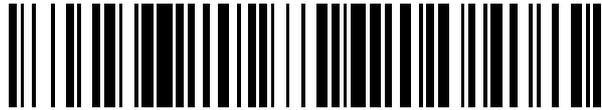


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 472**

51 Int. Cl.:

**B08B 9/032** (2006.01)

**F24H 1/00** (2006.01)

**F24H 8/00** (2006.01)

**B64D 11/04** (2006.01)

**B64F 5/00** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2014 PCT/FR2014/051752**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15007977**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2014 E 14749916 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 3021989**

54 Título: **Dispositivo de limpieza de las canalizaciones de la red de agua potable de una aeronave**

30 Prioridad:

**19.07.2013 FR 1357155**

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

**26.10.2017**

73 Titular/es:

**PRODOSE (100.0%)  
300 route de Montauban  
31660 Bessieres, FR**

72 Inventor/es:

**BOUKARI, MOROU**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

ES 2 639 472 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 limpieza de las canalizaciones de la red de agua potable de una aeronave

5 CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCION

[0001] La presente invención está relacionada con el campo de las aeronaves y particularmente con las adaptaciones que permiten realizar en las mejores condiciones la limpieza de las canalizaciones de la red de agua potable de una aeronave.

10 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

[0002] En el estado de la técnica existen procedimientos de tratamiento del circuito de agua potable de una aeronave que proponen hacer circular en dicha red un líquido y particularmente agua, a alta temperatura. Así por ejemplo, el documento WO 2010/14924, que se considera el estado de la técnica más cercano a la reivindicación 1, propone un dispositivo de tratamiento del circuito de agua potable de una aeronave, dicho circuito que es del tipo que comprende al menos un tanque de almacenamiento, una pluralidad de canalizaciones que proponen una multitud de puntos de entrada y de salida del agua, y medios de filtración que incluyen cartuchos de filtración desmontables que proporcionan algunas canalizaciones, procedimiento notable porque consiste en

- no retirar los cartuchos de filtración,
- rellenar dicho depósito por medio de un líquido de tratamiento,
- hacer circular dicho líquido de tratamiento, que es agua llevada a alta temperatura, en el circuito con los cartuchos instalados.

Otro documento WO 2012/168645 propone un método de limpieza dinámica de los conductos de alimentación de agua potable de un vehículo, que consiste en crear una onda de choque en el conducto que se ha de limpiar, notable porque consiste en:

- rellenar parcialmente un volumen con un líquido,
- rellenar el volumen no ocupado por el líquido con gas a presión,
- liberar el líquido a través de un estrechamiento que comunica con el extremo de dicho o dichos conductos que se ha(n) de limpiar cuyo otro extremo está abierto a la vez que se mantiene la presión con el fin de:
- crear un desplazamiento acelerado del líquido en un primer momento y una mezcla de gas y de líquido después en un segundo momento,
- generar una onda de choque, una vez que el volumen está vaciado, onda de choque que se propaga a través de la mezcla.

Según una forma de realización, dicho líquido es agua llevada a alta temperatura.

[0003] Se conoce igualmente en el estado de la técnica la tecnología de caldera de gas de condensación tal como la descrita en una aplicación fija para el calentamiento del agua de una piscina en el documento DE 20 2005012380.

45 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0004] La solicitante ha llevado a cabo investigaciones sobre un dispositivo de producción de líquido caliente que permite poner en práctica no sólo los procedimientos descritos anteriormente, sino también cualquier método de limpieza susceptible de utilizar un líquido caliente. Para ello, la solicitante ha identificado varios criterios, que son los siguientes:

- el líquido debe poder llevarse a alta temperatura muy rápidamente,
- el volumen de líquido llevado a alta temperatura debe ser importante,
- el caudal de líquido debe ser igualmente importante,
- el dispositivo debe presentar un volumen que permita su transporte en avión,
- el dispositivo debe poder utilizarse en el taller donde se encuentra el avión que se ha de tratar y cerca de este último,
- el dispositivo debe poder desplazarse en el taller donde se encuentra el avión que se ha de tratar.

[0005] Estas investigaciones han desembocado en la concepción y la realización de un dispositivo de limpieza de las canalizaciones de la red de agua potable de una aeronave, según la reivindicación 1. El uso de este tipo de caldera de condensación es particularmente original en el caso de un dispositivo móvil porque este se trata de un equipo habitualmente fijo.

