

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 249**

51 Int. Cl.:

F24D 11/00 (2006.01)

F28D 20/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2016** **E 16195695 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019** **EP 3315867**

54 Título: **Aparato de intercambio de calos de múltiples tubos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.07.2019

73 Titular/es:

SUNCUE COMPANY LTD. (100.0%)
No. 396, Min Sheng Road, Wufeng District
Taichung City, TW

72 Inventor/es:

LIN, JUNG-LANG

74 Agente/Representante:

DE PABLOS RIBA, Juan Ramón

ES 2 721 249 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 INTERCAMBIO DE CALOR DE MÚLTIPLES TUBOS

5 1. Campo de la invención

La presente invención está relacionada con un aparato de intercambio de calor y, más en concreto, con un aparato de intercambio de calor de múltiples tubos que puede proporcionar un efecto de cambio de múltiples tubos, puede reducir el tiempo de calentamiento, puede utilizarse con múltiples funciones y puede proporcionar un efecto amortiguador.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Los aparatos de intercambio de calor convencionales se han utilizado ampliamente en los procesos industriales y se pueden utilizar para la refrigeración, el calentamiento o la recuperación del calor residual. El aparato de intercambio de calor convencional tiene un extremo de calefacción y un extremo de operación. El extremo de operación del aparato de intercambio de calor convencional está conectado al extremo de calefacción, así como también comunica con él, con el fin de formar un solo sistema de tubos. En condiciones reales de utilización, el extremo de calefacción puede ser una caldera y el extremo de operación puede ser un invernadero. La caldera puede generar una fuente de calor, la cual se transporta al invernadero a través de una tubería que se conecta a la caldera y al invernadero, lo que puede proporcionar un efecto de intercambio de calor.

A pesar de que la caldera del aparato de intercambio de calor convencional pueda generar la fuente de calor y transportar la fuente de calor al invernadero, la fuente de calor se suministra a través de la tubería única entre el extremo de calefacción y el extremo de operación del aparato de intercambio de calor convencional. Cuando la tubería se rompe, la fuente de calor no se puede transportar al extremo de operación del aparato de intercambio de calor convencional, lo cual hace que su uso sea inconveniente y puede aumentar el coste de la utilización del aparato de intercambio de calor convencional. Además, el aparato de intercambio de calor convencional sólo puede transportar y suministrar la única fuente de calor a través de la tubería única y no se puede combinar con otros tipos de fuentes de calor para su uso. Los otros tipos de fuentes de calor incluyen, por ejemplo, la combinación de vapor/agua caliente o la combinación de combustible de biomasa/fósil. El aparato de intercambio de calor

convencional sólo puede transportar y suministrar una única fuente de calor o un único tipo de fuente de calor, y no se pueden utilizar otros tipos de fuentes de calor para ayudar al aparato de intercambio de calor convencional. Entonces, el aparato de intercambio de calor convencional puede tardar mucho tiempo en calentarse, lo que
5 puede aumentar el coste y el tiempo de uso del aparato de intercambio de calor convencional.

Por ejemplo, cuando se utilizan combustibles de biomasa para generar la fuente de calor, puede que lleve mucho tiempo encender el aparato de intercambio de calor convencional y que también necesite mucho tiempo para calentarse. Cuando se da
10 una condición inesperada, el aparato de intercambio de calor convencional no puede suministrar a tiempo una fuente de calor suficiente. Además, el uso de combustibles fósiles para generar fuentes de calor no cumple la normativa ambiental.

Asimismo, cuando el aparato de intercambio de calor convencional utiliza diferentes tipos de fuentes de calor en el extremo de calefacción, los diferentes tipos
15 de fuentes de calor tienen diferentes condiciones de funcionamiento y no son compatibles con la tubería única, y puede que necesiten un mecanismo de amortiguación para integrar las fuentes de calor de diferentes tipos y las condiciones de funcionamiento entre sí, tras lo cual se podría utilizar una fuente de calor compuesta.

Además, la fuente de calor que se genera del extremo de calefacción del aparato de intercambio de calor convencional se transporta directamente al extremo de
20 operación del aparato de intercambio de calor convencional sin un mecanismo de amortiguación que esté colocado entre el extremo de calefacción y el extremo de operación del aparato de intercambio de calor convencional. Cuando la cantidad de la fuente de calor que se genera del extremo de calefacción es mayor que la cantidad de
25 la fuente de calor que se necesita para el extremo de operación, la temperatura del invernadero es excesivamente alta. Por lo tanto, el aparato de intercambio de calor convencional no puede proporcionar un efecto amortiguador cuando la cantidad de la fuente de calor que se genera es mayor que la cantidad de fuente de calor que se
30 utiliza. Además, cuando se necesita el mantenimiento y la reparación tras haberlo utilizado mucho tiempo, puesto que el aparato de intercambio de calor convencional es una tubería única, no existe otra energía térmica de reserva disponible para poder usarla. Entonces, el aparato de intercambio de calor convencional debe pararse antes de realizar las correspondientes operaciones de mantenimiento y esto puede
35 aumentar el coste de uso, así como la inconveniencia en su mantenimiento.

Asimismo, un aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de conformidad con el preámbulo de la reivindicación número 1 se divulga en la publicación de patente EP 3 073 200 A1.

5 Para superar estas deficiencias, la presente invención proporciona un aparato de intercambio de calor de múltiples tubos para mitigar u obviar los problemas mencionados anteriormente.

El principal objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato de intercambio de calor y, más en concreto, un aparato de intercambio de calor de múltiples tubos que puede proporcionar un efecto de cambio de múltiples tubos, puede
10 reducir el tiempo de calentamiento, puede utilizarse con múltiples funciones y puede proporcionar un efecto amortiguador.

Este objetivo se consigue con un aparato de intercambio de calor de conformidad con la reivindicación número 1.

El aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de conformidad con la
15 presente invención tiene un módulo de calentamiento, un módulo auxiliar, un módulo de amortiguación y un módulo de operación. El módulo de calentamiento tiene al menos una caldera de calefacción. El módulo auxiliar está colocado entre el módulo de calentamiento y tiene al menos una caldera de reserva. El módulo de amortiguación está conectado al módulo de calentamiento y al módulo auxiliar, así
20 como también comunica con ambos módulos, y tiene un cuerpo de amortiguación que está conectado a la al menos una caldera de calefacción y a la al menos una caldera de reserva, así como también comunica con dichas calderas, un primer grupo de tubos que está colocado entre el cuerpo de amortiguación y el módulo de calentamiento, y un segundo grupo de tubos que está colocado entre el cuerpo de amortiguación y el
25 módulo auxiliar. El módulo de operación está conectado al módulo de amortiguación, así como también comunica con dicho módulo, y tiene un extremo de operación y un tercer grupo de tubos que está conectado al cuerpo de amortiguación y al extremo de operación, así como también comunica con ambos. Se proporcionan múltiples módulos de válvulas y cada uno de los módulos de válvulas es de doble tubo, y están
30 colocados en un extremo de conexión del cuerpo de amortiguación de tal manera que cada uno de los grupos de tubos esté conectado al cuerpo de amortiguación, así como que también comunique con él. Cada uno de los módulos de válvulas tiene dos tubos de derivación que están conectados al cuerpo de amortiguación y a uno de los grupos de tubos, así como también comunican con dicho cuerpo y dicho grupo. Dos bombas
35 están colocadas sobre los dos tubos de derivación y múltiples válvulas de control están colocadas sobre los tubos de derivación al lado de las bombas. Un precalentador está colocado al lado de la al menos una caldera de calefacción y está

conectado a la al menos una caldera de calefacción, con la que también comunica, con el fin de ajustar la temperatura de la fuente de calor antes de que la fuente de calor entre en la al menos una caldera de calefacción a través del precalentador, y así evitar que cualquier temperatura excesiva de la fuente de calor entre directamente y
5 dañe la al menos una caldera de calefacción. Un primer circuito de circulación es un círculo cerrado, el cual está formado entre el cuerpo de amortiguación, el precalentador y la al menos una caldera de calefacción. Un segundo circuito de circulación es un circuito cerrado, el cual está formado entre el cuerpo de amortiguación y la al menos una caldera de reserva; y un tercer circuito de circulación
10 es un circuito cerrado, el cual está formado entre el cuerpo de amortiguación y el extremo de operación del módulo de operación.

Otros objetivos, ventajas y características nuevas de la invención se harán más evidentes a través de la descripción detallada que sigue a continuación cuando se examine junto con los dibujos adjuntos.

15

EN LOS DIBUJOS

Fig. 1 es un diagrama de bloques de un aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de conformidad con la presente invención;

20

Fig. 2 es una vista lateral en perspectiva en sección parcial de una primera realización de un aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de conformidad con la presente invención;

Fig. 3 es una vista lateral en perspectiva y ampliada en sección parcial del aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de la Fig. 2;

25

Fig. 4 es otra vista lateral en perspectiva y ampliada en sección parcial del aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de la Fig. 3;

Fig. 5 es una vista lateral en perspectiva, ampliada y operacional del aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de la Fig. 2; y

30

Fig. 6 es una vista lateral en perspectiva en sección parcial de una segunda realización de un aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de conformidad con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

35

Con referencia a las Figs. que van de la 1 a la 5, una primera realización de un aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de conformidad con la presente

invención tiene un módulo de calentamiento 10, un módulo auxiliar 20, un módulo de amortiguación 30, un módulo de operación 40 y múltiples módulos de válvulas 50.

El módulo de calentamiento 10 se utiliza para producir una fuente de calor y tiene al menos una caldera de calefacción 11, un precalentador 12 y un grupo de tubos de chimenea 13. La al menos una caldera de calefacción 11 está colocada verticalmente y puede ser una caldera de vapor o una caldera de agua caliente. El precalentador 12 está colocado al lado de la al menos una caldera de calefacción 11 y está conectado a la al menos una caldera de calefacción 11, así como también comunica con ella. El precalentador 12 puede ajustar la temperatura de la fuente de calor antes de que la fuente de calor entre en la al menos una caldera de calefacción 11 a través del precalentador 12, y esto puede evitar que la excesiva temperatura de la fuente de calor entre directamente y dañe la al menos una caldera de calefacción 11. Además, la fuente de calor se puede generar o suministrar mediante un quemador o un horno de combustión de combustible de biomasa.

El grupo de tubos de chimenea 13 está conectado a una parte superior de la al menos una caldera de calefacción 11, así como también comunica con dicha parte, está enfrente del precalentador 12 y se utiliza para guiar la fuente de calor después del intercambio de calor y el gas combustible que sale de la al menos una caldera de calefacción 11, y esto puede evitar que cualquier presión excesiva cause peligro dentro de la al menos una caldera de calefacción 11. Además, una vez que se ha llevado a cabo el intercambio de calor de la fuente de calor y que el gas combustible sale del entorno externo a través del grupo de tubos de chimenea 13, se puede proporcionar un efecto de evacuación de aire caliente y de importación de aire frío.

El módulo auxiliar 20 está colocado al lado del módulo de calentamiento 10 y tiene al menos una caldera de reserva 21. La al menos una caldera de reserva 21 puede ser una caldera de vapor o una caldera de agua caliente. El módulo de amortiguación 30 está conectado al módulo de calentamiento 10 y al módulo auxiliar 20, así como también comunica con dichos módulos, y tiene un cuerpo de amortiguación 31, un primer grupo de tubos 32, un segundo grupo de tubos 33 y un dispositivo de suministro de líquidos 34. El cuerpo de amortiguación 31 está conectado a la al menos una caldera de calefacción 11 y a la al menos una caldera de reserva 21, así como también comunica con dichas calderas, y tiene un fluido de intercambio para transportar las fuentes de calor que se generan entre la al menos una caldera de calefacción 11 y la al menos una caldera de reserva 21 dentro del cuerpo de amortiguación 31.

El primer grupo de tubos 32 está colocado y conectado entre el cuerpo de amortiguación 31 y el módulo de calentamiento 10 con el fin de formar un circuito de

circulación cerrado (primer circuito de circulación) entre el cuerpo de amortiguación 31, el precalentador 12 y la al menos una caldera de calefacción 11. El segundo grupo de tubos 33 está colocado y conectado entre el cuerpo de amortiguación 31 y el módulo auxiliar 20 con el fin de formar un circuito de circulación cerrado (segundo circuito de circulación) entre el cuerpo de amortiguación 31 y la al menos una caldera de reserva 21. El dispositivo de suministro de líquidos 34 está conectado al cuerpo de amortiguación 31, así como también comunica con dicho cuerpo, para complementar el contenido del fluido de intercambio.

