

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 656**

51 Int. Cl.:

**F24D 5/08** (2006.01)  
**F24D 12/02** (2006.01)  
**F24H 6/00** (2006.01)  
**F24H 8/00** (2006.01)  
**F24D 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.09.2010 PCT/IB2010/054320**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2011 WO11036645**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2010 E 10776422 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017 EP 2486330**

54 Título: **Dispositivo de elevado rendimiento para el calentamiento de entornos y sistema de calefacción que comprende dicho dispositivo**

30 Prioridad:

**25.09.2009 IT VI20090234**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**31.07.2017**

73 Titular/es:

**OFFICINE TERMOTECNICHE FRACCARO S.R.L.  
(100.0%)  
Via Sile 32 - Z.I.  
31033 Castelfranco Veneto (TV), IT**

72 Inventor/es:

**FRACCARO, GIMMI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU SLP, .**

ES 2 627 656 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

Dispositivo de elevado rendimiento para el calentamiento de entornos y sistema de calefacción que comprende dicho dispositivo

### Campo de la invención

- 5 La presente invención se aplica, por lo general, en el campo de los sistemas y dispositivos de calefacción, y se refiere en concreto a un dispositivo de calentamiento de espacios, así como a un sistema de calefacción que comprende dicho dispositivo.

### Antecedentes de la técnica

- 10 Es conocido que el calentamiento de espacios, tanto para usos industriales como civiles, se puede obtener por medio de la utilización de diferentes tecnologías.

Un típico sistema de calefacción comprende un quemador adaptado para quemar una mezcla aire-combustible, gas metano por lo general, al objeto de producir unos productos de combustión de elevada temperatura.

- 15 Estos últimos se pueden utilizar para calentar un fluido de trabajo, tal como agua, el cual está concebido para que circule en un circuito radiante situado, al menos parcialmente, en el espacio que se haya de calentar, al objeto de transferir parte del calor al mismo.

Por ejemplo, el documento de patente europea EP0228569 describe un sistema de calefacción en el que los productos de combustión intercambian calor con un sistema de calefacción, en el que el agua se hace circular por circulación forzada al objeto de ser transportada, en estado caliente, hasta un radiador ubicado en el espacio que se ha de calentar.

- 20 Una vez que los productos de combustión han transmitido parte de su calor al líquido, se extraen a través de una chimenea de escape.

- 25 Un sistema similar se describe también en la patente de EE.UU. nº 4.079.778, en el que los productos de combustión de un horno se hacen circular forzosamente en un conducto de escape, alrededor del cual está enrollado un circuito con líquido circulando en el mismo. El líquido así calentado se transporta hasta un radiador ubicado en el espacio que se ha de calentar.

Sin embargo, estas soluciones tienen el claro inconveniente de no permitir un aprovechamiento óptimo del calor de los productos de combustión debido al intercambio de calor con el líquido y a las inevitables pérdidas de calor que se producen a lo largo de la trayectoria que sigue el líquido desde la zona de intercambio de calor hasta el elemento radiante.

- 30 La solicitud internacional de patente WO02/44627 describe un sistema de calefacción que comprende, como es conocido de por sí, una caldera diseñada para quemar un fluido y para generar un producto de combustión.

Los productos de combustión se transportan hasta un circuito radiante que se extiende a través de un espacio al objeto de liberar una parte del calor residual al mismo, proporcionando de esta forma un calentamiento por radiación, siendo extraídos posteriormente a través de una chimenea de escape.

- 35 Sin embargo, en el circuito radiante también están situados uno o más intercambiadores de calor, al objeto de recuperar una parte adicional de calor de los gases de combustión para transmitirlo a un líquido destinado a ser transportado a otro espacio que se haya de calentar.

- 40 Sin embargo, esta etapa de intercambio de calor adicional también se ve afectada por importantes ineficiencias, debido a que una parte considerable del calor transmitido al líquido se pierde a lo largo de su camino hacia el espacio que se ha de calentar.

Además, el fluido de transporte situado aguas abajo con respecto a estos intercambiadores de calor está a una temperatura excesivamente baja, la cual no es suficiente para mantener una adecuada eficiencia de radiación, y hace disminuir el rendimiento de forma considerable.

- 45 Un inconveniente adicional de los sistemas anteriores es que ninguno de ellos hace posible una recuperación suficiente del calor asociado con los productos de combustión, los cuales salen de la chimenea a una temperatura mucho mayor que la temperatura ambiente.

Por último, la patente europea EP-B1-0647819 describe un sistema de calefacción que fundamentalmente incluye un quemador, un circuito radiante y una chimenea para la salida de los productos de combustión del quemador.

- 50 El quemador está adaptado para quemar una mezcla aire-combustible con el fin de introducir los productos de combustión en el circuito radiante. Este último está situado en el espacio que se ha de calentar y, por lo general,

tiene uno o más conductos tubulares que tienen una superficie periférica de conducción de calor, la cual está diseñada para estar en contacto directo con el espacio que se ha de calentar, al objeto de transferir al mismo el calor de los productos por radiación.

5 Este dispositivo ha resultado ser especialmente eficiente, y presenta un elevado rendimiento térmico, pero todavía es susceptible de mejoras relativas al propio rendimiento energético.

La patente de EE.UU. nº 4.712.734 describe una sistema de calefacción que comprende todas las características mencionadas en el preámbulo de la reivindicación 1 adjunta. Este sistema se puede mejorar al objeto de que recupere el calor de los gases de escape y de que lo libere en el propio espacio calentado por medio del circuito radiante.

## 10 Descripción de la invención

El objetivo de la presente invención es superar, al menos parcialmente, los inconvenientes anteriores, por medio de la provisión de un dispositivo de calentamiento por radiación de elevado rendimiento energético.

Otro objetivo de la invención es la provisión de un sistema que haga retornar de forma eficaz el calor recuperado de los gases de combustión de un dispositivo de calentamiento por radiación.