A pesar de eso, la solicitante propone explotar tal tecnología porque propone la potencia necesaria para la puesta en temperatura rápida de un gran volumen de líquido susceptible de circular a alta velocidad.

Otra característica particularmente ventajosa de esta caldera reside en el hecho de que los gases de escape que

esta produce tienen una temperatura débil, lo que permite su uso en un hangar cerrado próximo a una aeronave. De hecho, las otras tecnologías son susceptibles de producir gases de humos a temperaturas muy elevadas, lo que impide que se utilicen en un taller aeronáutico o en la cercanía de este.

5 [0006] Tal tecnología de caldera es particularmente ventajosa porque permite la regulación del flujo así como el ajuste del régimen de la caldera. Es entonces posible asegurar el calentamiento del agua con el fin de tratar un circuito de agua potable en varios tipos de aeronaves.

[0007] Según una característica particularmente ventajosa, dicho líquido es agua.

10 [0008] Dada la necesidad de una configuración móvil y el uso de una explotación en taller aeronáutico, la alimentación de gas debe ser portátil en botellas. Las normas exigen que cada botella no sobrepase cierto volumen, el dispositivo es notable en que acoge varias botellas de gas que proponen un volumen de gas suficientemente susceptible de proporcionar la energía necesaria para la producción de una gran cantidad de calor en un periodo muy corto.

15 [0009] La presencia de varias botellas de gas requiere varios descompresores y la exigencia por parte de la caldera de una alimentación constante de una gran cantidad de gas pueden tener consecuencias negativas para el dispositivo, por ejemplo:

- 20 - un desajuste en la expansión,
- un engelamiento de las canalizaciones,
- la presencia de agua de condensación en las canalizaciones,
- un volumen de gas no siempre disponible cuando la caldera lo necesita.

25 [0010] Con el fin de remediar este inconveniente, la solicitante ha concebido ventajosamente un depósito intermedio de gas que se posiciona entre la caldera y el o los descompresores asociados a una o varias botellas de gas para recibir el gas que acaba de expandirse y para alimentar la caldera. Cuando hay varias botellas, este depósito recibe así el gas expandido resultante de cada botella y asegura la mezcla para mayor homogeneidad. Crea además un volumen de gas siempre disponible sean cuales sean los regímenes de la caldera. Asegura finalmente la decantación de la condensación creada para la expansión.

30 [0011] Estas características permiten la explotación en las mejores condiciones de una caldera de gas de tiro cerrado de condensación y también permite sobredimensionarla con el fin de poder utilizar el dispositivo sea cual sea el gálibo del avión.

[0012] Según una primera solución de utilización, la caldera asegura el calentamiento de un líquido en un circuito primario que intercambia su calor con un líquido situado en un depósito.

40 [0013] En una segunda solución, la caldera asegura el calentamiento de un líquido en un circuito primario que intercambia su calor con un circuito secundario dentro de un intercambiador.

[0014] En una tercera solución, el líquido del circuito secundario se precalienta por medio del líquido del circuito primario que sale del intercambiador antes del paso del líquido del circuito secundario por el intercambiador.

45 [0015] La evacuación y la alimentación de aire de esta caldera se han estudiado particularmente para responder a las restricciones de compacidad y de explotación dentro de un taller aeronáutico. Así, según otra característica, dicha caldera está equipada con una chimenea de evacuación de doble flujo que permite a la vez la salida del escape y la entrada de aire fresco.

50 [0016] Según otra característica particularmente ventajosa de la invención, el dispositivo comprende además un módulo de dosificación de un producto de tratamiento que se inyecta en el líquido calentado a la salida del dispositivo antes de su introducción en la red de agua potable de la aeronave.

55 [0017] Según otra característica particularmente ventajosa de la invención, el dispositivo comprende un módulo de conexión a la red de agua potable de la aeronave equipado con una válvula la selección de cuya posición permite:

- 60 - purgar el agua o el líquido presente en la red de agua potable de la aeronave,
- parar la inyección de líquido caliente sin crear un vacío de aire,
- purgar el líquido presente en el dispositivo sin enviarlo a la aeronave.

