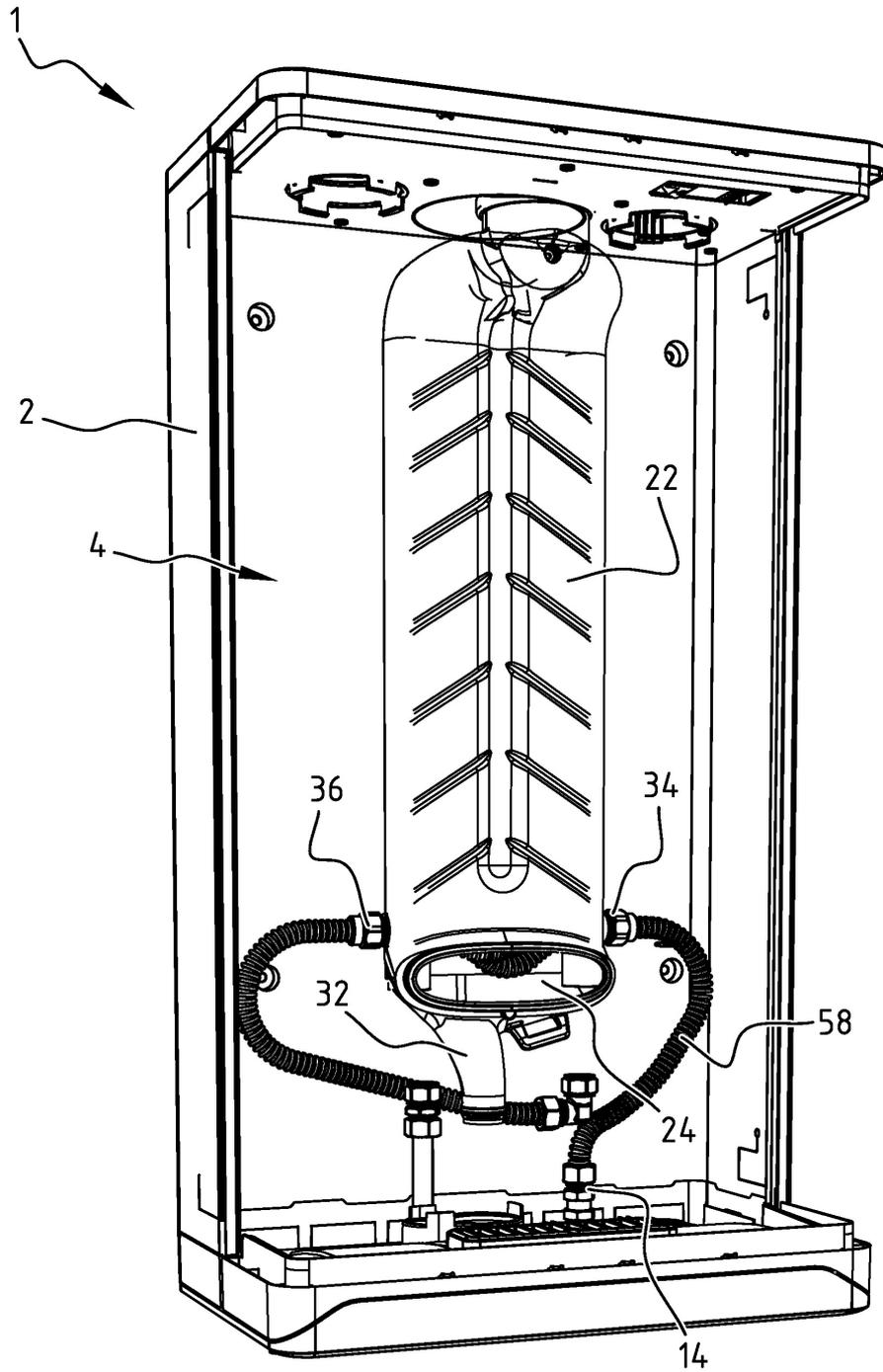


FIG. 1



**FIG. 2**



**FIG. 3**

