

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 441**

51 Int. Cl.:

F01K 17/02	(2006.01)
F01K 23/04	(2006.01)
F01K 25/08	(2006.01)
F24H 9/06	(2006.01)
F24D 3/08	(2006.01)
F24D 12/02	(2006.01)
F24H 9/14	(2006.01)
F24D 17/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2011 PCT/GB2011/052127**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2012 WO12059752**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2011 E 11779481 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2016 EP 2635850**

54 Título: **Sistema de calentamiento modular**

30 Prioridad:

02.11.2010 GB 201018483

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.02.2017

73 Titular/es:

**FLOW PRODUCTS LIMITED (100.0%)
Capenhurst Technology Park
Capenhurst, Chester CH1 6EH, GB**

72 Inventor/es:

**BANNISTER, JOHN J;
BARKER, GEOFFREY M;
HENSHAW, IAIN;
WHITECHURCH, TIMOTHY y
BRIGHT, NEIL S**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 602 441 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

Sistema de calentamiento modular

- Esta invención se relaciona con un sistema de calentamiento modular. En particular con un sistema de calentamiento doméstico, o un sistema de capacidad generalmente pequeña, que tiene la capacidad de realizar funciones adicionales.
- 5 También se relaciona con una disposición de ensamblaje para un componente vibratorio, especialmente de una bomba o motor en un sistema de calentamiento doméstico.

Antecedentes

- Los sistemas de calentamiento domésticos generalmente implican una unidad que se describe eufemísticamente como una caldera, y que puede estar montada en la pared o es autónoma. Es en general la unidad central del sistema de calentamiento, y la salida es generalmente agua caliente que se utiliza indirectamente para calentar un circuito de agua caliente (para agua caliente suministrada de grifos y duchas), usualmente denominado DHW, y directamente, para el espacio o calentamiento central del edificio en el que se encuentra la caldera, denominado usualmente CH. Por supuesto, el suministro directo de DHW también es posible en disposiciones "combi".
- 10

La fuente de energía para dichas calderas puede ser gas u otro combustible u otra fuente.

- 15 Cada vez se presenta más demanda de generación de electricidad local y la economía de dicha generación empieza a tener sentido. El documento WO-A-2003/014534 describe un sistema de calor y energía microcombinado (CHP), en el que una caldera convencional está provista de un circuito de vapor que proporciona calor a una máquina de ciclo orgánico de Rankine (ORC) que emplea un rollo como expansor, el rollo acciona un generador para generar electricidad. La presente invención se relaciona especialmente, aunque no exclusivamente, con dicha disposición.

- 20 Sin embargo, también existen otras capacidades potenciales requeridas en una caldera tales como la provisión dentro del aparato de un acumulador térmico, o de, por ejemplo una unidad de aire acondicionado. Adicionalmente, es deseable hacer que las calderas sean adaptables.

- 25 El documento GB-A-2465767 (WO-A-2010/061190) divulga una unidad de caldera alojada en un recinto configurado para recibir una unidad de calor y energía combinada de estado sólido o un motor de clasificación o combustión (dispositivo CHP), en el que la unidad de caldera Comprende un dispositivo de generación de calor y una unidad de control para controlar independientemente el dispositivo de generación de calor y el dispositivo CHP, en el que la unidad de caldera es operable sin que el dispositivo CHP esté presente.

El documento GB-A-2376271 divulga una disposición similar.

Breve resumen de la divulgación

- 30 El documento GB-A-2465767 divulga una unidad de caldera que comprende un recinto que incluye:

un primer circuito de un primer medio de intercambio de calor de fluido, el primer circuito tiene un dispositivo de calentamiento para calentar el primer medio y un primer múltiple;

un segundo circuito de un segundo medio de intercambio de calor de fluido del sistema de calentamiento, el segundo circuito tiene un flujo y un puerto de retorno de la unidad de caldera, y un segundo múltiple;

- 35 un espacio en el recinto que recibe una unidad auxiliar instalable selectivamente; y

una unidad de control de caldera para controlar la operación del dispositivo de calentamiento.

De acuerdo con la presente invención se proporciona una unidad de caldera como se definió anteriormente caracterizada porque

- 40 el primer circuito comprende adicionalmente un intercambiador de calor de refuerzo y una válvula, dicho primer múltiple está en paralelo con dicho intercambiador de calor de refuerzo;

el segundo circuito también comprende dicho intercambiador de calor de refuerzo para intercambio de calor entre dicho primer y segundo medio de intercambio de calor cuando se abre dicha válvula, dicho segundo múltiple está en serie en dicho segundo circuito;

la unidad auxiliar instalable selectivamente se acciona por dicho primer medio de intercambio de calor de fluido y se conecta a dicho primer múltiple (C,D) y comprende un drenaje de calor conectado a dicho segundo múltiple, y

la unidad de control de caldera se adapta para controlar la operación del dispositivo de calentamiento de acuerdo con la demanda de calor del dispositivo de calentamiento, independientemente de la operación de la unidad auxiliar.

- 5 Dicha unidad auxiliar que se “acciona por dicho primer medio de intercambio de calor de fluido” significa que ninguna potencia adicional va más allá de cualquier control de la unidad auxiliar que se emplea por la unidad auxiliar, la cual deriva su energía requerida para realizar su propósito sustancial exclusivamente desde dicho primer medio de intercambio de calor de fluido. Por lo tanto, la presente invención emplea una única fuente de calor para el segundo
- 10 circuito, que podría ser convenientemente el circuito de agua caliente doméstica y calentamiento central de una residencia o edificio, y la unidad auxiliar. Esto hace que el control del aparato sea relativamente sencillo, requiriendo solo controles de calentamiento de caldera tradicionales con los que estará familiarizado un experto en la técnica (por ejemplo, un instalador registrado en CORGI en el Reino Unido).

Dicha unidad auxiliar puede comprender una unidad de ciclo orgánico de Rankine (ORC) que comprende:

- 15 Un tercer circuito de medio de intercambio de calor de fluido, el circuito incluye un condensador adaptado para conexión a dicho segundo múltiple para proporcionar calor a dicho segundo circuito, una bomba para hacer circular dicho tercer medio, un evaporador que forma dicho drenaje de calor y adaptado para conexión a dicho primer múltiple para calentar dicho tercer medio y un expansor giratorio conectado aun generador de electricidad; y una unidad de control auxiliar para controlar la unidad de ORC y operar dicha válvula.

- 20 En este modo, una caldera que incorpora una unidad de ORC es una unidad de micro CHP donde toda la energía suministrada (es decir, calor y electricidad) es proporcionada por dicho dispositivo de calentamiento. En una disposición, el dispositivo de calentamiento es una cámara de combustión que incorpora una bobina de intercambio de calor para transmitir calor desde productos de combustión hasta dicho primer medio de intercambio de calor. Una característica de la presente invención puede ser que el intercambiador de calor de refuerzo es suficiente para transferir sustancialmente todo el calor suministrado por el primer medio de intercambio de calor al segundo medio de intercambio de calor. Esto
- 25 significa que, cuando la unidad de ORC no está conectada, no hay pérdida de capacidad térmica del sistema.

La unidad auxiliar es simplemente otra carga de calor en el sistema, por lo que el control de la caldera no se ve afectado por su inclusión. Por supuesto, cualquiera que sea la unidad instalada tiene su propio control, que se integra con el primer y segundo circuito hasta cierto punto en el funcionamiento de la válvula de intercambio de refuerzo en el primer circuito.

- 30 Más aún, cuando la unidad auxiliar, sea lo que sea, no se conecta, la válvula normalmente se abre, la unidad de control auxiliar sirve para cerrar la válvula con el fin de que el calor del primer fluido de intercambio de calor se puede transferir al tercer medio de intercambio de calor. Preferiblemente, cuando la unidad auxiliar es una unidad de ORC y se conecta en la unidad de caldera, la válvula se cierra hasta que la unidad de ORC no cumple toda la demanda de calor del segundo intercambiador de calor.

- 35 De esta manera, el sistema es conducido por calor. Cuando se pone en marcha, la caldera transfiere todo el calor solicitado por el segundo circuito al primer fluido de intercambio de calor y luego al tercer fluido de intercambio de calor, estando dicha válvula cerrada por la unidad de control ORC. De hecho, se genera más calor del necesario para el segundo circuito, siendo el exceso utilizado por la unidad de ORC para generar electricidad. La unidad de ORC está clasificada para entregar la carga térmica de funcionamiento promedio anticipada del segundo circuito. Esto significa
- 40 que durante la carga de pico, la unidad de ORC no puede suministrar suficiente calor. En esta circunstancia, la salida de calor del dispositivo de calentamiento se incrementa hacia su salida máxima y al mismo tiempo se abre la válvula para desviar parte del primer fluido de intercambio de calor al intercambiador de calor de refuerzo, de tal manera que se puede suministrar más calor al tercer fluido de intercambio de calor.

- 45 Alternativamente, dicha unidad auxiliar puede comprender un acumulador térmico que comprende un tanque para incluir dicho segundo medio de intercambio de calor de fluido del sistema de calentamiento y adaptado para conexión a dicho segundo múltiple. Opcionalmente, dicho tanque incluye un intercambiador de calor de tanque que forma dicho drenaje de calor y adaptado para conexión a dicho primer múltiple y una unidad de control térmico que comprende un termostato para monitorizar la temperatura del segundo medio en el tanque y una válvula para limitar el flujo de dicho primer medio de calor en el intercambiador de calor de tanque.

- 50 Alternativamente, dicha unidad auxiliar puede comprender una unidad de aire acondicionado accionada por absorción comprende una bomba de calor que forma dicho drenaje de calor y adaptada para conexión a dicho primer múltiple y para ser accionada por dicho primer medio de intercambio de calor, y una fuente de refrigerante que se va a enfriar por dicha bomba de calor.