[0018] Cuando se alimenta por la red de agua doméstica, el dispositivo comprende además un módulo de aceleración del agua salida de la red doméstica con el fin de aumentar la velocidad de llenado de la red de la aeronave. Estos son los medios de aplicación de presión de la aeronave que aseguran el vaciado de la red una vez su tanque o tanques se llenan de agua caliente.

65

[0019] El dispositivo incluye además un bastidor móvil que reúne, en un volumen muy reducido, los diferentes módulos funcionales anteriormente descritos. En efecto, con el fin de poder pasar a la bodega de equipaje de un avión que transporta pasajeros, el peso del dispositivo es inferior a 200 kilogramos y presenta una altura inferior o igual a 1,10 m. Las elecciones funcionales y estructurales descritas anteriormente responden a este problema de compacidad. Este bastidor móvil está equipado con ruedecillas amortiguadoras. Además, los módulos funcionales se fijan al bastidor con medios de amortiguación de vibraciones, los lados se calculan para prever holguras de dilatación y los materiales utilizados son resistentes a la alta temperatura.

[0020] Los conceptos fundamentales de la invención que acaban de exponerse anteriormente en su forma más elemental, otros detalles y características resultarán más claros con la lectura de la descripción que sigue y al observar los dibujos anexos, que dan a modo de ejemplo no limitativo varias formas de realización de un dispositivo conforme a la invención.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0021]

La figura 1 es un dibujo esquemático de un dispositivo que se ha conectado a la red de agua potable de una aeronave;

La figura 2 es un esquema funcional de una primera forma de realización;

La figura 3 es un esquema funcional de una segunda forma de realización;

La figura 4 es un esquema funcional de una tercera forma de realización;

La figura 5 es un dibujo esquemático de una vista en perspectiva trasera de la segunda forma de realización del dispositivo sin sus paredes de revestimiento;

La figura 6 es un dibujo esquemático de una vista en perspectiva delantera del dispositivo de la figura 5;

La figura 7 es un dibujo esquemático de una vista exterior de frente del depósito intermedio,

La figura 8 es un esquema funcional del módulo de conexión.

#### Descripción de las formas de realización preferidos

[0022] Tal y como ilustra el dibujo de la figura 1, el dispositivo D de la invención es un dispositivo de producción de agua caliente con fines de un tratamiento de la red R de canalizaciones de agua potable de una aeronave A. Este dispositivo D, independiente de dicha aeronave A, comprende un bastidor móvil para ser desplazado en un taller y se conecta a dicha red R de manera puntual, es decir, solamente en el momento de la operación de mantenimiento de la aeronave A que comprende el tratamiento de dicha red. Este dispositivo D se alimenta con agua por la red doméstica S disponible en el taller. Además, se conecta a la red eléctrica E.

[0023] Tal dispositivo debe asegurar una producción de agua caliente sobre la base de una cantidad de 1000 litros por hora. Según el gálibo del avión A y el número de fases en el método de tratamiento, la cantidad, el número de miles de litros de agua y el número de horas de la operación puede variar.

[0024] La descripción que sigue del dispositivo es común a las diferentes formas de realización ilustradas.

[0025] El dispositivo D comprende en un mismo bastidor móvil C (véase Figura 5) una multitud de subconjuntos funcionales necesarios para la producción rápida y de gran volumen de agua caliente.

[0026] Para ello, el dispositivo comprende un subconjunto de calentamiento 100 que comprende una caldera de gas de tiro cerrado de condensación 110. Esta caldera 110 se alimenta a través de un conducto 120 por un subconjunto de alimentación de gas 200.

[0027] Este subconjunto de alimentación de gas 200 aloja dos botellas de gas 210 y 220 cada una asociada a una válvula 211 y 221 conduce el gas hasta un descompresor 230.