15 Estos y otros objetivos, como se explica mejor de aquí en adelante, se consiguen por medio de un dispositivo de calentamiento por radiación como el definido en la reivindicación 1.

La provisión de un circuito radiante que tiene un conducto con una superficie periférica exterior de conducción de calor en contacto directo con el espacio que se ha de calentar, y a través del cual se transporta un fluido que tiene una fase gaseosa de temperatura elevada, proporcionará un calentamiento del espacio de elevado rendimiento.

20 Además, la provisión del recuperador de calor hace posible la recuperación tanto del calor sensible de los gases de combustión como del calor latente de la evaporación de los productos de combustión del quemador, lo cual aumenta de forma considerable el rendimiento energético del dispositivo.

25 La salida del circuito de refrigeración está adaptada para estar en conexión de fluido con un circuito de calentamiento de un segundo dispositivo de calentamiento que está ubicado en el espacio, al objeto de calentarlo en combinación con el circuito radiante.

Tal y como se utiliza en la presente memoria, el término "circuito de refrigeración", o las palabras derivadas del mismo, tiene la intención de designar una trayectoria de fluido a lo largo de la cual circula un fluido en los estados líquido y/o gaseoso, para la absorción de calor por medio del intercambio con otro fluido.

30 Tal y como se utiliza en la presente memoria, el término "fluido recuperador", o las palabras derivadas del mismo, tiene la intención de designar un fluido en los estados gaseoso y/o líquido, que circula en un circuito de refrigeración y que está diseñado para absorber calor por medio del intercambio con otro fluido.

Tal y como se utiliza en la presente memoria, el término "circuito de calentamiento", o las palabras derivadas del mismo, tiene la intención de designar una trayectoria de fluido a lo largo de la cual circula un fluido en los estados líquido y/o gaseoso, para la liberación de calor por medio del intercambio con otro fluido.

35 Tal y como se utiliza en la presente memoria, el término "fluido de calentamiento", o las palabras derivadas del mismo, tiene la intención de designar un fluido en los estados gaseoso y/o líquido, que circula en un circuito de calentamiento y que está diseñado para liberar calor por medio del intercambio con otro fluido.

40 Tal y como se utiliza en la presente memoria, el término "circuito radiante", o las palabras derivadas del mismo, tiene la intención de designar una trayectoria de fluido a lo largo de la cual circula un fluido de transporte de calor al objeto de calentar, fundamentalmente por radiación, el espacio en el que está integrado el circuito.

En un aspecto adicional, la invención se refiere a un sistema de calefacción de espacios como el definido en la reivindicación 12. El primer dispositivo de calentamiento puede tener una o más de las características definidas en las reivindicaciones 1 a 11.

45 Por tanto, el calor sensible y/o el calor latente de evaporación recuperados de los productos de combustión del quemador se pueden hacer retornar de forma eficaz al espacio.

Se definen realizaciones ventajosas de la invención según las reivindicaciones dependientes.

## Breve descripción de los dibujos

50 Resultarán más evidentes características y ventajas adicionales de la invención tras la lectura de la descripción detallada de unas cuantas realizaciones preferidas, no exclusivas, de un dispositivo y un sistema de la invención, las cuales se describen como ejemplos no limitativos con la ayuda de los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1a es una vista esquemática de un dispositivo que no forma parte de la invención.

La figura 1b es una vista esquemática de una segunda realización de un dispositivo 1 que no forma parte de la invención.

La figura 1c es una vista esquemática de un dispositivo 1 que no forma parte de la invención.

5 La figura 2 es una vista esquemática en sección de un quemador 2 del dispositivo de la figura 1a.

La figura 3 es una vista esquemática en sección de una realización a modo de ejemplo de la chimenea 4 del dispositivo 1, en la que la trayectoria de fluido de los gases de combustión se representa por medio de flechas huecas, mientras que la trayectoria de flujo de fluido de refrigeración se representa por medio de flechas rellenas.

10 La figura 4a es una vista esquemática de una primera realización del sistema 31, la cual integra la realización del dispositivo 1 de la figura 1a.

La figura 4b es una vista esquemática de una segunda realización del sistema 31, la cual integra la realización del dispositivo 1 de la figura 1a.

#### **Descripción detallada de una realización preferida**

15 Haciendo referencia a las figuras anteriores, el dispositivo de la invención, designado en general por el número 1, es de utilidad en particular para el calentamiento por radiación de espacios A, preferiblemente de tamaño medio – grande, preferiblemente espacios cerrados, tal y como se muestra en las figuras 4a y 4b mediante líneas discontinuas.

20 En las figuras 4a y 4b se muestran tres configuraciones diferentes a modo de ejemplo del sistema de calefacción de la invención.

Básicamente, el dispositivo 1 comprende un quemador 2, que puede quemar una mezcla aire/combustible, unos medios de calentamiento 3 y una chimenea 4 para la salida de los productos de combustión del quemador 2.

Por ejemplo, el combustible puede ser un fluido seleccionado, a modo de ejemplo, de entre el grupo que comprende el metano, butano, propano, gasóleo o similares.

25 Tal y como se muestra en el esquema de la figura 2, el quemador 2 comprende fundamentalmente una cámara de combustión 5 que tiene una entrada 6 para la mezcla de fluido o combustible, unos medios de combustión 7 de la mezcla para la obtención de unos productos de combustión que tienen al menos una fase gaseosa.

Los productos de combustión tienen una temperatura de combustión predeterminada, cuyo valor depende del fluido particular que se queme.

30 La cámara de combustión 5 tiene además una salida 8 para los productos de combustión que están todavía substancialmente a la temperatura de combustión. Los medios de calentamiento 3 comprenden, a su vez, un circuito radiante 9 que puede estar compuesto fundamentalmente, como es sabido, por al menos un conducto o tubo 10 de circuito cerrado, con una rama de flujo hacia adelante 10' y una rama de flujo hacia atrás 10''. El conducto 10 puede estar situado en el espacio A, preferiblemente en la parte más elevada del mismo, en donde se puede calentar por calor radiante.