De esta manera, de acuerdo con la presente invención, se puede suministrar una unidad de caldera con o sin una unidad auxiliar, que en el segundo caso se suministra y ajusta posteriormente.

De hecho, en una disposición, se podrían proporcionar múltiples ranuras o espacios en la unidad de caldera para aceptar múltiples unidades auxiliares, cada una adaptada para ser accionada por calor desde el primer circuito. Alternativamente, una ranura puede estar adaptada para recibir una unidad de ORC como se describió anteriormente y una segunda ranura se adapta para recibir una unidad auxiliar de generación de calor, tal como una bomba de calor de fuente ambiental o una fuente de calor solar, por lo que la energía requerida para conducir la unidad de ORC se puede compartir entre la unidad auxiliar de generación de calor y el primer circuito.

Preferiblemente, dicha unidad de caldera comprende un montaje para el acoplamiento de dicha unidad de control auxiliar separada de dicho espacio.

Preferiblemente, dicho primer medio de intercambio de calor fluido es agua y vapor que opera bajo presión y que es accionado por gravedad. De este modo, dicho intercambiador de calor de refuerzo y el drenaje de calor de dicha unidad auxiliar cuando están presentes están por encima del dispositivo de calentamiento de tal manera que el agua en el dispositivo de calentamiento hierve y se convierte en vapor que se eleva a dicho intercambiador de refuerzo donde el vapor se condensa y vuelve al dispositivo de calentamiento como agua. La presión puede estar en la región de 6 o 7 bar y la temperatura de operación alcanza su máximo a aproximadamente 150 °C.

Un módulo de ciclo orgánico de Rankine puede comprender una unidad de control y un marco en el cual se monta:

un tercer circuito de medio de intercambio de calor de fluido, el circuito incluye un condensador adaptado para conexión a dicho segundo múltiple para proporcionar calor a dicho segundo circuito, una bomba para hacer circular dicho tercer medio, un evaporador que tiene puertos para conexión de una fuente de un primer medio de intercambio de calor de fluido para calentar dicho tercer medio y un expansor giratorio conectado a un generador de electricidad.

Un ensamblaje en un marco para una unidad de vibración puede tener un eje longitudinal, el ensamblaje comprende montajes sobre cualquier lado de dicho eje longitudinal en un plano de eje y cada montaje descansa en un plano de montaje substancialmente perpendicular a dicho plano de eje, en el que por lo menos un montaje comprende un par de soportes, un soporte de unidad para conexión fija a la unidad y el otro soporte de marco para conexión en el marco, cada soporte define caras de montaje que descansan en planos de soporte paralelos a dicho plano de montaje pero separado uno del otro, bloques elásticos se disponen entre caras de montaje enfrentadas de la unidad y soportes de marco para soportar la unidad en el marco cuando se conecta a este, en el que dichas caras de montaje se inclinan con respecto a dicho marco de montaje y a dicho marco de eje, por lo cual pares de dichos bloques elásticos sobre cualquier lado de dicho plano de eje se inclinan de forma opuesta con respecto a otro, en el que dicha unidad de vibración se monta en el marco es decir el expansor giratorio de la unidad de ORC.

Preferiblemente, los montajes son substancialmente idénticos sobre cualquier lado de un plano de eje ortogonal que es ortogonal a dicho plano de eje y que contiene dicho eje longitudinal, en el que pares de dichos bloques elásticos sobre cualquier lado de ortogonal de dicho plano de eje se inclinan de forma opuesta con respecto a otro.

Preferiblemente, existen pares de dichos bloques elásticos en dicho montaje sobre cualquier lado de un plano de gravedad que es un plano ortogonal a cada uno de dicho plano de eje y plano de eje ortogonal, dicho plano de gravedad se dispone para ser substancialmente horizontal cuando se monta la unidad en el marco, en la que dichos pares de dichos bloques elásticos sobre cualquier lado de dicho plano de gravedad se inclinan paralelos.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describen adicionalmente realizaciones de la invención con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

La figura 1 es un diagrama de circuito de fluido de un sistema de acuerdo con la presente invención;

Las figuras 2a, b y c son vistas de una unidad de caldera que incorpora el circuito de la figura 1, con varios paneles retirados;

La figura 3 es una vista adicional con más paneles retirados;

La figura 4 es otra vista con una unidad de ORC separada de la unidad de caldera;

Las Figuras 5a y b son vistas de la unidad de ORC con algunos elementos de marco retirados;

Las Figuras 6a, b y c son vistas de una disposición de generador de expansión de rollo en la unidad de ORC de la Figura 5 que muestra sus disposiciones de montaje; y

La figura 7 es un diagrama esquemático de una disposición alternativa;

Descripción detallada

5 Haciendo referencia a la Figura 2a, una realización 10 de una caldera de acuerdo con la presente invención es una unidad montada en la pared que comprende una carcasa 12 en forma de un marco 12a y paneles 12b conectados, formando preferiblemente un recinto sellado cuando está completo (algunos paneles no se muestran, incluyendo un panel de cubierta delantera). Preferiblemente, la caldera se carga con gas, que tiene un suministro 14 de gas a una cámara 16 de combustión a través de una válvula 18 de control de gas. Un conducto 20 equilibrado, accionado por un ventilador 22, suministra aire de combustión a y agota los gases de combustión procedentes de la cámara 16 de combustión.

La cámara de combustión incluye un intercambiador de calor primario HX (véase figura 1) en forma de un tubo enrollado dentro de la cámara 16 de combustión que tiene un primer medio de intercambio de calor, más convenientemente de agua, que se puede hervir y evaporarse por el proceso de combustión.

15 Volviendo a la Figura 1, la caldera 10 comprende tres circuitos de fluido, un primer circuito 100 de vapor, un segundo circuito de calentamiento central (CH) y/o circuito 200 de agua caliente doméstica (DHW) y un tercer circuito 300 de ciclo orgánico de Rankine (ORC).

20 El primer circuito 100 comprende tubos 31a-f que conducen desde el intercambiador de calor HX y completan el circuito a través de un intercambiador 33 de calor de refuerzo. Un recipiente de expansión E controla la presión en el primer circuito. La fuerza motriz del circuito es gravitacional, ya que el vapor se eleva desde la cámara 16 de combustión y se condensa en el intercambiador 33 de refuerzo que está en la parte superior de la unidad. En la realización mostrada, una ramificación 35a de la tubería 31a de vapor conduce a un evaporador 49 de una unidad 50 de ciclo orgánico Rankine, descrita adicionalmente adelante. Una ramificación 35b de retorno se conecta de nuevo al tubo 31e de retorno de agua. Una válvula 36 de refuerzo controla el flujo a través del intercambiador 33 de refuerzo. Un recuperador 38 calienta el agua de retorno y refrigera los gases de escape que salen de la base de la cámara de combustión y que salen a través de la raíz 20a del conducto.

30 El segundo circuito 200 comprende el intercambiador 33 de refuerzo que se suministra con un calentamiento central (CH) y/o agua caliente doméstica (DHW) del tubo 41a de retorno. Esto entra primero en un recuperador 42 donde los gases de escape que salen de la cámara 16 de combustión son finalmente enfriados para salir a través de la raíz 20a del conducto y se da cierta calidez inicial al flujo de retorno en el tubo 41a. Después de la salida del recuperador, el flujo de retorno está en el tubo 41c, que se conecta a un condensador 52 en una unidad 50 de ORC, descrita adicionalmente adelante, asumiendo que está conectada. Cuando la unidad de ORC no está conectada, en su lugar, un tubo 41b de derivación se conecta a la salida del recuperador 42, que también se conecta al intercambiador 33 de calor de refuerzo. Si está presente la unidad de ORC, el tubo 41d de salida del condensador 52 se conecta en su lugar al intercambiador 33 de calor de refuerzo. En cualquier caso, el circuito se completa con el tubo 41f convirtiéndose en el tubo de flujo del sistema de calentamiento central y/o agua caliente.

40 La unidad 50 de ORC es un módulo reemplazable que tiene un marco 54 en el que se montan sus componentes. El tercer circuito ORC consta de tubos 44a-f. El tubo 44a sale de una bomba 46 que suministra fluido de intercambio de calor orgánico líquido (del cual existen muchos disponibles, aunque el pentano es una elección adecuada) a un regenerador 48 que calienta el fluido en una primera etapa. El tubo 44b de salida suministra el fluido más caliente a un evaporador 49 que agrega más calor y hierva el fluido orgánico bajo la influencia del vapor que pasa por el otro lado del evaporador 49 en el circuito 100 de vapor. El fluido orgánico ahora vaporoso pasa a través del tubo 44c a un expansor 47, convenientemente en forma de un rollo. El rollo puede estar conectado a un generador 45. De hecho, el generador y el expansor 47 de rollo pueden estar integrados en una sola unidad 45/47, como en la realización ilustrada en las Figuras 2 a 6. El tubo 44d transporta vapor de fluido orgánico aún sobrecalentado pero no obstante expandido al regenerador 48, proporcionando más calor antes de pasar a través del tubo 44e al condensador 52 donde su calor se proporciona en gran parte al circuito 200 de calentamiento central/agua caliente en el condensador 52.