[0028] Una característica particularmente ventajosa de la invención reside en la presencia de un depósito intermedio de gas 240 alimentado por el gas que pasa por el descompresor 230 y que alimenta la caldera 110 por un regulador de caudal 250. A posicionarse entre la caldera 110 y el descompresor 230 asociado a las botellas 210 y 220, este depósito 240 sirve de depósito tampón que garantiza una buena mezcla del gas y un volumen de gas constantemente disponible para la caldera 110 sea cual sea su régimen. Tal y como se ilustra en el dibujo de la figura 7, el depósito 240 se presenta con una forma sensiblemente cilíndrica que presenta un orificio de salida inferior 241 y un orificio de entrada 242 superior para el gas. Presenta además un orificio de decantación 243 de gotitas de agua de condensación presentes en el depósito 240. Para asumir esta función, dicho depósito 240 se posiciona verticalmente tal y como se ilustra en el dibujo de la figura 5. Además, según otra característica particularmente ventajosa, este depósito 240 se acopla a un tubo de agua caliente que permite aumentar la separación de temperatura que conduce a la condensación.

[0029] La caldera 110 asegura el calentamiento de un agua que circula en un circuito llamado primario 130 a través de una bomba 131. La presión se supervisa mediante una sonda 132 y la temperatura se supervisa mediante un sensor 133. Este circuito primario 130 comprende además un depósito de compensación 134, un conducto de evacuación 135 y una válvula de seguridad 136. Este circuito primario 130 intercambia su calor con el fin de asegurar el calentamiento del agua que se tiene que inyectar en el circuito R de la aeronave A.

[0030] El agua de este circuito primario 130, pero también el agua que se va a calentar, vienen de la misma fuente S y pasan por un subconjunto de alimentación de agua 300. Este subconjunto se conecta a la red S y comprende una válvula de entrada 310 que permite o no el paso del agua de la red S a través de un filtro 320. El volumen de agua que sale del filtro 320 se mide por un contador 330.

Una válvula 340 controla la alimentación del circuito primario 130. Una válvula 350 controla la alimentación de agua que se tiene que calentar.

Este agua que se tiene que calentar se intercambia con el circuito de agua primario 130 en el subconjunto de intercambio 400.

El agua de tratamiento calentada así desemboca en un subconjunto de salida 500 que comprende una válvula de entrada 510 que permite o no el paso del agua de tratamiento en un contador 520. La temperatura del agua se supervisa por una sonda 530. Entre el contador 520 y la sonda 530, un módulo de inyección 540 de producto de tratamiento mejora el agua calentada con fines de optimización del tratamiento. Este último está subordinado al contador 520.

Una última válvula 550 controla la salida del agua de tratamiento antes de su inyección en el circuito R.

[0031] Un subconjunto de control 600 asegura la gestión del régimen de la caldera y de la inyección del producto de tratamiento en función de las necesidades y las informaciones salidas de los diferentes sensores y sondas. Una gran flexibilidad en la gestión de dicho régimen resulta posible gracias a la presencia del depósito tampón 240 anteriormente descrito.

[0032] La tecnología de intercambio térmico entre el circuito primario 130 y el agua de tratamiento puede diferir según las formas de realización ilustradas por los dibujos de las figuras 2, 3 y 4.

[0033] Según la forma de realización ilustrada en el dibujo de la figura 2, el subconjunto de intercambio 400 consiste en un depósito de agua 410 en el que circula a través de un serpentín el circuito primario. Un sensor de temperatura 411 supervisa la temperatura alcanzada. Una válvula de presión de seguridad 412 equipa el depósito.

[0034] Según la forma de realización ilustrada en el dibujo de la figura 3, la caldera 100 asegura el calentamiento de un líquido en un circuito primario 130 que intercambia con un circuito secundario 420 dentro de un intercambiador 430.

[0035] Según la forma de realización que ilustra el dibujo de la figura 4, el agua del circuito secundario 420 se precalienta mediante el agua del circuito primario saliente del intercambiador 430 antes de volver hacia la caldera 110 al nivel de otro intercambiador 440.

[0036] Los diferentes subconjuntos funcionales o la mayoría de sus elementos constitutivos se encuentran en los dibujos de las figuras 5 y 6 que ilustran, no obstante, de una forma más particular la segunda forma de realización. Los dibujos de estas figuras ilustran la compacidad del dispositivo D. Estos ilustran particularmente la compacidad de la chimenea 111 con la que cuenta la caldera 110 y que es una chimenea de evacuación de doble flujo. El bastidor C consiste en un conjunto de perfiles 700 que forman un paralelepípedo que comprende dos marcos horizontales 710 y 720 conectados a través de montantes 730. El marco inferior 710 acoge en su cara inferior ruedecillas 711 en contacto con el suelo. Este conjunto de perfiles 700 define un volumen interior que acoge los diferentes subconjuntos funcionales del dispositivo D. Estas caras verticales se protegen a través de paredes de revestimiento no ilustradas. Los marcos 710 y 720 están cada uno protegido por un tubo de protección 712 y 721 que evita cualquier golpe directo al bastidor C.