35 Además, los medios de calentamiento 3 están conectados de forma operativa con la salida 8 de la cámara de combustión 5, y están configurados para producir un fluido de calentamiento que tiene al menos una fase gaseosa, el cual está concebido para ser transportado en el interior del conducto 10 y para hacerlo circular en el mismo.

40 Con esta finalidad, este último tiene una entrada 11 para el fluido de calentamiento y una superficie periférica exterior de conducción de calor 12 diseñada para estar en contacto directo con el espacio A que se ha de calentar, de manera que el calor del fluido de calentamiento se puede transferir directamente al mismo por medio de calentamiento por radiación.

45 Al objeto de mejorar más el rendimiento térmico, se puede situar el conducto 10 en una carcasa de alojamiento aislada, no mostrada, por ejemplo hecha de acero galvanizado, que se extienda en paralelo con el conducto 10 y que tenga una sección transversal de lados abiertos, de manera que la única parte al descubierto sea la parte longitudinal de la superficie periférica exterior 12 diseñada para estar orientada hacia abajo en dirección al espacio A que se haya de calentar.

50 En la figura 1a, el quemador 2 está conectado directamente con el circuito radiante 9, de manera que los gases de combustión de temperatura alta del primero se introducen directamente en este último, y se comportan como un fluido de transporte para el calentamiento por radiación del espacio A.

En este caso, el dispositivo 1 puede incluir un ventilador o unos medios 13 similares, el cual esté adaptado para hacer circular los gases de combustión en el conducto 10 de circuito cerrado que conforma el circuito radiante 9. Al objeto de minimizar los requisitos de espacio, tanto el quemador 2 como el ventilador 13 pueden estar alojados en un armazón con forma de caja 14.

5 En una realización adicional, tal y como se muestra en la figura 1b, el quemador 2 puede interactuar de forma operativa con un generador de vapor 15. Este último puede estar en conexión de fluido con el conducto 10 radiante, de manera que el vapor generado se puede introducir en el mismo y comportarse como un fluido de transporte para el calentamiento por radiación del espacio A. Tanto el quemador 2 como el generador de vapor 15 pueden estar alojados en el armazón con forma de caja 14.

10 La chimenea 4 comprende un recuperador de calor 16, por ejemplo un condensador, el cual se muestra con mayor claridad en la figura 3, que tiene un circuito de refrigeración secundario 17 adaptado para intercambiar calor con los gases de combustión que salen del quemador 2 al objeto de extraer, al menos parcialmente, tanto el calor sensible como el calor latente de evaporación de los mismos.

15 Con esta finalidad, el circuito secundario 17 puede incluir una entrada 18 para un fluido recuperador, el cual puede ser preferiblemente un líquido. De forma ventajosa, este último se puede seleccionar de entre agua y/o glicol.

En la realización del dispositivo 1, el cual no forma parte de la invención sino que representa la técnica anterior que es de utilidad para la comprensión de la invención, tal y como se muestra en la figura 1c, el quemador 2 puede interactuar de forma operativa con un generador de vapor 15, el cual puede estar en conexión de fluido con el circuito radiante 9, de manera que el vapor generado se puede introducir en el mismo.

20 El circuito radiante 9 puede, a su vez, estar en conexión de fluido con la entrada 18 del circuito secundario 17, para que el fluido que circula en el mismo se comporte como un fluido de transporte en el circuito radiante 9 para el calentamiento por radiación del espacio A y como un fluido de refrigeración en el circuito 17.

Por tanto, este último se precalentará en la chimenea 4 antes de entrar en el generador de vapor 15, aumentando de esta forma el rendimiento energético del dispositivo 1.

25 Por otro lado, tal y como se muestra, por ejemplo, en las figuras 4a y 4b, el circuito de refrigeración 17 tiene una salida 19 que está conectada con la entrada 20 del circuito de calentamiento 21 de un segundo dispositivo de calentamiento 22, el cual está concebido para estar situado también en el espacio A, para el calentamiento del mismo en combinación con el circuito radiante 9.

30 El circuito de refrigeración 17, que puede ser de cualquier tipo, puede interactuar de forma operativa con el circuito de calentamiento de la chimenea 4, también de cualquier tipo, de manera que los fluidos que circulan en los mismos, es decir, el fluido recuperador o de refrigeración y el fluido de calentamiento, respectivamente, intercambien calor entre sí.

35 Como consecuencia, los gases de combustión del quemador 2 circularán sobre el circuito secundario 17 que contiene el fluido recuperador, como se muestra en la figura 3. Por lo tanto, el calor extraído de los gases de combustión se puede hacer retornar de manera eficaz al espacio A.

40 La chimenea 4 incluye una cámara de intercambio de calor 23 que puede definir un circuito de calentamiento de la chimenea 4, con una entrada 24 en conexión de fluido con el quemador 2 para la recuperación de los productos de combustión, y una salida 25 en conexión de fluido con el exterior, al objeto de dispersar los gases de combustión hacia el exterior una vez que han sido enfriados, minimizando de esta forma la contaminación térmica de los mismos.

Tal y como se muestra todavía en la figura 3, el circuito secundario 17 puede comprender un tubo 26, situado de forma ventajosa en la cámara 23, de manera que los gases de combustión del quemador 2 que entran en la cámara 23 puedan circular sobre la superficie exterior 27 del tubo 26.

45 Además, al objeto de maximizar la superficie de intercambio de calor, el tubo 26 puede ser una bobina que tenga una forma plana fundamentalmente elíptica, con una dimensión máxima  $D_1$  menor que el diámetro  $D_2$  de la cámara 23.