50 De este modo, el modo de operación y transporte principal del calor se produce desde la cámara de combustión hasta el circuito 100 de vapor; desde allí hasta el circuito 300 ORC mediante intercambio en el evaporador 49; y desde el circuito 300 ORC hasta el circuito 200 calefactor central a través del condensador 52. El puente que el circuito 300 representa entre el circuito 100 de vapor y el circuito 200 de calentamiento central está limitado en su capacidad térmica. Puede estar limitado por cualquiera de una serie de los diferentes componentes. La capacidad del circuito se debe clasificar a un nivel típico que proporcione a) una cantidad útil de electricidad del expansor/generador 45/47 y b) proporcione la mayor parte del requisito de calor para el circuito 200 CH/DHW. Sin embargo, no se debe tener una mayor capacidad que eso, ya que la eficiencia se ve comprometida. Sin embargo, en el caso de que el circuito CH/DHW necesite más

calor que el circuito 300, una unidad 70 de control de caldera (discutida más adelante) abre la válvula 36 y permite que el vapor también entre en el intercambiador 33 de calor de refuerzo de modo que se consigue una conexión directa entre los circuitos 100, 200 y también a través del circuito 300 de puente. Por supuesto, como se explicó anteriormente, si no se emplea la unidad de ORC, entonces el intercambiador de refuerzo es el único enlace entre el vapor y los circuitos 100, 200 CH/DHW.

Retornando a las figuras 2a, b y c, la unidad 70 de control de caldera es una unidad típica que controla el funcionamiento del ventilador 22 y la válvula 18 de gas, así como la detección de diversos parámetros para comprobar la correcta operación. Tiene una conexión típica con una unidad de control del sistema de calentamiento central (no mostrada) que es accionada por el usuario para controlar los tiempos de encendido y apagado y proporciona comandos de conmutación, sensibles a termostatos de habitación y agua, etc., al control 70. Sin embargo, cuando se instala la unidad 50 de ORC, se proporciona una unidad 80 de control de ORC separada y se monta en la unidad 90 de aislamiento. La unidad 90 de aislamiento es simplemente una ubicación de la caldera 12 que se aísla de la cámara 16 de combustión y la unidad 50 de ORC, por lo que los componentes eléctricos de la caldera se pueden proteger de los efectos de ambos componentes. La unidad 90 de aislamiento es simplemente una pared 92 envolvente que divide el espacio dentro del recinto 12 de la caldera. Los tubos y conexiones eléctricas que pasan a través de la pared 92 pasan a través de arandelas de goma o similares. La unidad 80 de control vigila la bomba 46 y también distribuye la electricidad generada por el generador 45.

Volviendo a la Figura 4, la unidad 50 de ORC es un componente separado y separable que se enchufa simplemente en el espacio 51 proporcionado dentro de la carcasa 12. Como se discutió anteriormente, la caldera 10 puede funcionar sin la unidad de ORC en su lugar. Para este propósito, es necesario que existan posibilidades de conexión y de corte entre los circuitos 100, 200 y el circuito 300 de ORC. De esta manera, el tubo 41c tiene una conexión A que es separable, al igual que el tubo 41d en B. Cuando la ORC no está presente, las conexiones A, B sobre el lado de la caldera están simplemente interconectadas por el tubo 41b (no mostrado en la figura 2). Los tubos 35a, b que se conectan al evaporador 49 simplemente utilizan las conexiones C, D como los puntos de pico. En el caso de que la ORC no esté presente, estos tubos simplemente se tapan.

Se debe observar que una unidad de micro CHP tal como la descrita en la Figura 1 tiene la capacidad de funcionar con o sin la unidad de ORC. Si no se conecta en absoluto, la válvula 36 está permanentemente abierta y la unidad 16 de combustión puede suministrar todo su calor al circuito 200 CH/DWH a través del intercambiador 30 de calor de refuerzo que tiene suficiente capacidad para ello. Cuando la unidad 50 de ORC está conectada, la válvula 36 es controlada por la unidad 80 de control de ORC para cerrar, por lo que el calor se pasa a la unidad de ORC, donde una proporción de su energía se convierte en electricidad. Con el sistema que se conduce por calor, la cantidad de electricidad que se generará, está generalmente en la relación de 10: 1 (calor: electricidad), depende enteramente de la carga de calor requerida por el circuito CH/DHW 200. Sin embargo, si la demanda alcanza la capacidad máxima para ser suministrada por el condensador 52, la unidad de control ORC empieza a abrir la válvula 36 de refuerzo. Esta condición se puede detectar simplemente al medir la temperatura del flujo de CH en el tubo 41f cuando la unidad de ORC está completamente operacional. Si esto es menor que el requerido, entonces la válvula 36 se abre progresivamente, desviando el vapor al intercambiador 33 de calor de refuerzo y suplementando el calentamiento del circuito 200 CH/DHW desde el condensador 52. Por ejemplo, la capacidad térmica de la cámara de combustión puede ser 18 KW. La clasificación de la unidad de ORC puede ser de 12 KW, de los cuales 10 KW se suministran al condensador 52, 1 KW se pierde como pérdidas de conversión, y 1 KW se genera como electricidad. Sin embargo, si la demanda de calor del circuito CH/DHW supera excepcionalmente 10 KW, entonces la válvula 36 se abre progresivamente. Por lo tanto, si la demanda es de 13 KW, entonces la cámara de combustión puede producir 15 KW, de los cuales 3 KW se agregan directamente en el intercambiador de calor de refuerzo y 10 KW en el condensador con 1 KW de electricidad aún generada. Además, la unidad 80 de control de ORC se configura para abrir la válvula 36 (o, mejor dicho, no impide su apertura) cuando se produce una condición de error en la unidad 50 de ORC. Esto puede ocurrir si, por ejemplo, falla la red eléctrica y subsiste el requerimiento de que cese la generación de electricidad. En el caso de dicha situación, la caldera puede seguir funcionando. Esto tendría el efecto de permitir que el evaporador 49 se caliente por el paso de vapor a través de él, con el resultado de que no habría condensación de vapor en el mismo debido a la falta de flujo en el circuito de ORC. Por consiguiente, el flujo de agua/vapor (que es accionado por gravedad como se indicó anteriormente) cesaría en los tubos 35a, b y el circuito 300 ORC sería retirado de servicio.

Volviendo a las Figuras 6a, b y c, la unidad 45/47 expansora/generadora está montada en el marco 54 a través de una disposición de montaje elástica. El expansor está sujeto a vibraciones periódicas provocadas por la apertura de cada hoja de desplazamiento en cada rotación. Dicha vibración no se puede evitar fácilmente y necesita amortiguación. Más aún, la naturaleza de las vibraciones no es simétrica. Finalmente, la unidad 45/47 es relativamente pesada y requiere un aislamiento vibratorio del resto de la unidad de caldera para reducir la transmisión de ruido y vibración al ambiente.

De acuerdo con lo anterior, un montaje 110 (véase figura 6c) comprende un primer y un segundo soportes 112, 114, siendo el soporte 112 esencialmente paralelo a un eje 120 central de la unidad 45/47, el eje pasa por el centro de gravedad de la unidad. Un segundo montaje (de dos montajes 110, a, b en la figura 6a) se dispone en el lado opuesto de la unidad de tal manera que su soporte 112 también es paralelo al eje 120 y sustancialmente en el lado opuesto de éste al otro montaje. El primer soporte 114 es preferiblemente aquel que se conecta a la unidad 45/47, mientras que el

segundo soporte se fija al marco 54. Cada soporte 112, 114 presenta cuatro caras 115 de montaje, cada una dispuesta para estar separada de una cara 117 correspondiente sobre el otro soporte y entre los cuales se puede disponer un montaje 116 de goma de reacción progresiva. El montaje 116 es bien conocido y tiene un eje 118 longitudinal y una saliente 122 roscada en cada extremo que se extiende desde una placa 124, estando el caucho 126 que se adhiere a cada placa y se extendiendo entre las placas 124.

Utilizando el sistema de coordenadas x, y, z , en el que el eje z contiene el eje 120 y los montajes 110a, b se separan entre sí en el plano z, y , la disposición es tal que las intersecciones de los ejes 118 con las caras 115 del soporte 114 están todos descansan en un plano paralelo al plano x, z . Lo mismo ocurre con las caras 117 del soporte 112. Sin embargo, dichos planos de intersección de las caras 115, 117 (con respecto a un montaje 110 a, b dado) se separan entre sí en la dirección y . Más aún, las caras 117 están en pares a cada lado del plano z, y , en una dirección paralela al eje z . También están en pares en lados opuestos del plano z, y , en una dirección paralela al eje x . Finalmente, el eje 118 de cada par de caras 115, 117 enfrentadas está inclinado con respecto a los tres planos, es decir, los planos zy, zx, yx, y . De hecho, preferiblemente, se encuentran a lo largo de líneas paralelas a la línea dada por la ecuación $x = y = z = 0$ en direcciones perpendiculares a la misma.

La disposición es tal que la unidad 45/47 no está montada rígidamente en ninguna dirección, sino que tiene libertad de movimiento, es decir está soportada relativamente, en todas las direcciones en el espacio x, y, z . Así, considerando cualquier plano ortogonal dado, x, y, x, z o zy , la disposición de montaje permite el movimiento de traslación en la dirección x, y o z , o movimiento de rotación alrededor del eje x, y o z en cada plano, cada movimiento que lleva a compresión o extensión de los bloques 116 de caucho.

Con referencia a la figura 7, la unidad de ORC de las realizaciones anteriores se sustituye aquí por un acumulador 250 térmico. La conexión A del tubo 41c del segundo circuito 200 CH/DHW se conecta aquí a una entrada del acumulador 250 y la conexión B del tubo 41d se conecta a la salida del acumulador. Los tubos 35a, b del circuito 100 de vapor se conectan a los puertos C, D de un intercambiador 252 de calor en el acumulador 250. Si la temperatura del acumulador cae por debajo de un valor establecido, una unidad 80' de control del acumulador térmico abre una válvula 82 para permitir que el vapor caliente el acumulador 250.

En otra realización, una unidad de caldera incluye los circuitos 100, 200 de caldera discutidos anteriormente y una ranura para recibir la unidad 50 de ORC, también como discutió anteriormente. Sin embargo, se proporciona una tercera "ranura". En esta ranura se dispone una unidad de acumulador térmico en forma de un tanque que se suministra con conexiones a los tubos 41a, f de retorno y de flujo, respectivamente. Más aún, el intercambiador tiene conexiones directas al circuito 100 de vapor, una válvula que controla el suministro de calor al acumulador. Por supuesto, si se prefiere, el intercambiador de calor podría simplemente ponerse en serie con el condensador, en una derivación del tubo 41 d.