El módulo de operación 40 está conectado al módulo de amortiguación 30, con el que también comunica, y tiene un tercer grupo de tubos 41 y un extremo de operación 42. El tercer grupo de tubos 41 está conectado al cuerpo de amortiguación 31 y al extremo de operación 42, así como también comunica con ellos, para formar un circuito de circulación cerrado (tercer circuito de circulación) entre el cuerpo de amortiguación 31 y el extremo de operación 42 del módulo de operación 40. Con referencia a la Fig. 2, los grupos de tubos 32, 33, 41 no se comunican entre sí con el fin de formar cada uno de los circuitos de circulación a modo de un circuito independiente. Además, el extremo de operación 42 del módulo de operación 40 puede ser un invernadero.

Cada uno de los módulos de válvulas 50 es de doble tubo, está colocado en un extremo de conexión del cuerpo de amortiguación 31 de tal manera que cada uno de los grupos de tubos 32, 33, 41 esté conectado al cuerpo de amortiguación 31, con el que también comunica, y cada uno de los módulos de válvulas 50 tiene dos tubos de derivación 51, dos bombas 52 y múltiples válvulas de control 53. Los tubos de derivación 51 están conectados al cuerpo de amortiguación 31 y a uno de los grupos de tubos 32, 33, 41, así como también comunican con ellos. Las dos bombas 52 están colocadas sobre los dos tubos de derivación 51. Las válvulas de control 53 están colocadas sobre los tubos de derivación 51 al lado de las bombas 52. Cuando el aparato de intercambio de calor de múltiples tubos necesita un mantenimiento o una reparación continuos, uno de los dos tubos de derivación 51 de cada uno de los módulos de válvulas 50 se cierra mediante las válvulas de control 53 y el otro tubo de los dos tubos de derivación 51 del módulo de válvula 50 se abre. Entonces, cuando el aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de la presente invención se está utilizando, el trabajo de mantenimiento, que puede ser una revisión, una reparación o un recambio regular, se puede llevar a cabo para una parte de los componentes del aparato de intercambio de calor de múltiples tubos durante su funcionamiento normal.

Con referencia a las Figs. que van de la 1 a la 5, cuando está en uso y un usuario está en el extremo de operación 42 y quiere suministrar una fuente de calor al

invernadero, la fuente de calor se genera del módulo de calentamiento 10 y se transporta dentro de la al menos una caldera de calefacción 11 después de que se ajuste la temperatura del precalentador 12, e intercambia calor con el fluido de intercambio dentro del cuerpo de amortiguación 31 a través del primer grupo de tubos 32. Entonces, la fuente de calor que se genera del módulo de calentamiento 10 forma un primer ciclo de intercambio de calor dentro del primer circuito de circulación entre el precalentador 12, la al menos una caldera de calefacción 11, el primer grupo de tubos 32 y el cuerpo de amortiguación 31. Una vez que el fluido de intercambio dentro del cuerpo de amortiguación 31 absorbe el calor de la fuente de calor del módulo de calentamiento 10, el calor se puede transportar al extremo de operación 42 a través del tercer grupo de tubos 41, de manera que el usuario puede utilizar el calor en el extremo de operación 42.

Cuando la cantidad de la fuente de calor que se suministra de la al menos una caldera de calefacción 11 es mayor que la cantidad de la fuente de calor que se necesita para el extremo de operación 42, el fluido de intercambio dentro del cuerpo de amortiguación 31 puede proporcionar un efecto amortiguador para evitar que cualquier cantidad excesiva de la fuente de calor se suministre directamente al extremo de operación 42 del módulo de operación 40 y esto puede evitar que la temperatura se eleve demasiado. Una vez que se utiliza el extremo de operación 42, la fuente de calor que se transporta desde el cuerpo de amortiguación 31 forma un tercer ciclo de intercambio de calor dentro del tercer circuito de circulación entre el cuerpo de amortiguación 31, el tercer grupo de tubos 41 y el extremo de operación 42. Además, la fuente de calor se transporta dentro del primer ciclo de intercambio de calor y del tercer ciclo de intercambio de calor a través del cuerpo de amortiguación 31, y el primer y el tercer ciclos de intercambio de calor son independientes y no interfieren entre sí.

Además, cuando el usuario en el extremo de operación 42 percibe que la temperatura es demasiado baja o que la cantidad de uso del calor es grande, la al menos una caldera de reserva 21 del módulo auxiliar 20 se enciende para generar y transportar una fuente de calor auxiliar al cuerpo de amortiguación 31 a través del segundo grupo de tubos 33. Entonces, el fluido de intercambio dentro del cuerpo de amortiguación 31 puede absorber más calor y se forma un segundo ciclo de intercambio de calor entre la al menos una caldera de reserva 21, el segundo grupo de tubos 33 y el cuerpo de amortiguación 31.

Después de absorber la fuente de calor auxiliar del módulo auxiliar 20, la fuente de calor auxiliar puede transportarse al extremo de operación 42 a través del tercer grupo de tubos 41 para complementar la cantidad de fuente de calor que sea

insuficiente en el módulo de calentamiento 10. Después, el usuario puede ajustar la temperatura en el extremo de operación 42 en función de las necesidades del usuario y puede proporcionar las fuentes de calor adecuadas cuando se necesite una gran cantidad de uso de calor. Además, la fuente de calor se transporta dentro del segundo ciclo de intercambio de calor y del tercer ciclo de intercambio de calor a través del cuerpo de amortiguación 31, y el segundo y el tercer ciclos de intercambio de calor son independientes y no interfieren entre sí.

Por consiguiente, el aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de la presente invención puede satisfacer la necesidad que existe en el extremo de operación 42 para intercambiar calor en un único tubo entre el módulo de calentamiento 10, el módulo de amortiguación 30 y el módulo de operación 40, y el módulo auxiliar 20 se puede utilizar en función de la situación, formando así un tubo doble del intercambio de calor. Los ciclos de intercambio de calor son independientes entre sí sin que exista ninguna interferencia entre ellos y están conectados al cuerpo de amortiguación 31 del módulo de amortiguación 30, con el que también comunican, y esto puede proporcionar un efecto complementario y auxiliar entre los ciclos de intercambio de calor. Cuando el módulo de calentamiento 10 del aparato de intercambio de calor de múltiples tubos se rompe o sufre una fuga, la fuente de calor se puede transmitir a través de otros circuitos de circulación al cambiar el módulo de válvula 50 sin parar el funcionamiento de todo el aparato de intercambio de calor de múltiples tubos. Entonces, se puede mejorar la conveniencia de su uso y también se puede reducir el coste de su utilización. Además, se pueden suministrar múltiples fuentes de calor a través del módulo de calentamiento 10 y del módulo auxiliar 20 que estén en uso, lo que puede reducir el tiempo que se necesita para el precalentamiento y las fuentes de calor se ajustan y se cambian conforme a la cantidad utilizada de la fuente de calor para reducir el tiempo y el coste de uso.