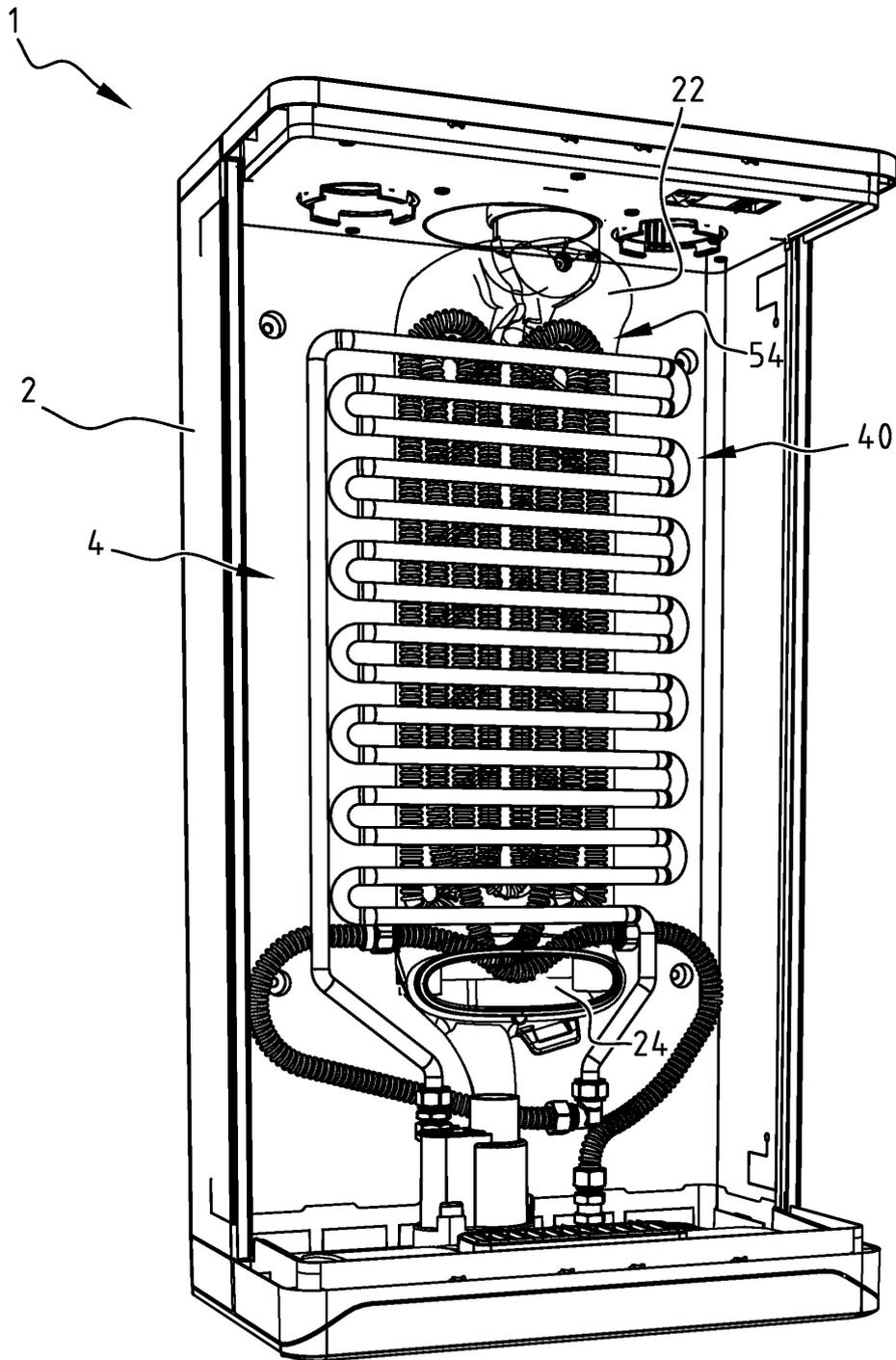


FIG. 4

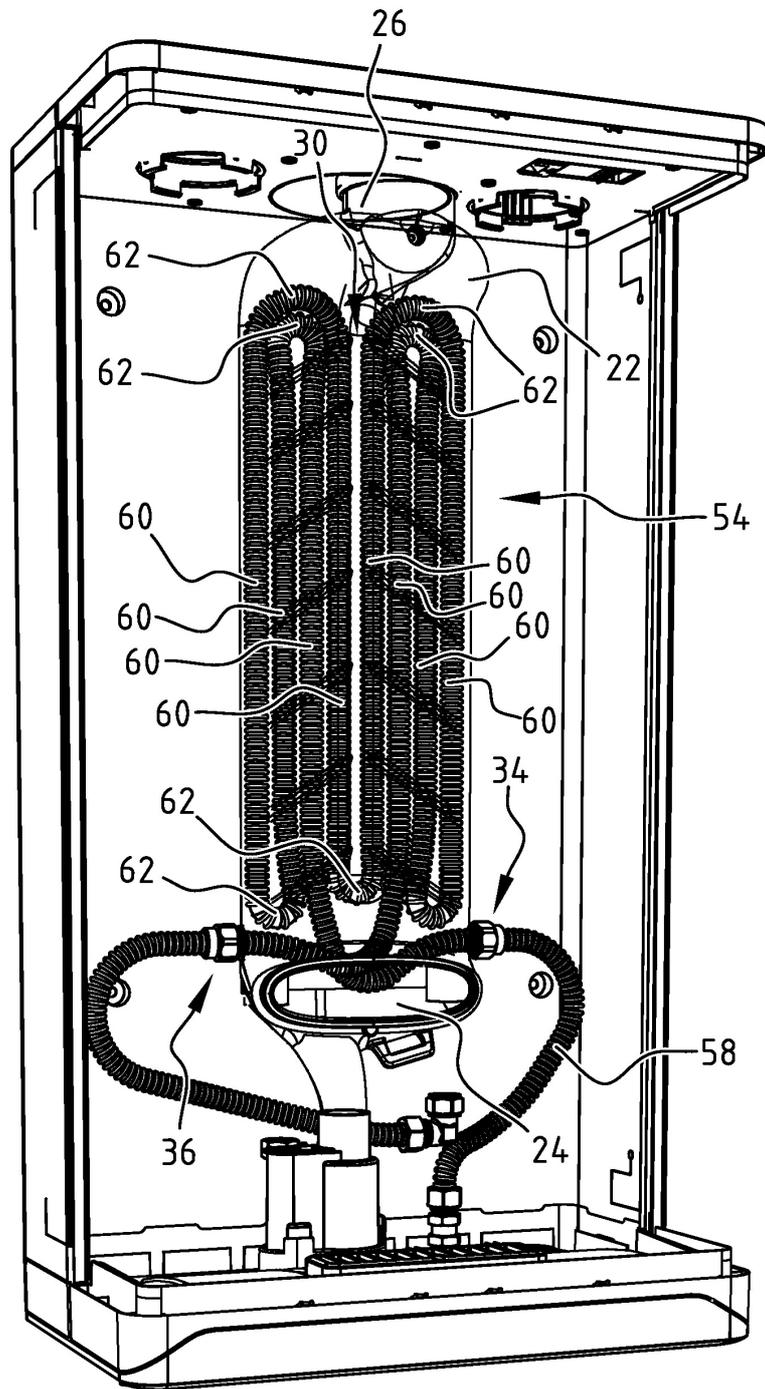