En aún otra realización, la tercera ranura aquí se ocupa por un generador de calor solar. Un panel solar suministra un medio de intercambio de calor solar caliente a un intercambiador de calor que por sí mismo se dispone a suministrar calor a un evaporador 49 modificado que es capaz de suministrar calor al medio de ORC ya sea desde el circuito 100 de vapor a través de los tubos 35a, b, como se describió anteriormente, o del medio solar a través de un panel extra del intercambiador 49. Alternativamente, si el medio solar es muy caliente, el intercambio de calor en el intercambiador podría ser con agua en las ramificaciones de las tuberías 35a, b en el circuito 100 de agua/vapor, por lo que el intercambiador 49 sería como se describió con referencia a la figura 1 o como se describió inmediatamente antes.

A lo largo de la descripción y reivindicaciones de esta especificación, las palabras "comprender" y "contener" y variaciones de las mismas significan "que incluyen pero no limitan a", y no pretenden (y no excluyen) otras unidades estructurales, aditivos, componentes, enteros o etapas. A lo largo de la descripción y las reivindicaciones de esta especificación, lo singular abarca el plural a menos que el contexto lo requiera de otro modo. En particular, cuando se utiliza el artículo indefinido, se debe entender que la especificación contempla la pluralidad y la singularidad, a menos que el contexto requiera lo contrario.

Reivindicaciones

1. Una unidad (10) de caldera que comprende un recinto (12) que incluye:
 - un primer circuito (100) de un primer medio de intercambio de calor de fluido, el primer circuito tiene un dispositivo (16) de calentamiento para calentar el primer medio y un primer múltiple (C,D);
 - 5 un segundo circuito (200) de un segundo medio de intercambio de calor de fluido del sistema de calentamiento, el segundo circuito tiene un puerto de flujo (FLUJO DE CH) y puerto de retorno (RETORNO DE CH) de la unidad de caldera, y un segundo múltiple (A,B);
 - un espacio en el recinto que recibe una unidad (50,250) auxiliar; y
 - una unidad (70) de control de caldera para controlar la operación del dispositivo (16) de calentamiento,
 - 10 caracterizada porque
 - el primer circuito (100) comprende adicionalmente un intercambiador (33) de calor de refuerzo y una válvula (36), dicho primer múltiple (C,D) es en paralelo con dicho intercambiador de calor de refuerzo;
 - el segundo circuito (200) también comprende dicho intercambiador de calor de refuerzo para intercambio de calor entre dicho primer y segundo medio de intercambio de calor cuando se abre dicha válvula, dicho segundo múltiple (A,B) está
 - 15 en serie en dicho segundo circuito;
 - la unidad (50,250) auxiliar se acciona por dicho primer medio de intercambio de calor de fluido y se conecta a dicho primer múltiple (C,D) y comprende un drenaje (49, 252) de calor conectado a dicho segundo múltiple (A, B), y
 - la unidad de control de caldera se adapta para controlar la operación del dispositivo de calentamiento de acuerdo con la demanda de calor en el dispositivo de calentamiento, independientemente de la operación de la unidad auxiliar.
- 20 2. Una unidad de caldera como se reivindica en la reivindicación 1, en el que dicha unidad auxiliar comprende una unidad de ciclo orgánico de Rankine (ORC) que comprende:
 - un tercer circuito (300) de medio de intercambio de calor de fluido, el circuito incluye un condensador (52) adaptado para conexión a dicho segundo múltiple (A, B) para proporcionar calor a dicho segundo circuito, una bomba (46) para hacer circular dicho tercer medio, un evaporador (49) que forma dicho drenaje de calor y adaptado para conexión a dicho
 - 25 primer múltiple (C,D) para calentar dicho tercer medio y un expansor (47) giratorio conectado a un generador (45) de electricidad; y
 - una unidad (80) de control auxiliar para controlar la unidad de ORC y operar dicha válvula (36).
- 30 3. Una unidad de caldera como se reivindica en la reivindicación 1, en la que dicha unidad auxiliar comprende un acumulador (250) térmico que comprende un tanque para incluir dicho segundo medio de intercambio de calor de fluido del sistema de calentamiento y adaptado para conexión a dicho segundo múltiple (A,B).
- 35 4. Una unidad de caldera como se reivindica en la reivindicación 3, en la que dicho tanque (250) incluye un intercambiador (252) de calor de tanque que forma dicho drenaje de calor y adaptado para conexión a dicho primer múltiple (A,B) y una unidad de control térmico que comprenden un termostato para monitorizar la temperatura del segundo medio en el tanque y una válvula para limitar el flujo de dicho primer medio de calor en el intercambiador de calor de tanque.
5. Una unidad de caldera como se reivindica en la reivindicación 1, en la que dicha unidad auxiliar comprende una unidad de aire acondicionado accionada por absorción que comprende una bomba de calor que forma dicho drenaje de calor y adaptada para conexión a dicho primer múltiple (C,D) y para ser accionada por dicho primer medio de intercambio de calor, y una fuente de refrigerante que se va a enfriar por dicha bomba de calor.
- 40 6. Una unidad de caldera como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en la que, dicha unidad (80) de control auxiliar se adapta para cerrar la válvula (36) con el fin de que el calor del primer fluido de intercambio de calor se puede transferir al tercer medio de intercambio de calor.
- 45 7. Una unidad de caldera como se reivindica en la reivindicación 6 cuando depende de la reivindicación 2, en la que, durante operación de la unidad de caldera, la unidad (80) de control auxiliar se adapta para abrir la válvula (36) cuando la unidad de ORC no cumple toda la demanda de calor del segundo medio de intercambio de calor.

- 5 8. Una unidad de caldera como se reivindica en la reivindicación 2 o 7, o reivindicación 6 cuando depende de la reivindicación 2, en la que dicha unidad de ORC comprende un ensamblaje en un marco (54) para una unidad (45/47) de vibración que tiene un eje (120) longitudinal, el ensamblaje comprende montajes (110) sobre cualquier lado de dicho eje longitudinal en un plano de eje (z, x) y cada montaje descansa en un plano de montaje (z,x) substancialmente perpendicular a dicho plano de eje, en el que por lo menos un montaje comprende un par de soportes (112,114) que comprenden un soporte (114) unitario para conexión fija a la unidad y un soporte (112) de marco para conexión en el marco (54), cada soporte define caras (115,117) de montaje que descansan en planos de soporte paralelos a dicho plano de montaje pero separado uno del otro, bloques (116) elásticos dispuestos entre caras de montaje enfrentadas de la unidad y soportes de marco para soportar la unidad en el marco cuando se conecta a este, en la que dichas caras (115,117) de montaje se inclinan con respecto a dicho marco de montaje y a dicho marco de eje, por lo cual los pares de dichos bloques elásticos sobre cualquier lado de dicho plano de eje se inclinan de forma opuesta con respecto a otro, dicha unidad de vibración montada en el marco es dicho expansor giratorio de la unidad de ORC.
- 10
- 15 9. Una unidad de caldera como se reivindica en la reivindicación 8, en la que los montajes son substancialmente idénticos sobre cualquier lado de un plano de eje ortogonal (z, y) que es ortogonal a dicho plano de eje (z,x) y que contiene dicho eje (120) longitudinal, en el que pares de dichos bloques elásticos sobre cualquier lado de dicho plano de eje ortogonal se inclinan de forma opuesta con respecto a otro.
- 20 10. Una unidad de caldera como se reivindica en la reivindicación 8 o 9, en la que existen pares de dichos bloques elásticos en dicho montaje sobre cualquier lado de un plano de gravedad (x,y) que es un plano ortogonal a cada uno de dicho plano de eje y plano de eje ortogonal, dicho plano de gravedad se dispone para que sea substancialmente horizontal cuando se monta la unidad en el marco, en el que dichos pares de dichos bloques elásticos sobre cualquier lado de dicho plano de gravedad se inclinan paralelos.
- 25 11. Una unidad de caldera como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que comprende:
- dicho espacio que es un primer espacio en el recinto y que recibe dicha primera unidad auxiliar accionada por dicho primer medio de intercambio de calor de fluido;
- un segundo espacio en el recinto adaptado para recibir una segunda unidad auxiliar que ya sea:
- también se acciona por dicho primer medio de intercambio de calor de fluido y que comprende un drenaje de calor adicional; o
- proporciona una fuente de calor adicional para dicha primera unidad auxiliar.