Además, el módulo de amortiguación 30 está colocado entre el módulo de calentamiento 10, el módulo auxiliar 20 y el módulo de operación 40, y puede proporcionar un efecto amortiguador al aparato de intercambio de calor de múltiples tubos cuando la cantidad de la fuente de calor que se genera es mayor que la cantidad de la fuente de calor que se necesita, y esto puede evitar que la temperatura sea muy elevada. Asimismo, cuando se necesita el mantenimiento y la reparación tras haberlo utilizado mucho tiempo, uno de los tubos de derivación 51 de cada uno de los módulos de válvulas 50 se cierra y el otro tubo de los tubos de derivación 51 del módulo de válvula 50 se abre para proporcionar un efecto de cambio al aparato de intercambio de calor de múltiples tubos. Entonces, una parte de los componentes del aparato de intercambio de calor de múltiples tubos se puede revisar, reparar o reemplazar durante

su funcionamiento normal, lo que puede mejorar la conveniencia de su uso y su mantenimiento.

Con referencia a la Fig. 6, una segunda realización de un aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de conformidad con la presente invención es prácticamente la misma que la primera realización a excepción de las siguientes características. Un módulo de refrigeración 60 está conectado al módulo de amortiguación 30, con el que también comunica, con el fin de ajustar la temperatura del invernadero del módulo de operación 40 y tiene dos extremos. Uno de los dos extremos del módulo de refrigeración 60 está conectado al cuerpo de amortiguación 31 del módulo de amortiguación 30, así como también comunica con dicho cuerpo, a través de uno de los módulos de válvulas 50, y el otro extremo del módulo de refrigeración 60 está conectado al cuerpo de amortiguación 31, con el que también comunica, a través de un cuarto grupo de tubos 61 con el fin de formar un cuarto circuito de circulación. Además, el módulo de refrigeración 60 puede ser de agua subterránea, de agua helada o de otras fuentes de refrigeración. Entonces, el usuario que está en el extremo de operación 42 del módulo de operación 40 puede ajustar la temperatura del extremo de operación 42 de forma conveniente y fácil mediante los circuitos de circulación.

De conformidad con las relaciones estructurales y las características mencionadas anteriormente del aparato de intercambio de calor de múltiples tubos, el aparato de intercambio de calor de múltiples tubos de la presente invención ofrece las siguientes ventajas:

1. Cuando está en uso, el aparato de intercambio de calor de múltiples tubos puede intercambiar calor en función de las necesidades en el extremo de operación 42 a través de un único tubo entre el módulo de calentamiento 10, el módulo de amortiguación 30 y el módulo de operación 40, y el módulo auxiliar 20 se puede utilizar según la situación, formando así un tubo doble de intercambio de calor. Los ciclos de intercambio de calor son independientes entre sí sin interferir entre ellos y están conectados al cuerpo de amortiguación 31 del módulo de amortiguación 30, así como también comunican con dicho cuerpo, y esto puede proporcionar un efecto complementario y auxiliar entre los ciclos de intercambio de calor. Cuando el módulo de calentamiento 10 del aparato de intercambio de calor de múltiples tubos se rompe o sufre una fuga, la fuente de calor se puede transmitir a través de otros circuitos de circulación al cambiar el módulo de válvula 50 sin parar el funcionamiento de todo el aparato de intercambio de calor de múltiples tubos. Entonces, se puede

mejorar la conveniencia de su uso y también se puede reducir el coste de su utilización.

2. Se pueden suministrar múltiples fuentes de calor mediante el módulo de calentamiento 10 y el módulo auxiliar 20 que estén en uso, y esto puede reducir el tiempo que se necesita para el precalentamiento y las fuentes de calor se ajustan y se cambian en función de la cantidad utilizada de la fuente de calor con el fin de reducir el tiempo y el coste de uso.

3. El módulo de amortiguación 30 está colocado entre el módulo de calentamiento 10, el módulo auxiliar 20 y el módulo de operación 40, y puede proporcionar un efecto amortiguador al aparato de intercambio de calor de múltiples tubos cuando la cantidad de la fuente de calor que se genera es mayor que la cantidad de la fuente de calor que se necesita, lo que puede evitar que la temperatura del invernadero sea demasiado alta.

4. Cuando se necesita el mantenimiento y la reparación tras haberlo utilizado mucho tiempo, uno de los tubos de derivación 51 de cada uno de los módulos de válvulas 50 se cierra y el otro tubo de los tubos de derivación 51 del módulo de válvula 50 se abre para proporcionar un efecto de cambio al aparato de intercambio de calor de múltiples tubos. Entonces, una parte de los componentes del aparato de intercambio de calor de múltiples tubos se puede revisar, reparar o reemplazar durante su funcionamiento normal, lo que puede mejorar la conveniencia de su uso y su mantenimiento.

5

10

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de intercambio de calor de múltiples tubos, el cual se compone de:

5

un módulo de calentamiento (10) que se utiliza para producir una fuente de calor y que tiene al menos una caldera de calefacción (11);

un módulo auxiliar (20) que está colocado al lado del módulo de calentamiento (10) y que tiene al menos una caldera de reserva (21);

10

un módulo de amortiguación (30) que está conectado al módulo de calentamiento (10) y al módulo auxiliar (20), así como también comunica con dichos módulos, y que tiene

un cuerpo de amortiguación (31) que está conectado a la al menos una caldera de calefacción (11) y a la al menos una caldera de reserva (21),

15

así como también comunica con ambas calderas, y que tiene

un fluido de intercambio para transportar las fuentes de calor que se generan entre la al menos una caldera de calefacción (11) y la al menos una caldera de reserva (21) dentro del cuerpo de amortiguación (31);

20

un primer grupo de tubos (32) que está colocado y conectado entre el cuerpo de amortiguación (31) y el módulo de calentamiento (10); y

un segundo grupo de tubos (33) que está colocado y conectado entre el cuerpo de amortiguación (31) y el módulo auxiliar (20); y

25

un módulo de operación (40) que está conectado al módulo de amortiguación (30), así como también comunica con dicho módulo, y que tiene

un extremo de operación (42); y

un tercer grupo de tubos (41) que está conectado al cuerpo de amortiguación (31) y al extremo de operación (42), así como también comunica con dicho cuerpo y dicho extremo;