Esta configuración particular del tubo 26 hace posible que los gases de combustión sean dirigidos hacia la parte situada entre las espiras del mismo, aumentando de esta forma la superficie de intercambio de calor, y por lo tanto el rendimiento energético del dispositivo 1.

50 Además, se puede proporcionar una pluralidad de deflectores 28, dispuestos de forma apropiada al objeto de aumentar la turbulencia del gas de combustión, mejorando aún más de este modo el intercambio de calor, y por lo tanto el rendimiento energético del dispositivo 1.

Además, la cámara 23 puede comprender de manera conveniente una camisa aislante 29 en su periferia.

De forma ventajosa, el tubo 26 que conforma el circuito secundario 17 puede ser de tipo modular, es decir, comprender una pluralidad de ramas de tubo de área superficial conocida, por ejemplo, y sin limitación, las dos ramas 26' y 26'', dispuestas en conexión de fluido entre sí.

5 Esta configuración confiere una mayor versatilidad al recuperador de calor 16, el cual se puede dimensionar de forma adecuada, de acuerdo a la superficie de intercambio requerida, por medio del ensamblaje de múltiples módulos prefabricados.

Se puede proporcionar de manera conveniente un drenaje de condensación 30 en la parte inferior de la cámara 23.

10 En una variante adicional, no mostrada, que se puede implementar especialmente con dispositivos como los mostrados en las figuras 1b, c, se pueden proporcionar unos medios de vacío para la generación de una presión negativa en el conducto radiante 10, facilitando de esta manera la formación de vapor a bajas temperaturas.

De manera abreviada, el sistema 31 puede comprender, por lo general, un primer dispositivo de calentamiento, que está constituido por el dispositivo 1, y un segundo dispositivo de calentamiento 22. Los dos dispositivos de calentamiento 1 y 22 pueden tener unos medios de calentamiento 3, 3', ambos ubicados en el espacio A, para el calentamiento combinado del mismo.

15 El circuito de calentamiento 21 del segundo dispositivo de calentamiento 22 puede tener una entrada 20 en conexión de fluido con la salida 19 del circuito secundario 17 del recuperador de calor 16, de manera que el calor extraído de los gases de combustión del quemador 2 se puede hacer retornar al espacio A.

20 De forma ventajosa, la salida 37 del circuito de calentamiento 21 del segundo dispositivo de calentamiento 22 puede estar en conexión de fluido con la entrada 18 del circuito secundario 17 del recuperador de calor 16, con unos adecuados medios de bombeo 32 del fluido de refrigeración dispuestos entre las mismas.

De forma ventajosa, estos medios de bombeo 32 pueden incluir una bomba o similar si el fluido de refrigeración es un líquido, o un compresor o similar si el fluido de refrigeración es un gas.

Se pueden proporcionar de forma adecuada unos medios de válvula 33, por ejemplo, una válvula de bola, al objeto de regular el flujo de fluido de refrigeración en los circuitos 17 y 21.

25 El segundo dispositivo de calentamiento 22 puede ser de cualquier tipo, siempre que su circuito de calentamiento 21 esté en conexión de fluido con el circuito secundario 17 del recuperador de calor 16, de manera que el fluido de refrigeración que circula en el mismo es también el fluido de calentamiento que circula en el primero.

El segundo dispositivo de calentamiento 22 puede calentar el espacio A mediante calentamiento por convección y/o por calentamiento por radiación.

30 En una realización preferida, no limitativa, como se muestra en la figura 4a, el segundo dispositivo de calentamiento 22 puede incluir un armazón con forma de caja 34, estando el circuito de calentamiento 21 contenido en el mismo, y unos medios para generar una convección forzada del aire del exterior sobre dicho circuito de calentamiento 21 y para la introducción del aire así calentado en el interior del espacio A.

35 Por ejemplo, se puede disponer un ventilador, no mostrado y conocido de por sí, para la aspiración de aire del exterior, haciendo que éste circule sobre el circuito de calentamiento 21 e introduciéndolo en el interior del espacio A una vez que se haya calentado.

El ventilador puede aspirar aire tanto directamente desde el espacio A que se ha de calentar como desde el exterior del mismo, para el precalentamiento de aire fresco, aumentado de esta forma el rendimiento del intercambio de calor en el segundo dispositivo de calentamiento 22.

40 Con esta finalidad, el armazón con forma de caja 34 puede tener una o más aberturas para poner el circuito de calentamiento 21 en comunicación de fluido con el exterior y/o con el espacio A, las cuales no se muestran y se conocen de por sí.

En particular, en esta realización, el segundo dispositivo de calentamiento 22 puede ser un calentador con ventilador o un dispositivo similar.

45 En otra realización, tal y como se muestra en la figura 4b, el segundo dispositivo de calentamiento 22 puede comprender un cuerpo principal 35 con una pluralidad de tubos radiantes 36, que están ubicados en el espacio para el calentamiento por radiación del mismo.

50 En esta realización, el circuito de calentamiento 21 está compuesto de los tubos radiantes 36 del cuerpo principal 35. Como consecuencia, el fluido de calentamiento se comporta además como un fluido de transporte de calor, y calienta el espacio A directamente, sin ningún intercambio de calor intermedio adicional.