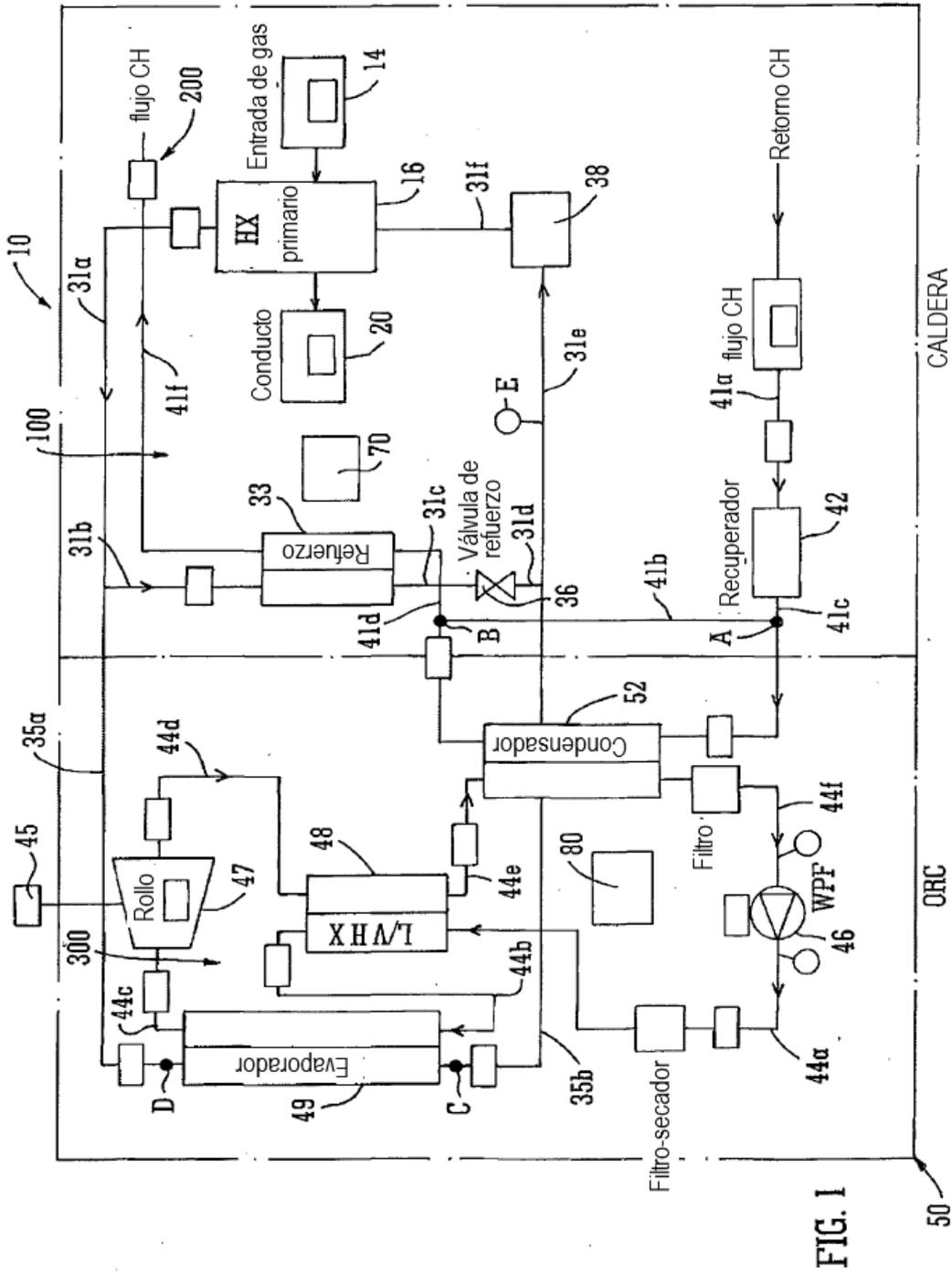


FIG. I

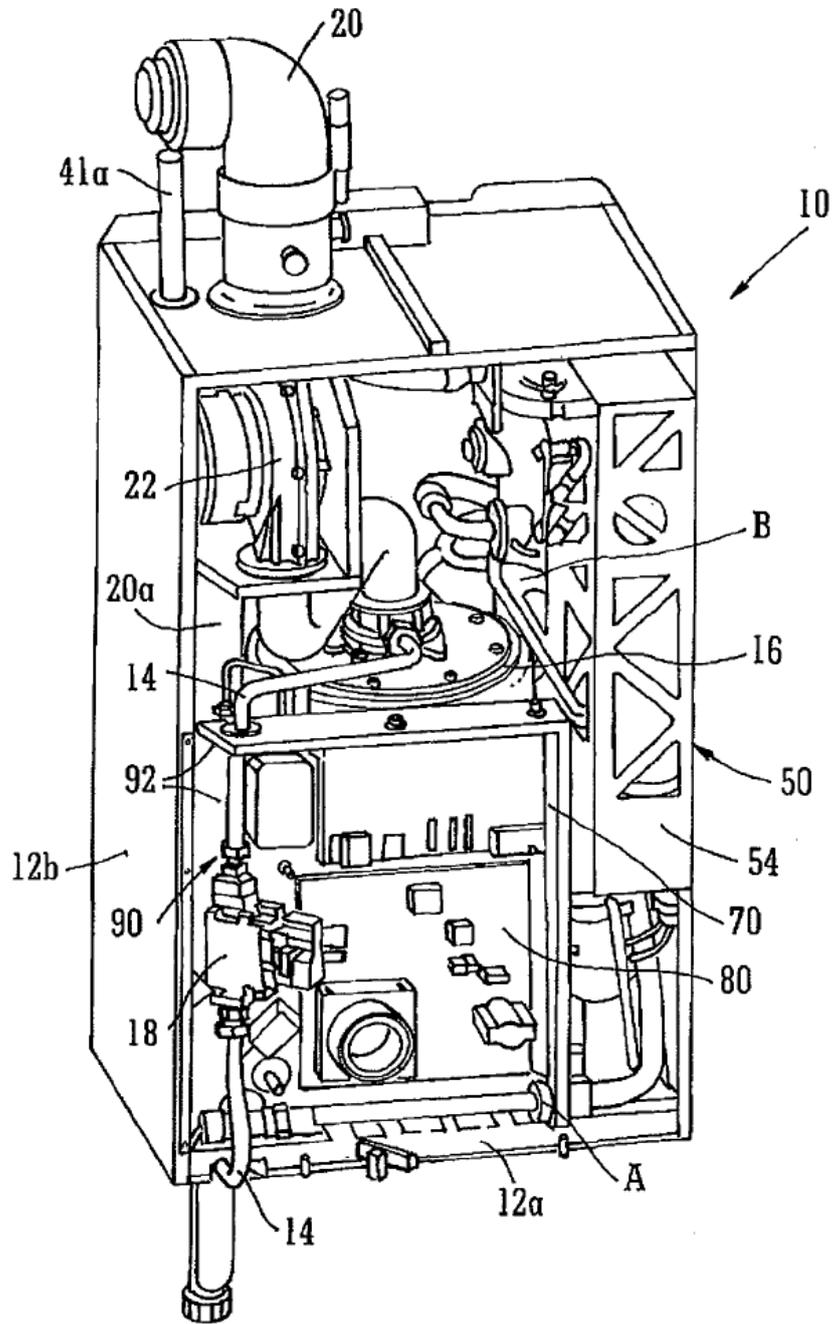


FIG. 2A

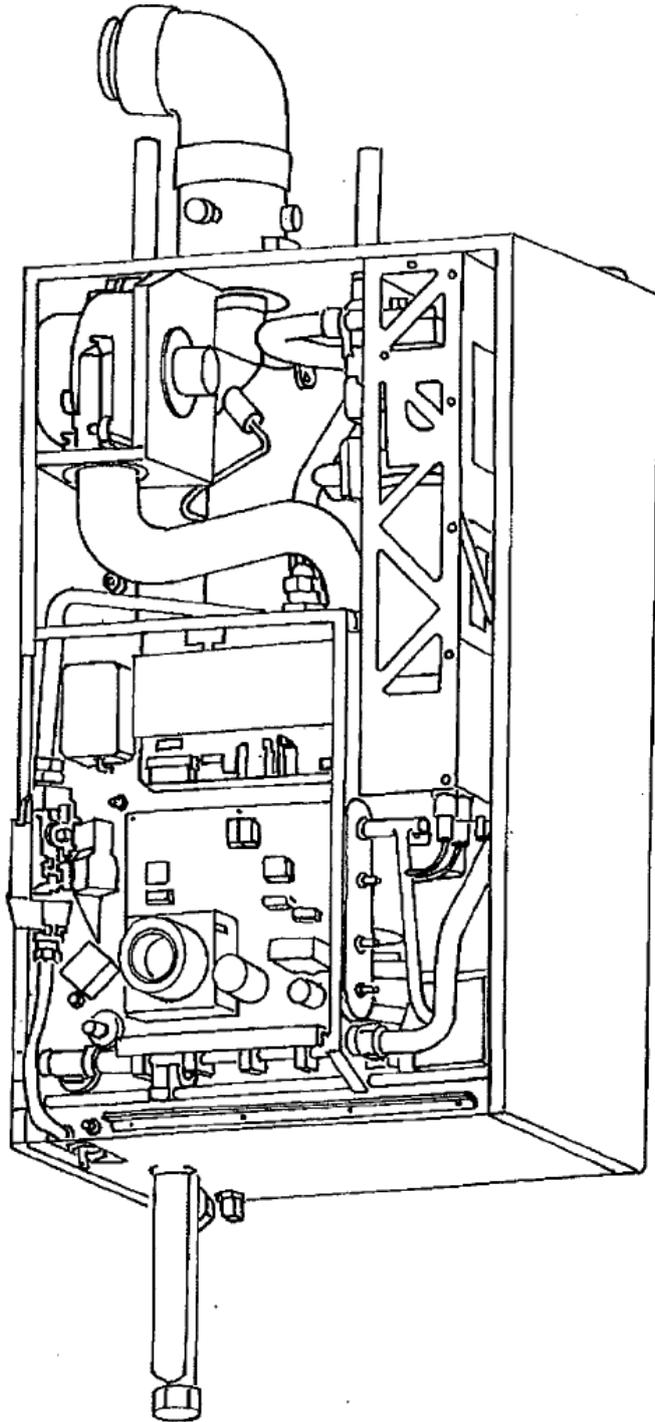