30

donde los grupos de tubos (32, 33, 41) son independientes y no se comunican entre sí;

donde el aparato de intercambio de calor de múltiples tubos tiene múltiples módulos de válvulas (50), y cada uno de los módulos de válvulas (50) es de doble tubo, están colocados en un extremo de conexión del cuerpo de amortiguación (31), de manera que cada uno de

35

los grupos de tubos (32, 33, 41) esté conectado al cuerpo de

amortiguación (31), así como también comunique con dicho cuerpo, y cada uno de los módulos de válvulas (50) tiene:

dos tubos de derivación (51) que están conectados al cuerpo de amortiguación (31) y a uno de los grupos de tubos (32, 33, 41), así como también comunican tanto con el cuerpo como con uno de los grupos;

dos bombas (52) que están colocadas sobre los dos tubos de derivación (51); y

múltiples válvulas de control (53) que están colocadas sobre los tubos de derivación (51) al lado de las bombas (52);

caracterizado en que el aparato de intercambio de calor de múltiples tubos se compone de:

un precalentador (12) que está colocado al lado de la al menos una caldera de calefacción (11) y está conectado a la al menos una caldera de calefacción (11), así como también comunica con dicha caldera, con el fin de ajustar la temperatura de la fuente de calor antes de que la fuente de calor entre en la al menos una caldera de calefacción (11) a través del precalentador (12) y así evitar que cualquier temperatura excesiva de la fuente de calor entre directamente y dañe la al menos una caldera de calefacción (11);

un primer circuito de circulación que es un circuito cerrado, que está formado entre el cuerpo de amortiguación (31), el precalentador (12) y la al menos una caldera de calefacción (11);

un segundo circuito de circulación que es un circuito cerrado, que está formado entre el cuerpo de amortiguación (31) y la al menos una caldera de reserva (21); y

un tercer circuito de circulación que es un circuito cerrado, que está formado entre el cuerpo de amortiguación (31) y el extremo de operación (42) del módulo de operación (40).

2. El aparato de intercambio de calor de múltiples tubos tal y como se presenta en la reivindicación número 1, donde el módulo de calentamiento (10) tiene un grupo de tubos de chimenea (13) que está conectado a una parte superior de la al menos una caldera de calefacción (11), así como también comunica con dicha parte, la cual está enfrente del precalentador (12), y que se utiliza para guiar la fuente de calor después del intercambio de calor y el gas combustible

que sale de la al menos una caldera de calefacción (11) con el fin de evitar cualquier presión excesiva dentro de la al menos una caldera de calefacción (11) y para proporcionar un efecto de evacuación de aire caliente y de importación de aire frío.

5

3. El aparato de intercambio de calor de múltiples tubos tal y como se presenta en la reivindicación número 2, donde

10

el aparato de intercambio de calor de múltiples tubos tiene un módulo de refrigeración (60) que está conectado al módulo de amortiguación (30), así como también comunica con dicho módulo, con el fin de ajustar la temperatura del módulo de operación (40), y que tiene dos extremos; y

15

uno de los dos extremos del módulo de refrigeración (60) está conectado al cuerpo de amortiguación (31) del módulo de amortiguación (30), así como también comunica con dicho cuerpo, a través de uno de los módulos de válvulas (50), y el otro extremo del módulo de refrigeración (60) está conectado al cuerpo de amortiguación (31), así como también comunica con él, a través de un cuarto grupo de tubos (61) con el fin de formar un cuarto circuito de circulación.

20

4. El aparato de intercambio de calor de múltiples tubos tal y como se presenta en la reivindicación número 3, donde

la al menos una caldera de calefacción (11) es una caldera de vapor o una caldera de agua caliente; y

25

la al menos una caldera de reserva (21) es una caldera de vapor o una caldera de agua caliente.

5. El aparato de intercambio de calor de múltiples tubos tal y como se presenta en las reivindicaciones número 1 o número 2, donde

30

la al menos una caldera de calefacción (11) es una caldera de vapor o una caldera de agua caliente; y

la al menos una caldera de reserva (21) es una caldera de vapor o una caldera de agua caliente.

35

6. El aparato de intercambio de calor de múltiples tubos tal y como se presenta en la reivindicación número 1, donde

el aparato de intercambio de calor de múltiples tubos tiene un módulo de refrigeración (60) que está conectado al módulo de amortiguación (30), así

como también comunica con dicho módulo, con el fin de ajustar la temperatura del módulo de operación (40), y que tiene dos extremos; y uno de los dos extremos del módulo de refrigeración (60) está conectado al cuerpo de amortiguación (31) del módulo de amortiguación (30), así como también comunica con dicho cuerpo, a través de uno de los módulos de válvulas (50), y el otro extremo del módulo de refrigeración (60) está conectado al cuerpo de amortiguación (31), así como también comunica con él, a través de un cuarto grupo de tubos (61) con el fin de formar un cuarto circuito de circulación.