- 5 Por tanto, el fluido que circula en el circuito cerrado para la conexión de fluido entre la entrada 18 y la salida 19 del circuito de refrigeración 17, la entrada 20 y la salida 37 del circuito de calentamiento 21 se comportará inicialmente como fluido de refrigeración en el circuito secundario 17 del recuperador de calor 16, y a continuación, también tanto como fluido de calentamiento y como fluido de transporte en el circuito de calentamiento 21, para así hacer retornar por completo el calor extraído al espacio.
- En particular, en esta realización, el segundo dispositivo de calentamiento 22 puede ser un panel radiante de agua y/o vapor, o más de un panel.
- 10 La descripción anterior muestra claramente que el dispositivo y sistema de la invención obtienen los objetivos propuestos. En particular, al montar el recuperador de calor 16 en la chimenea 4, se pueden recuperar tanto el calor sensible como el latente de los gases de combustión del quemador 2, lo cual aumentará el rendimiento energético del dispositivo 1.
- La conexión de fluido entre el circuito secundario 17 y el circuito de calentamiento 21 hace posible además que el calor recuperado se haga retornar eficazmente al espacio A. Por lo tanto, un único fluido circula en ambos circuitos, y se comporta como fluido de refrigeración en el circuito 17 y como fluido de calentamiento en el circuito 21.
- 15 El sistema de la invención es susceptible de una serie de cambios o variantes, dentro del concepto inventivo descrito en las reivindicaciones adjuntas. Todos los detalles del mismo se pueden sustituir por otras partes técnicamente equivalentes, y los materiales pueden variar dependiendo de las diferentes necesidades, sin salirse del alcance de la invención.
- 20 A pesar de que se ha descrito el sistema haciendo referencia en particular a las figuras que se acompañan, los números a los que se hace referencia en la descripción y las reivindicaciones se utilizan únicamente en aras de una mejor comprensión de la invención, y no se habrán de considerar para limitar el alcance reivindicado de ninguna manera.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de calentamiento de espacios, que comprende al menos un primer dispositivo radiante (1) y al menos un segundo dispositivo de calentamiento (22) ubicado en un mismo espacio (A) para calentarlo en combinación con dicho primer dispositivo (1), comprendiendo dicho primer dispositivo radiante (1):
- 5 - un quemador (2) con una cámara de combustión (5);
- una chimenea (4) en conexión de fluido con dicha cámara (5) para la expulsión de los productos de combustión de dicho quemador (2);
- unos medios de calentamiento (3) conectados de forma operativa con dicha cámara de combustión (5) y diseñados para producir un fluido de transporte de calentamiento que comprende al menos una fase gaseosa;
- 10 en el que dichos medios de calentamiento (3) comprenden un circuito radiante (9) que tiene un conducto (10) de circuito cerrado con una superficie radiante exterior de conducción de calor (12) diseñada para estar en contacto directo con el espacio (A) para el calentamiento por radiación del mismo, teniendo dicha cámara de combustión (5) una salida (8) para dichos productos de combustión conectada directamente a dicho circuito radiante (9), o que interactúa de forma operativa con un generador de vapor (15) que está en conexión de fluido con dicho
- 15 circuito radiante (9);
- en el que dicha chimenea (4) comprende un recuperador de calor (16) para recuperar, al menos parcialmente, el calor sensible y el calor latente de los productos de combustión de dicho quemador (2), comprendiendo dicho recuperador de calor (16) una cámara de intercambio de calor (23) para la circulación de los productos de combustión de dicho quemador (2) y un circuito secundario (17) alojado en el interior de dicha cámara
- 20 de intercambio de calor (23) para que circule a través del mismo un fluido recuperador;
- en el que dicha cámara de intercambio (23) tiene una entrada (24) en conexión de fluido con dicho quemador (2) para la recuperación de los productos de combustión del mismo y una salida (25) en conexión de fluido con el exterior;
- caracterizado por que dicho al menos un segundo dispositivo de calentamiento (22) contiene un circuito de
- 25 calentamiento (21), teniendo dicho circuito secundario (17) una salida (19) conectada a dicho circuito de calentamiento (21), ubicado en el mismo espacio (A) para hacer retornar, al menos parcialmente, el calor recuperado al mismo, dicha chimenea (4), estando ubicados dicho recuperador de calor (16) y dicho circuito secundario (17) en el exterior de dicho espacio (A), teniendo dicho circuito secundario (17) una entrada (18) para un fluido recuperador,
- 30 teniendo dicho circuito de calentamiento (21) de dicho al menos un segundo dispositivo de calentamiento (22) una entrada (20) en conexión de fluido con dicha salida (19) del circuito secundario (17) y una salida (37) en conexión de fluido con la entrada (18) de dicho circuito secundario (17), con unos adecuados medios de bombeo y refrigeración (32) interpuestos entre las mismas para hacer circular en un circuito cerrado el fluido recuperador, el cual se comporta como un transportador de calor para hacer retornar el calor extraído directamente al espacio (A), sin ningún intercambio de calor intermedio adicional.
- 35 2. El sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho circuito secundario (17) comprende un tubo (26) situado en dicha cámara de intercambio de calor (23) para que los gases de combustión del quemador (2) circulen lamiendo la superficie exterior (27) del mismo, comprendiendo dicho circuito (9) un conducto radiante (10) de circuito cerrado con una rama de flujo hacia adelante (10') y una rama de flujo hacia atrás (10''), estando
- 40 conectado dicho circuito secundario (17) a dicho circuito (9) para hacer retornar, al menos parcialmente, el calor recuperado al interior de dicha rama de flujo hacia adelante (10').
3. El sistema según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho tubo (26) es una bobina que tiene una forma plana fundamentalmente elíptica, con una dimensión máxima ( $D_1$ ) menor que el diámetro ( $D_2$ ) de dicha cámara de intercambio de calor (23).
4. El sistema según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que dicha cámara de intercambio de calor (23)
- 45 comprende una pluralidad de deflectores (28) al objeto de aumentar la turbulencia del gas de combustión.
5. El sistema según una o más de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que dicho tubo (26) es de tipo modular, con una pluralidad de ramas de tubo prefabricadas (26', 26'') dispuestas en conexión de fluido entre sí.
6. El sistema según una o más de las reivindicaciones 2 a 5, en el que dicha cámara de intercambio de calor (23) comprende una camisa aislante (29).
- 50 7. El sistema según una o más de las reivindicaciones 2 a 6, en el que dicha cámara de intercambio de calor (23) comprende una abertura (30) de drenaje de condensación.