FIG. 2B

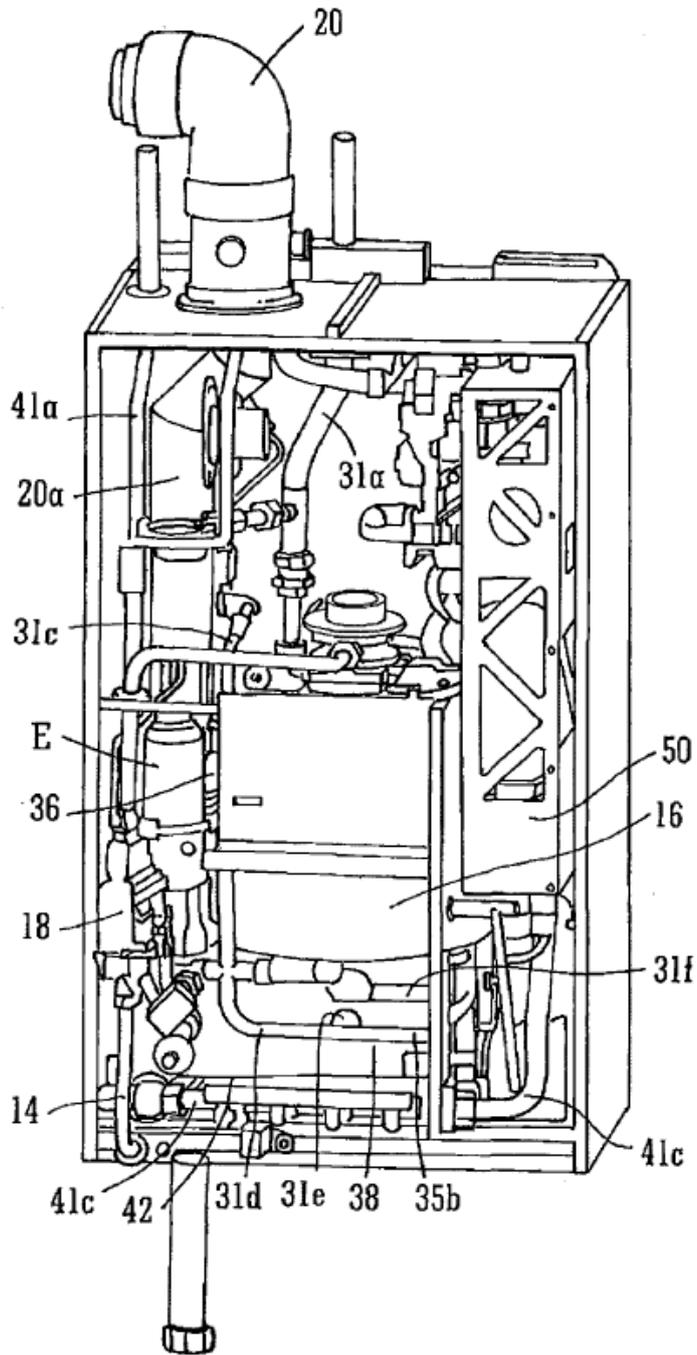


FIG. 2C

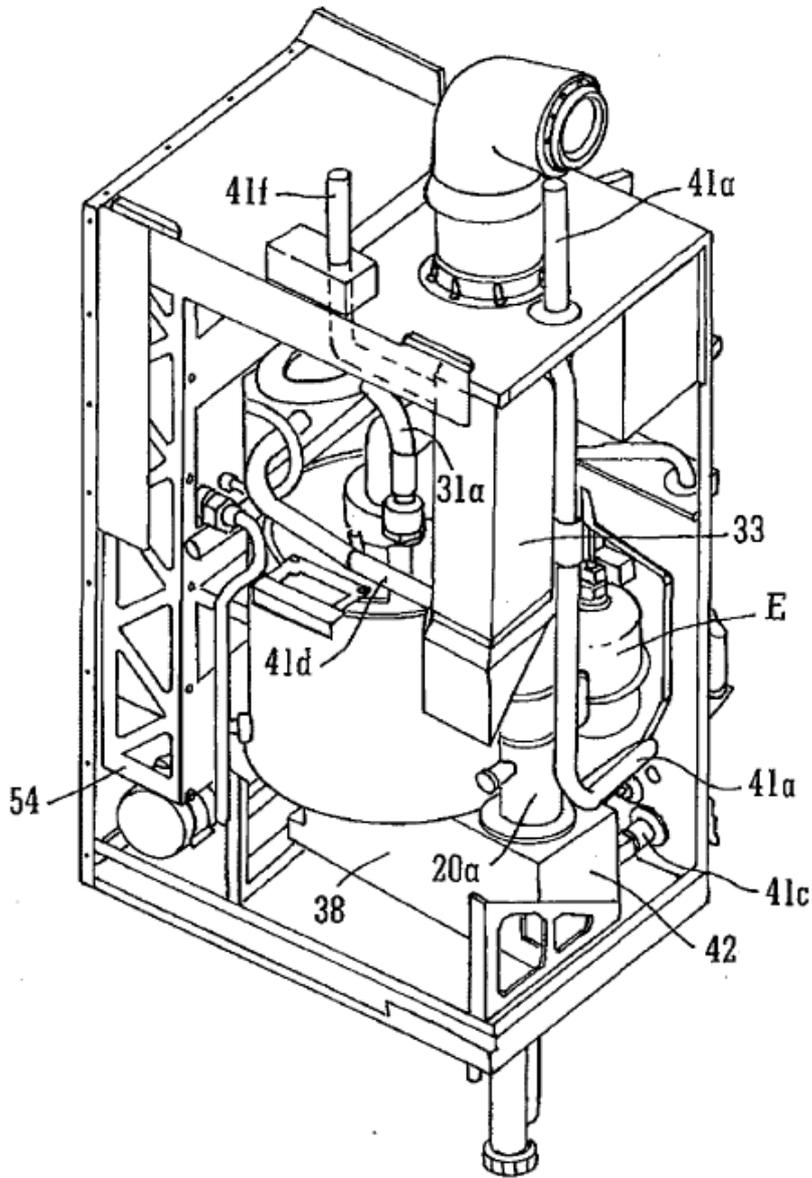
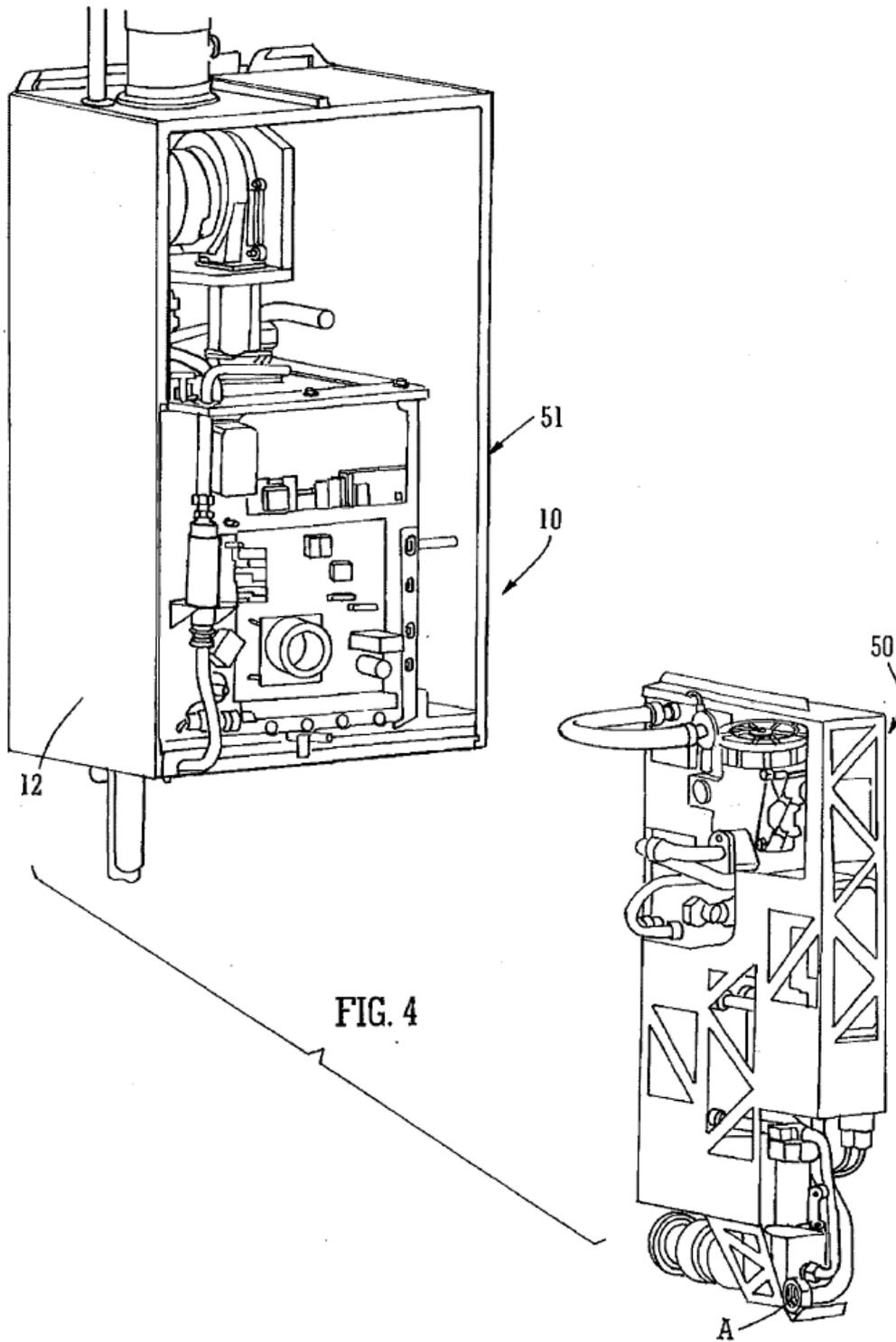