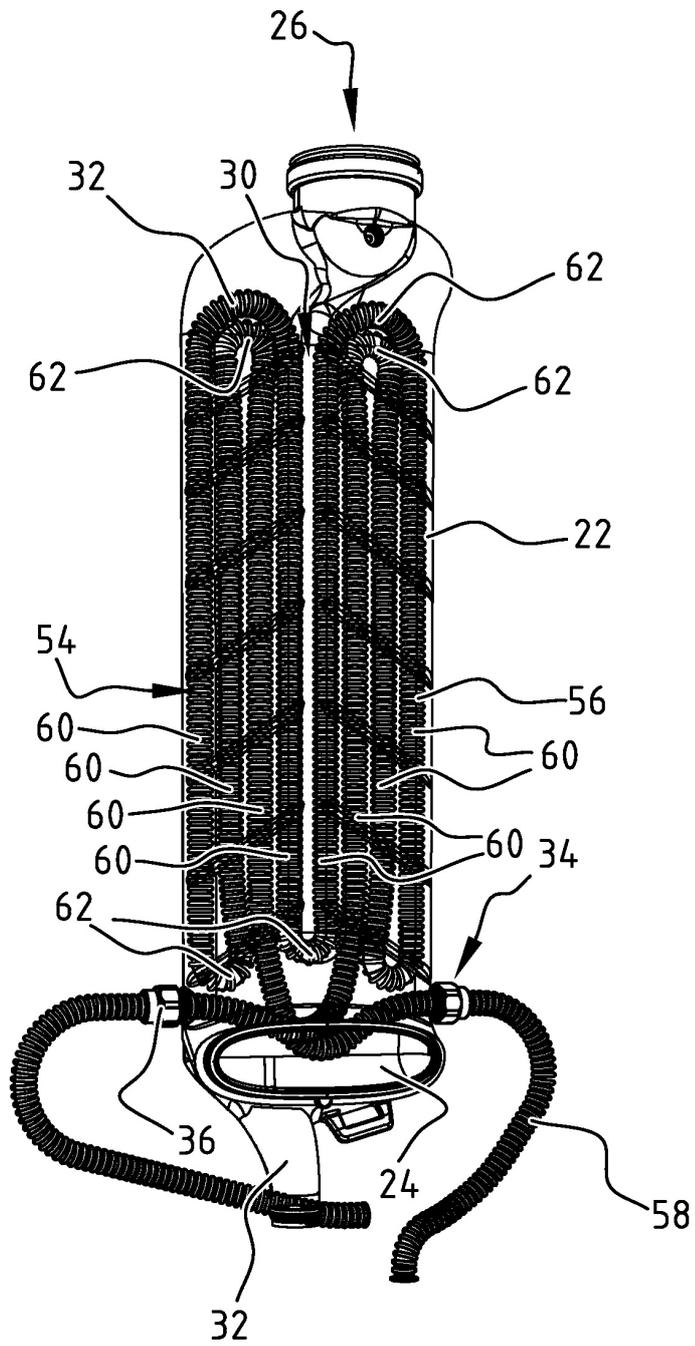


FIG. 5



**FIG. 6**