8. El sistema según una o más de las reivindicaciones 2 a 7, en el que dicho quemador (2) está conectado directamente a dicha rama de flujo hacia adelante (10') de dicho conducto radiante (10) para introducir en el mismo dichos productos de combustión substancialmente a dicha temperatura de combustión.
- 5 9. El sistema según una o más de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicho dispositivo de generación de vapor (15) está en conexión de fluido con dicha salida (8) de dicha cámara de combustión (5) de dicho quemador (2) y con dicha entrada (11) de dicho conducto radiante (10) para la introducción en la misma del vapor generado.
10. El sistema según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho fluido recuperador es un líquido, seleccionado preferiblemente de entre agua y/o glicol.
- 10 11. El sistema según la reivindicación 1, en el que los medios de bombeo (23) del fluido de refrigeración están interpuestos entre dicha salida (37) de dicho circuito de calentamiento (21) y dicha entrada (18) de dicho circuito secundario (17).
12. El sistema según la reivindicación 1, en el que dicho al menos un segundo dispositivo de calentamiento (22) tiene unos medios para generar una convección forzada del aire del exterior sobre dicho circuito de calentamiento (21) y para la introducción del aire así calentado en el interior del espacio (A).
- 15 13. El sistema según la reivindicación 1, en el que dicho al menos un segundo dispositivo de calentamiento (22) comprende una pluralidad de tubos radiantes (36) situados en el espacio (A) para el calentamiento por radiación del mismo, estando compuesto dicho circuito de calentamiento (21) por dichos tubos radiantes (36).