5

10

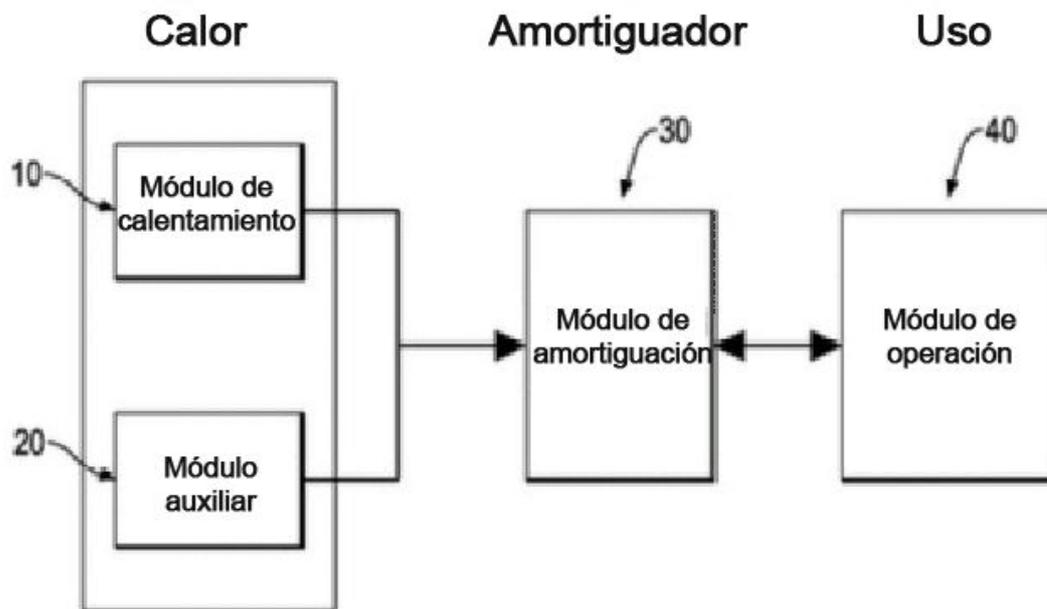


FIG.1

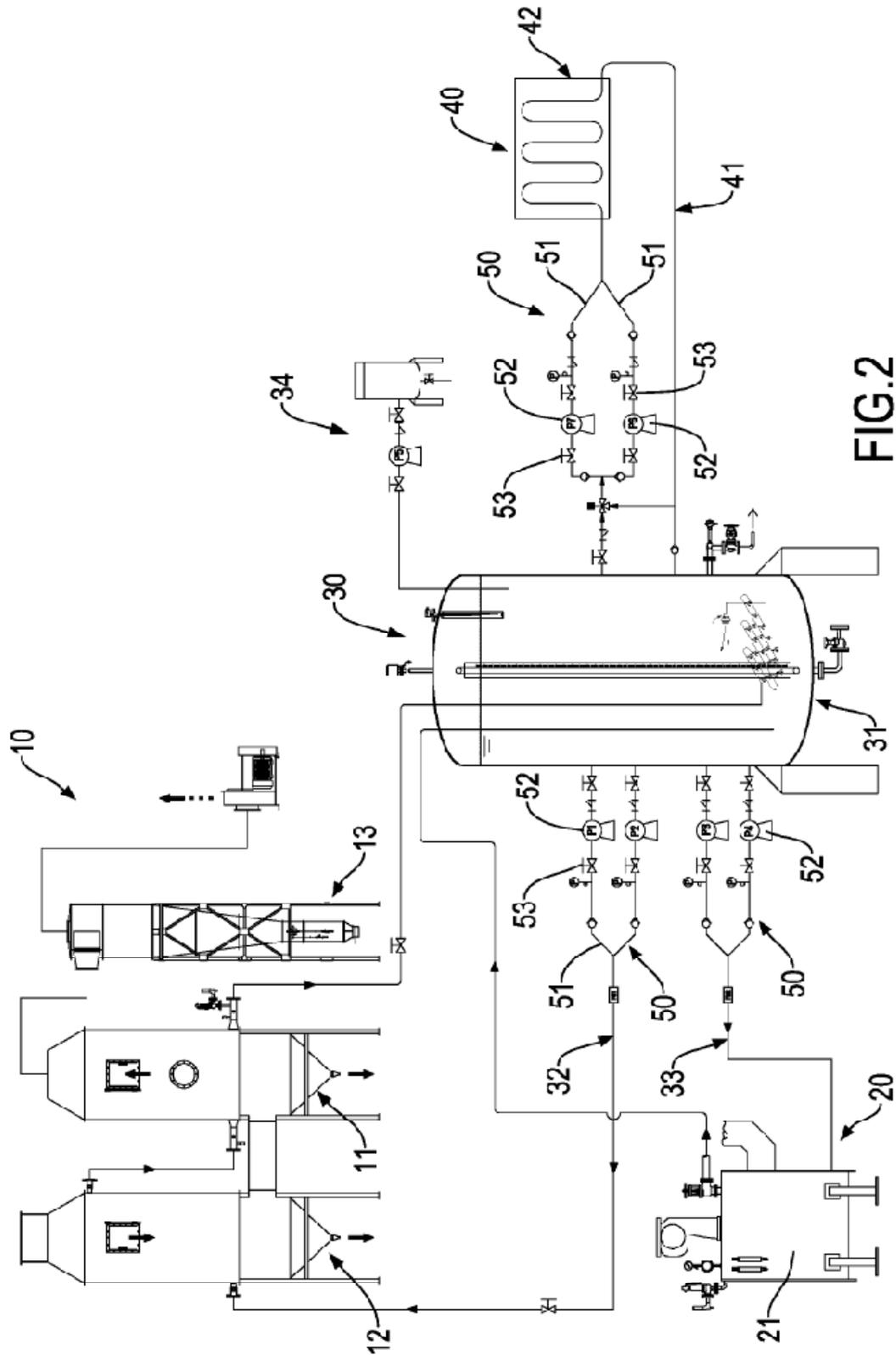