FIG. 3



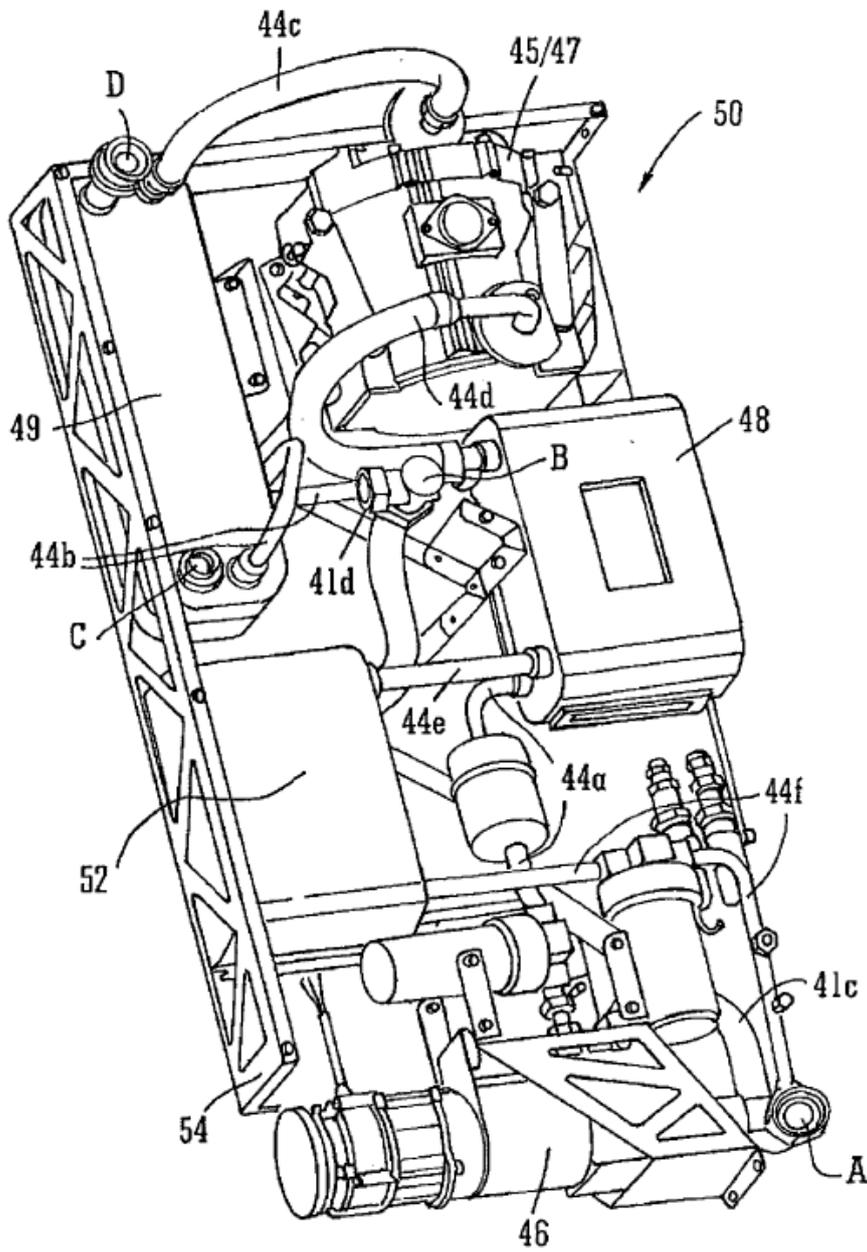


FIG. 5A

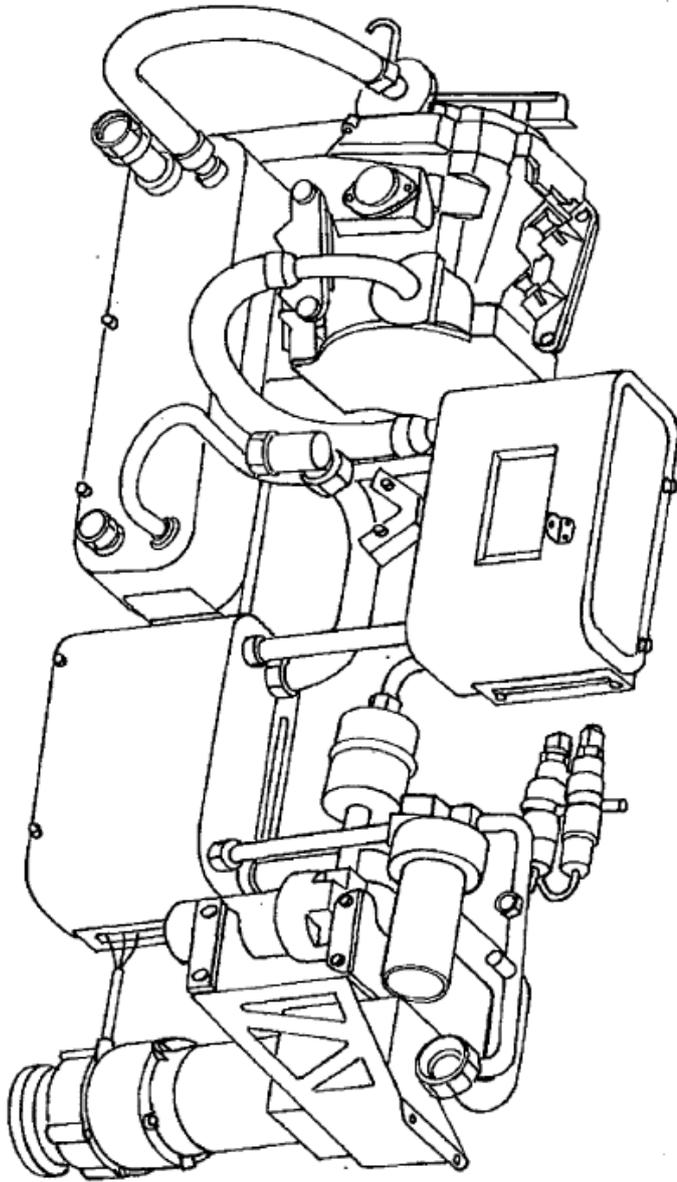


FIG. 5B

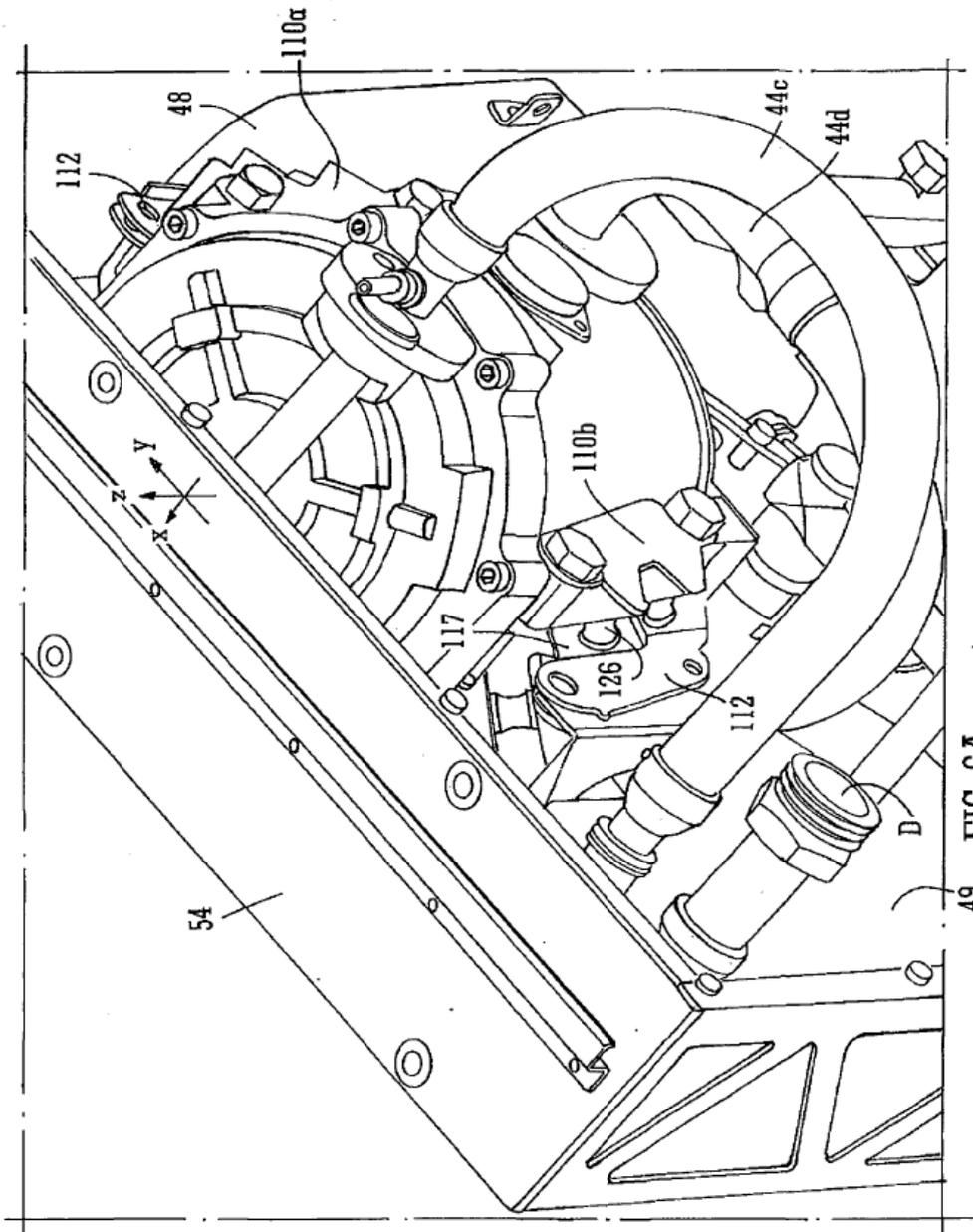