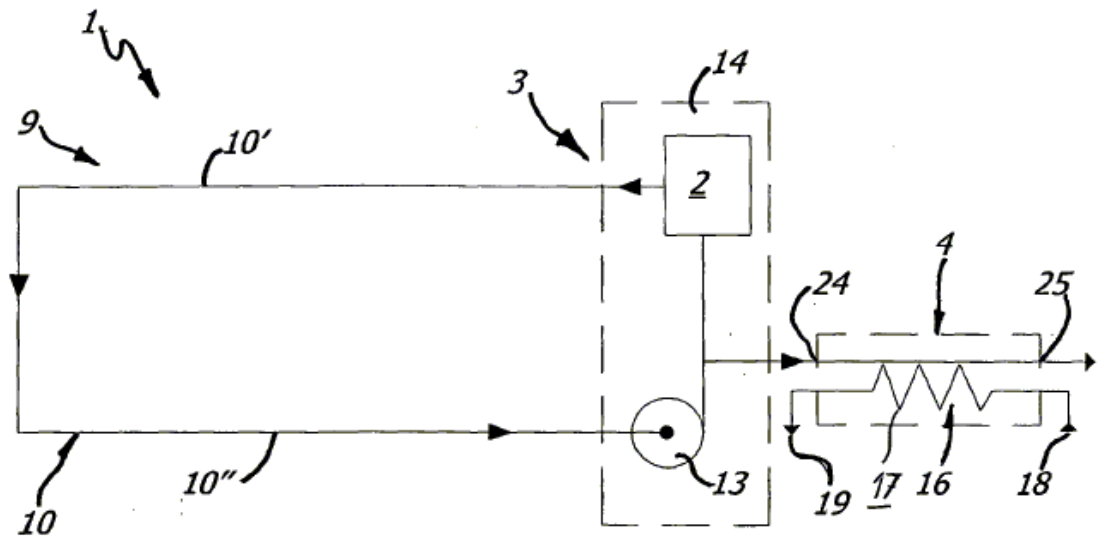


FIG. 1a

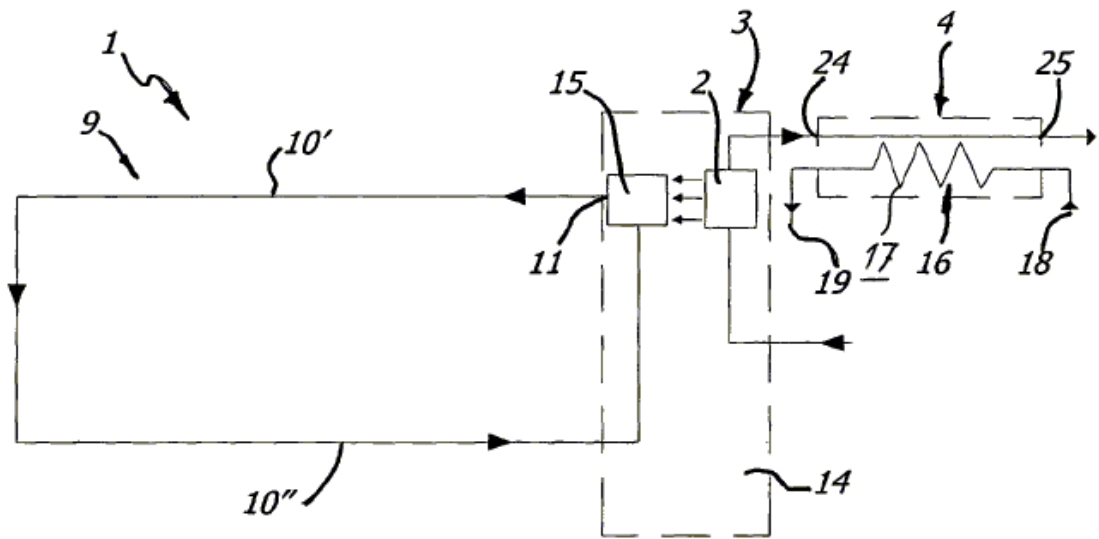


FIG. 1b

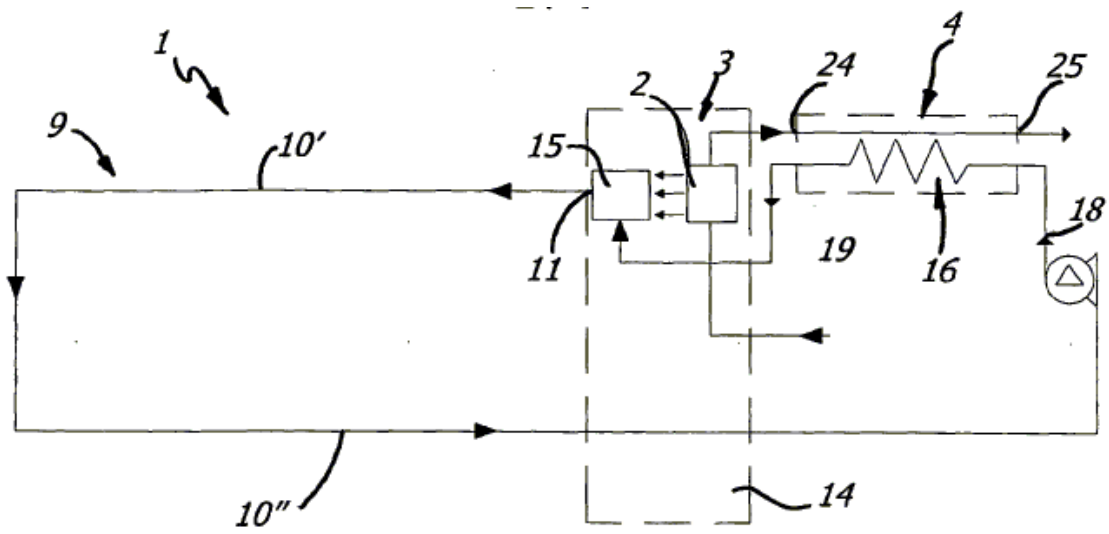


FIG. 1c (ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA)