FIG. 2

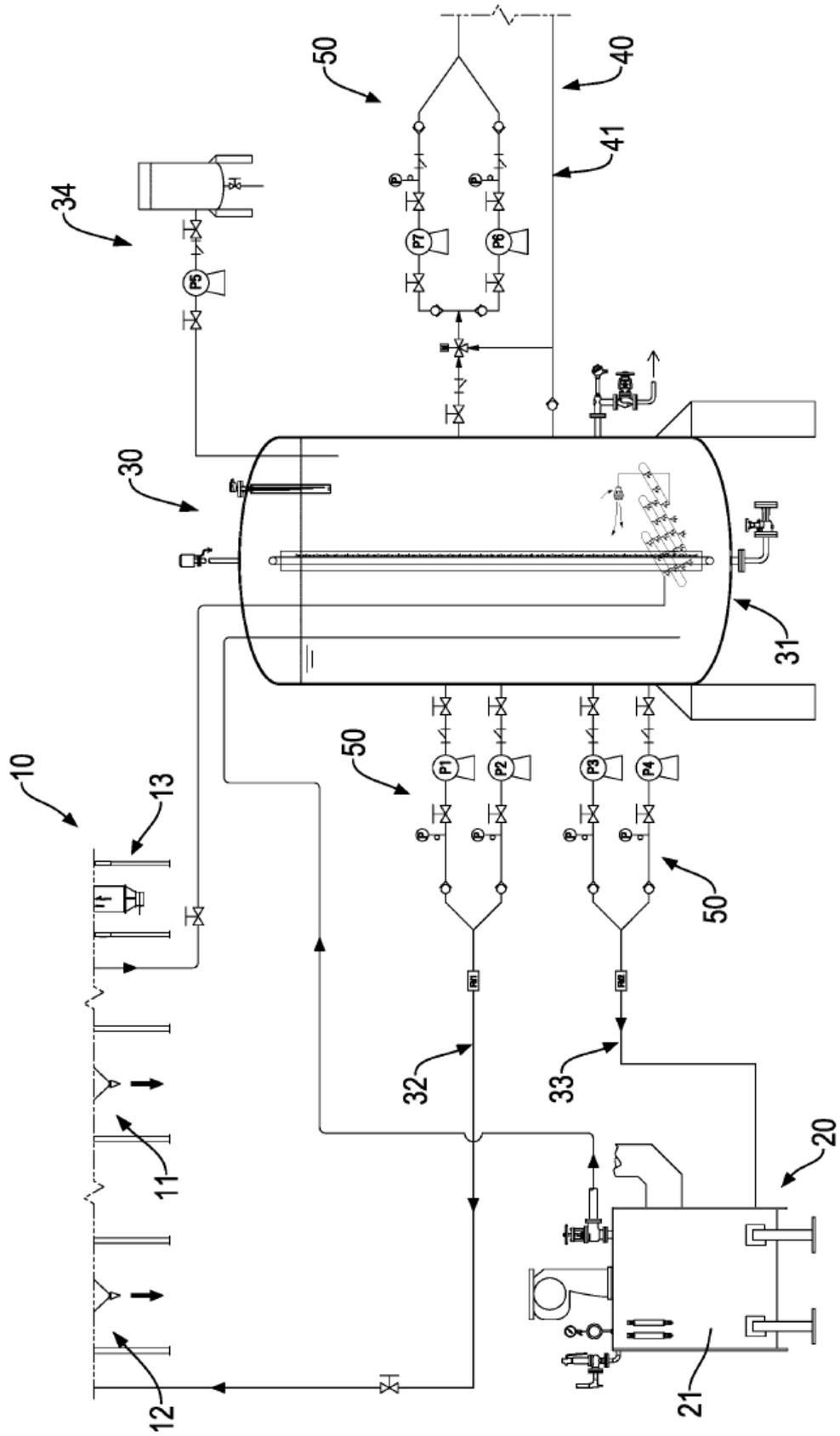


FIG.3

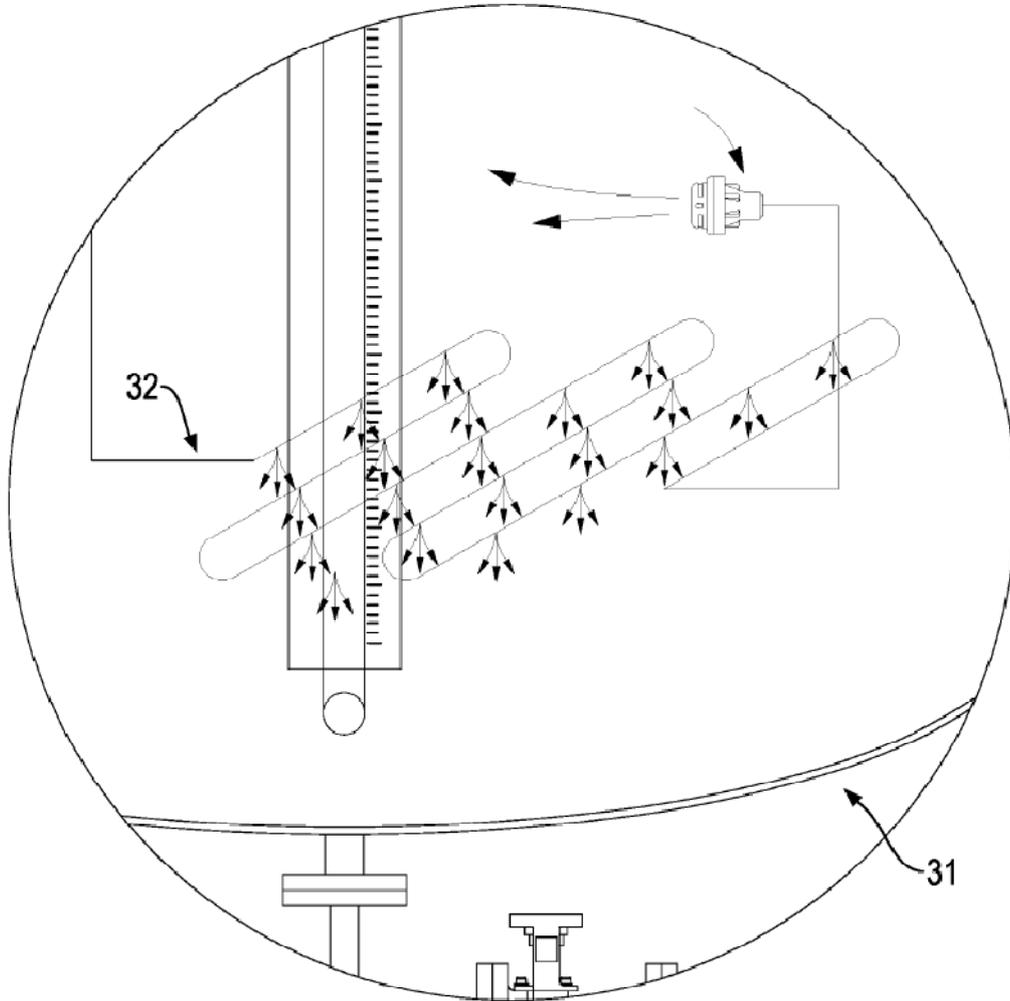


FIG.4