FIG. 6A

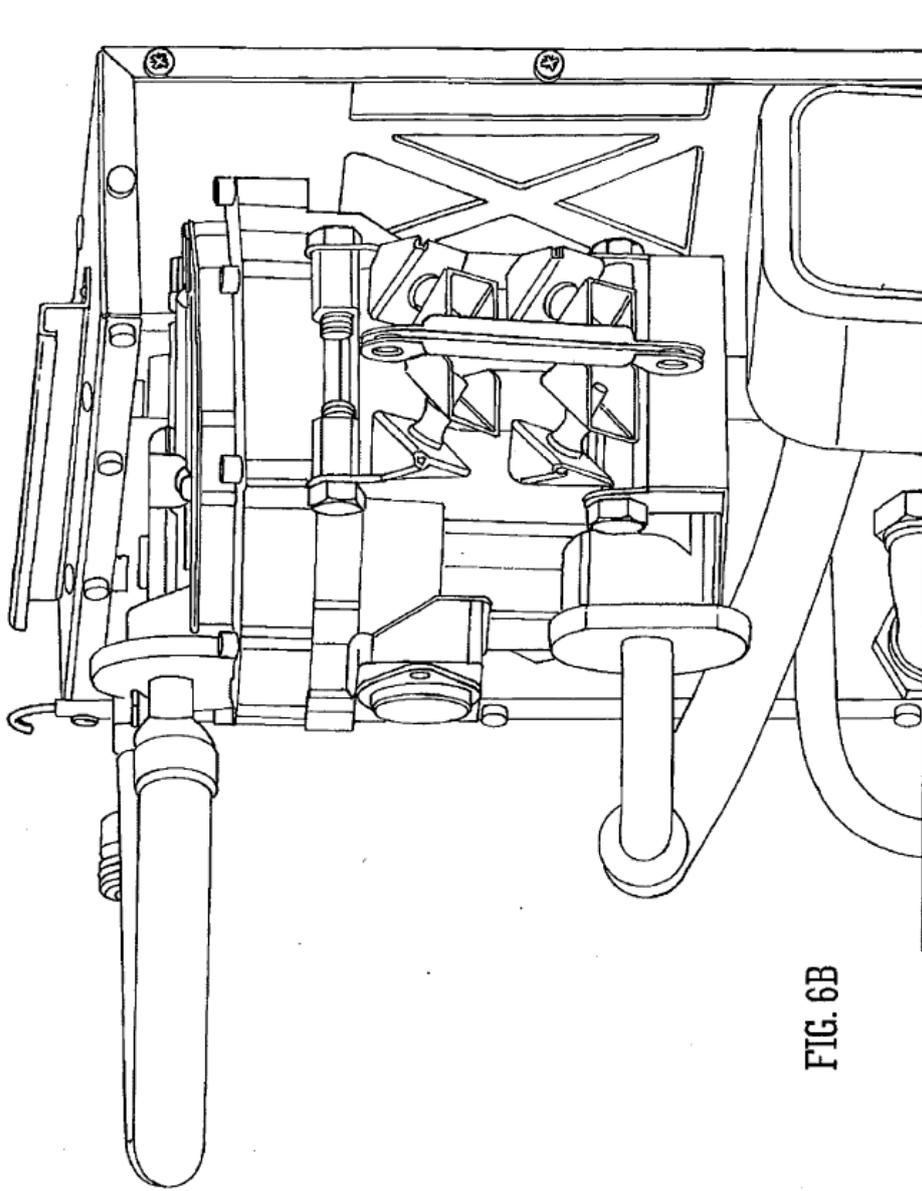


FIG. 6B

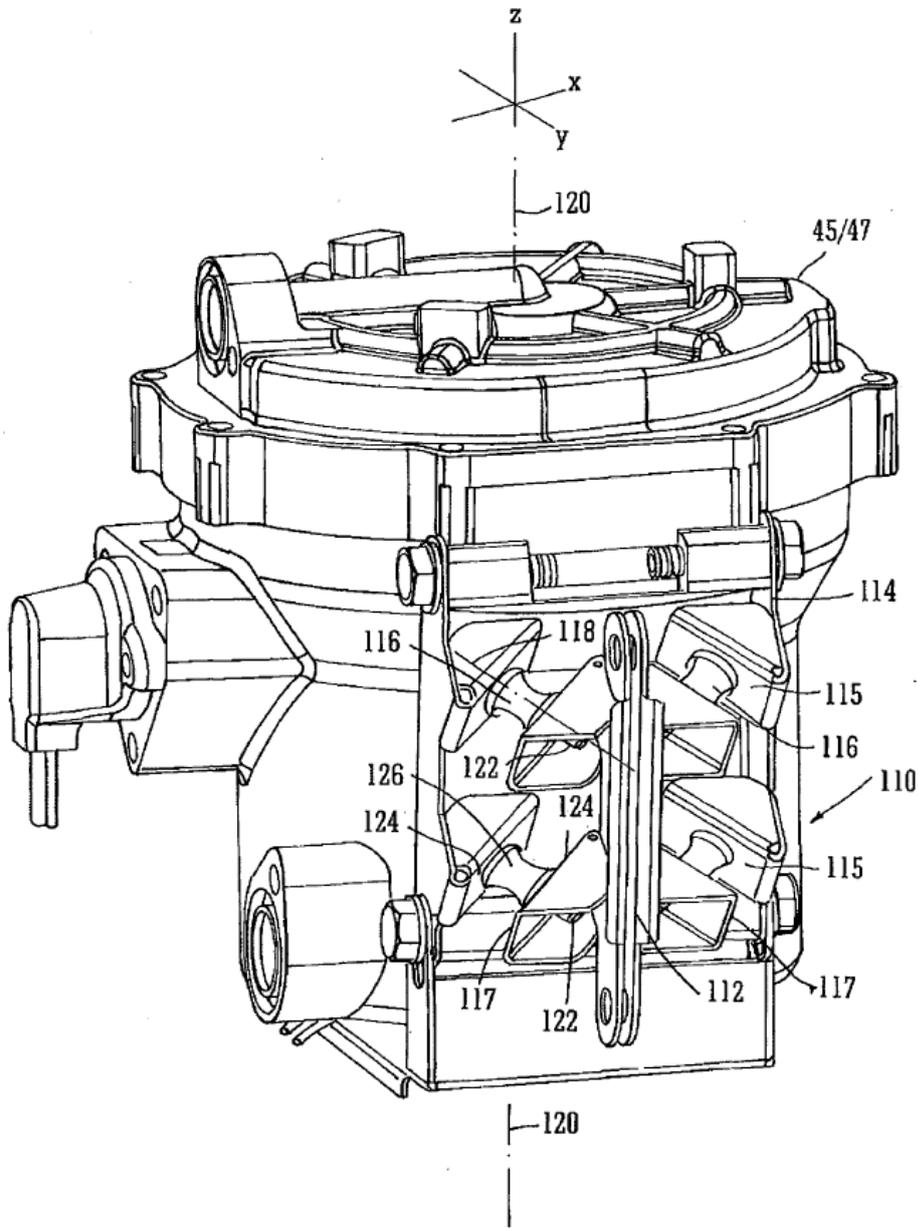


FIG. 6C

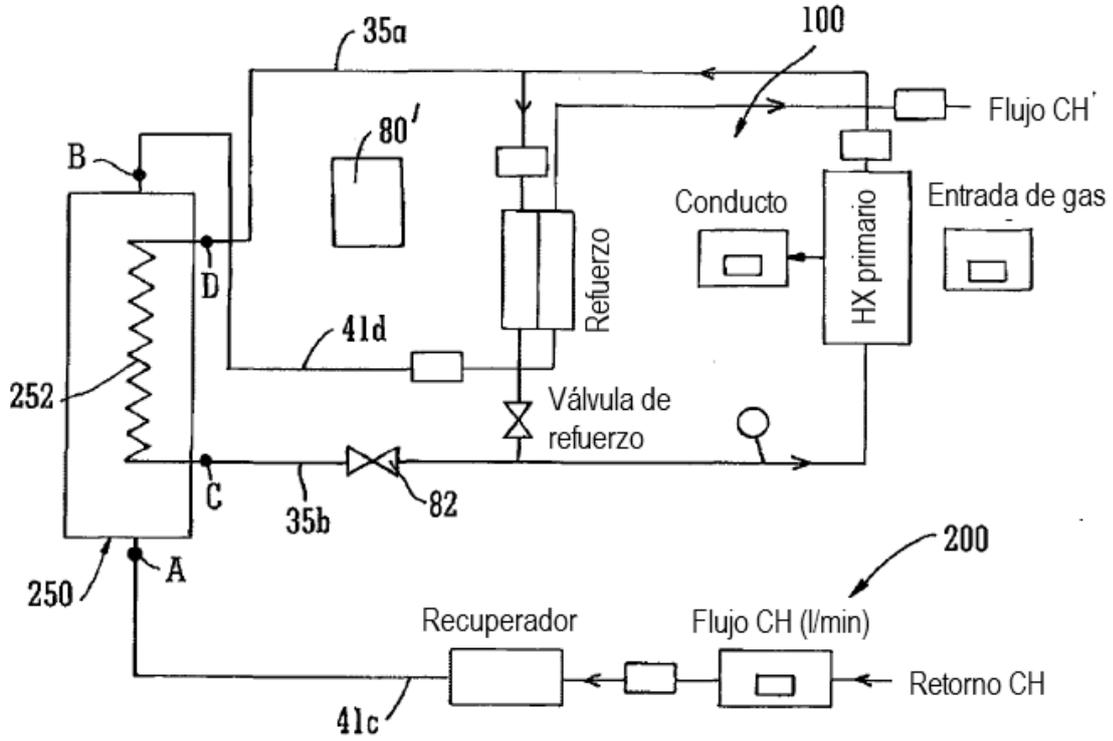


FIG. 7