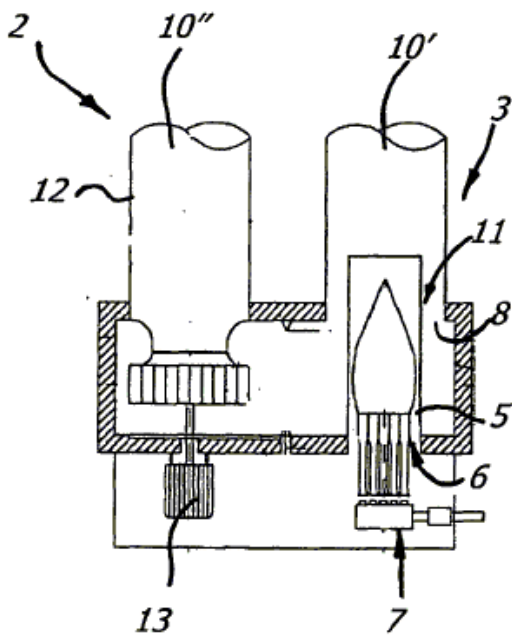


FIG. 2

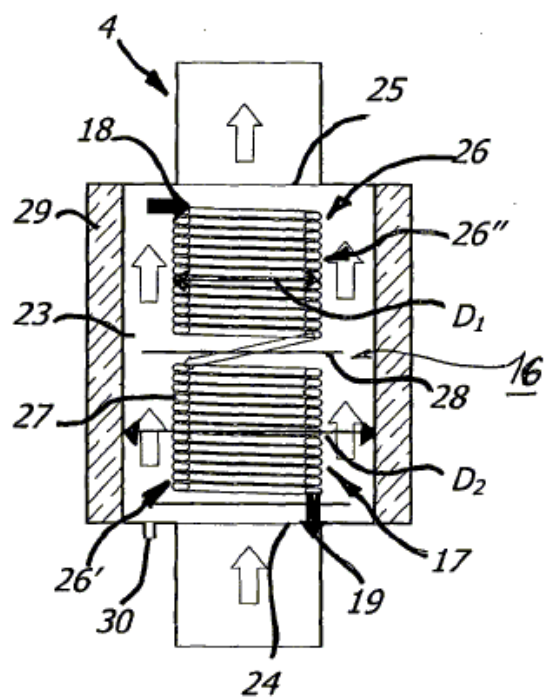


FIG. 3

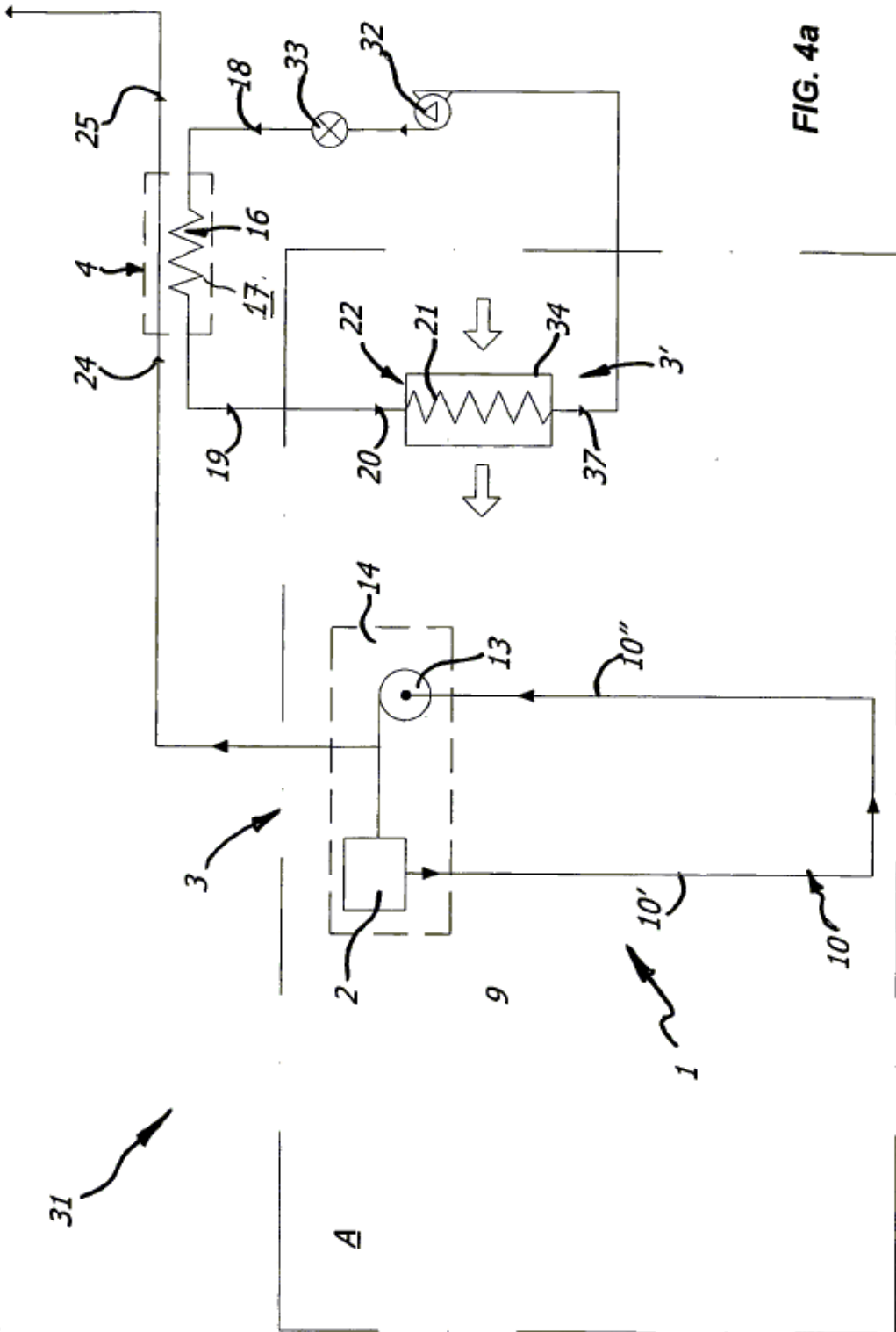


FIG. 4a

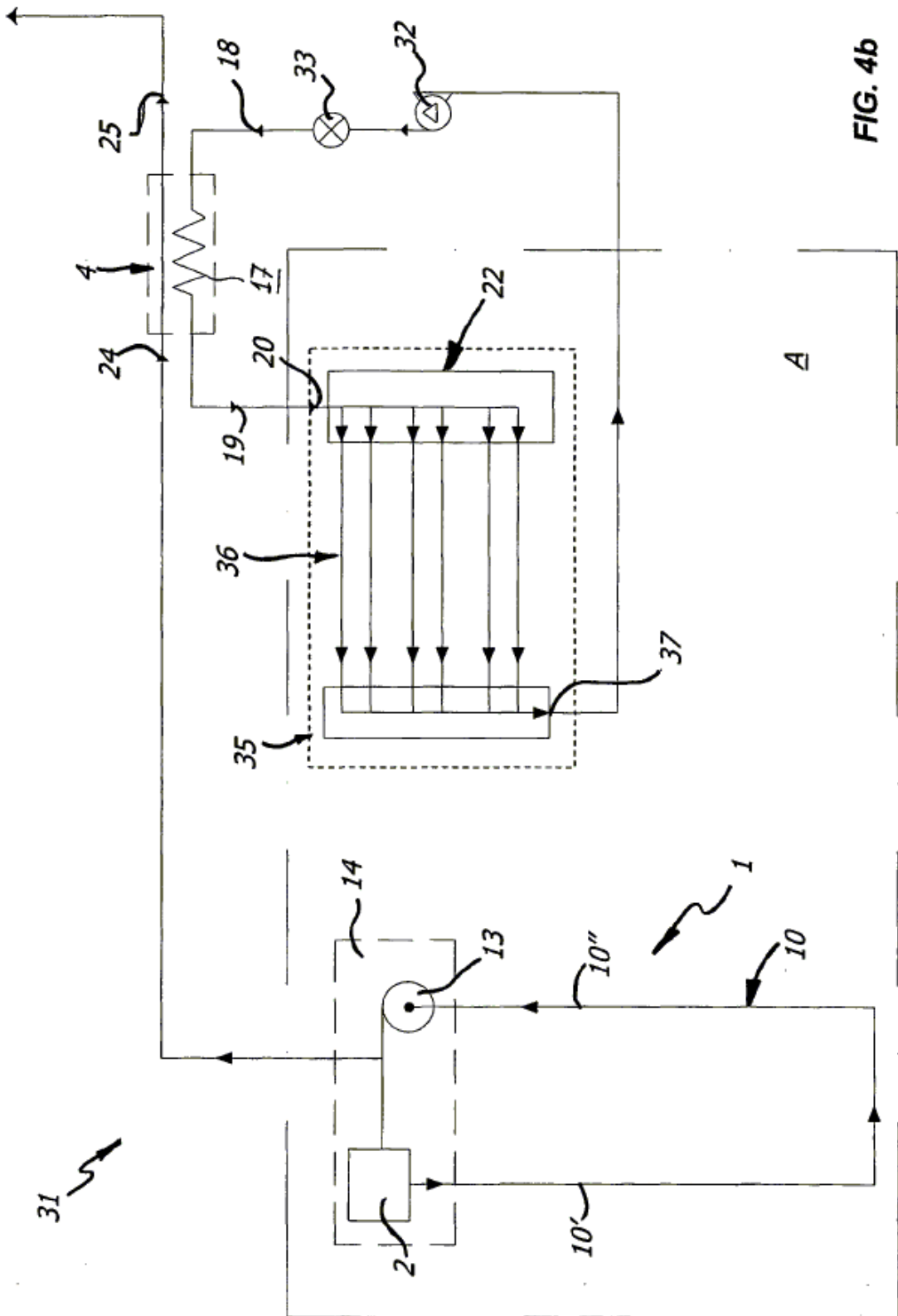


FIG. 4b