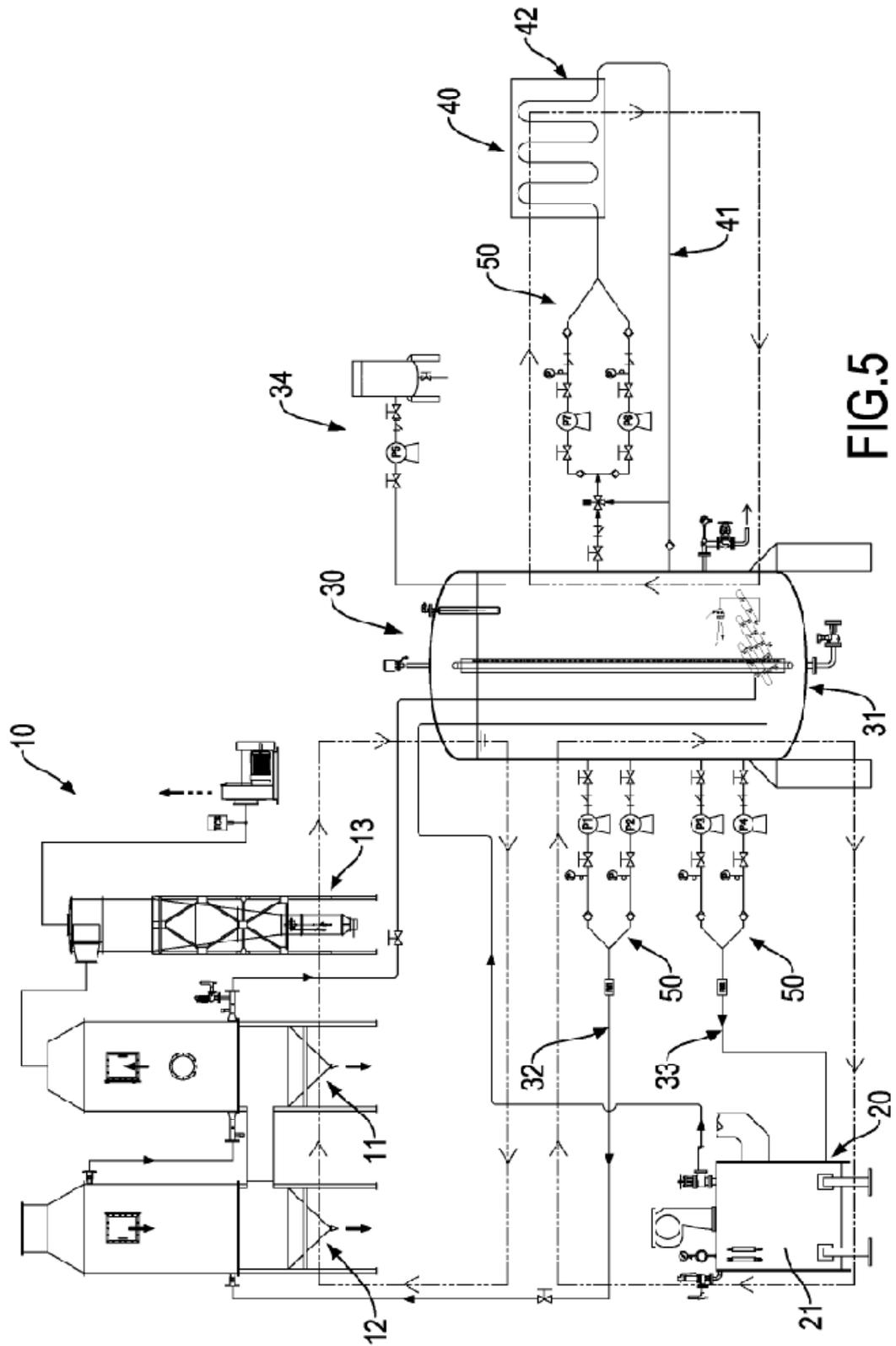


FIG. 5

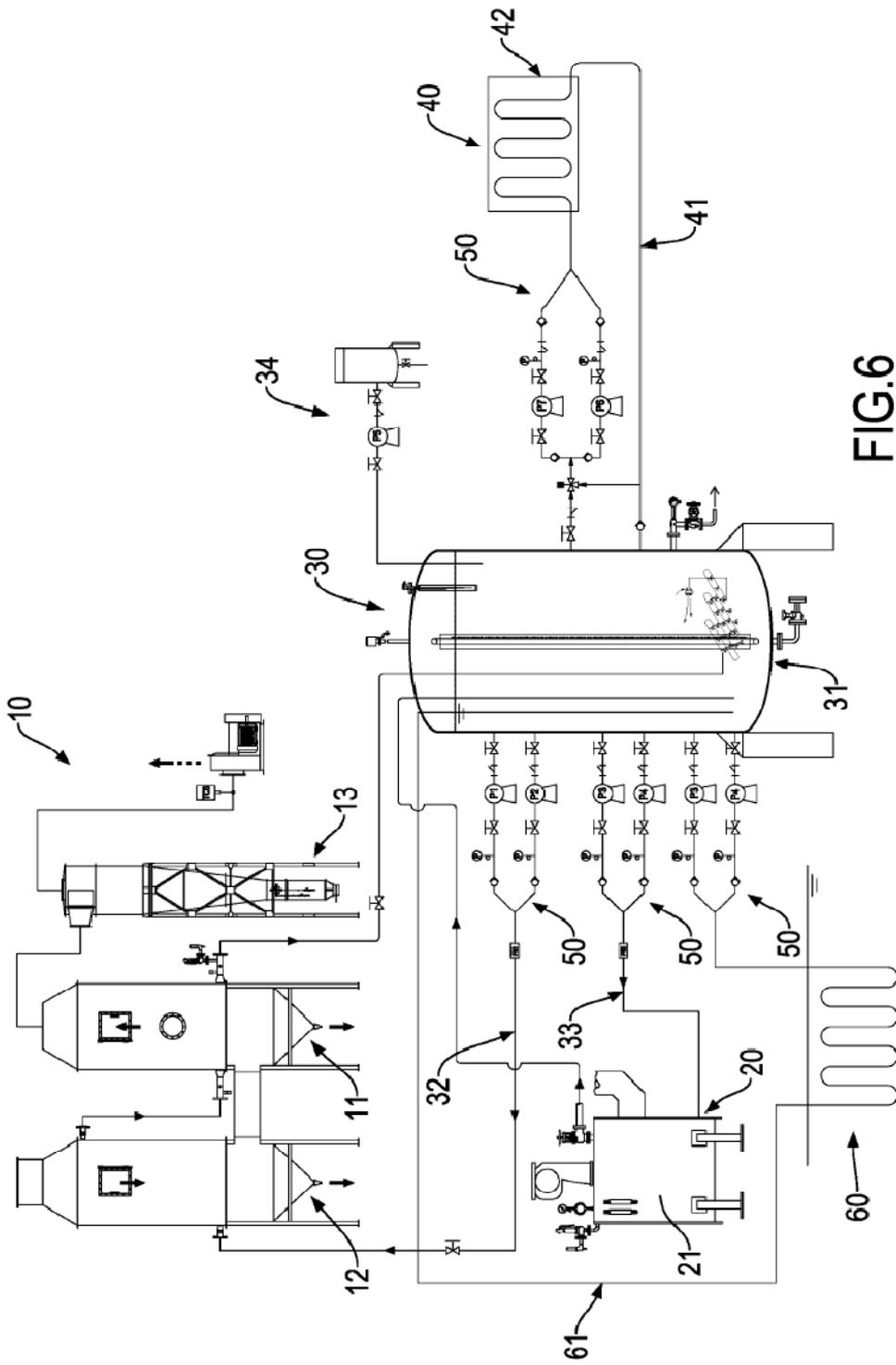


FIG.6