[0037] Tal y como se ilustra en los únicos dibujos de las figuras 1 y 8, un módulo de conexión 800 se intercala entre el dispositivo D y la red R de agua potable de la aeronave A. Este dispositivo está, entre otros, equipado con una válvula 810 la selección de cuya posición permite

- purgar el agua ya presente en la red,
- parar la inyección de agua caliente sin crear un vacío de aire,
- purgar el agua ya presente en el dispositivo.

Este módulo de conexión comprende igualmente válvulas de entrada 820 y de salida 830 al igual que una sonda de temperatura 840 y una sonda de presión 850.

Tal y como se ilustra en los únicos dibujos de las figuras 1 y 2, un grupo auxiliar que comprende un medio de aceleración (por ejemplo, una bomba equipada con un compresor) del flujo del agua salida de la red doméstica S asegura con anticipación una alimentación del dispositivo D que le permite realizar un llenado acelerado de la red

R de agua potable de la aeronave.

Los medios de aplicación de presión de agua con los que cuenta la aeronave aseguran ellos mismos, una vez se llena el depósito de la aeronave, el paso del agua caliente en las diversas canalizaciones con fines de limpieza.

- 5 [0038] Se entiende que el dispositivo, que se ha descrito y presentado anteriormente, lo ha sido en vista de una divulgación en lugar de una limitación. Por supuesto, se podrán aportar diversos acondicionamientos, modificaciones y mejoras al ejemplo anterior, sin salir del alcance de la invención tal y como se describe en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (D) de limpieza de las canalizaciones de la red (R) de agua potable de una aeronave (A), dicho dispositivo (D) que es independiente de dicha aeronave (A) y que se conecta a dicha red (R) de manera puntual y es alimentado con líquido,
- 10 dispositivo que comprende una pluralidad de subconjuntos funcionales necesarios para la producción de un líquido caliente, así como un bastidor móvil (C) que soporta una caldera de gas de tiro cerrado de condensación (110), dicho dispositivo que aloja varias botellas de gas (210, 220) que proponen un volumen de gas suficientemente susceptible para proporcionar la energía necesaria para la producción de una gran cantidad de calor en un período muy corto.
- 15 2. Dispositivo (D) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** comprende un depósito intermedio (240) de gas que se colca entre la caldera (110) y el o los descompresores (230) asociados a las botellas de gas, para recibir el gas que se ha expandido y para alimentar la caldera (110).
3. Dispositivo (D) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la caldera (110) asegura el calentamiento de un líquido en un circuito primario (130) que intercambia su calor con un líquido situado en un depósito (410).
- 20 4. Dispositivo (D) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la caldera (110) asegura el calentamiento de un líquido en un circuito primario (130) que intercambia con un circuito secundario (420) dentro de un intercambiador (430).
- 25 5. Dispositivo (D) según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** el líquido del circuito secundario (420) se precalienta por medio del líquido del circuito primario (130) que sale del intercambiador (430).
6. Dispositivo (D) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicha caldera (110) está equipada con una chimenea (111) de evacuación de doble flujo.
- 30 7. Dispositivo (D) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** comprende un módulo de dosificación (540) de un producto de tratamiento que se inyecta en el líquido calentado que sale del dispositivo (D) antes de su introducción en la red (R) de agua potable de la aeronave (A).
- 35 8. Dispositivo (D) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** comprende un módulo de conexión (800) a la red de agua potable de la aeronave (A) equipado con una válvula (810) la selección de cuya posición permite:
- 40 - purgar el agua o el líquido presente en la red (R) de la aeronave (A),  
 - parar la inyección del líquido caliente sin crear un vacío de aire,  
 - purgar el líquido ya presente en el dispositivo (D),
- este módulo de conexión que comprende igualmente válvulas de entrada (820) y de salida (830), así como un indicador de temperatura (840) y una sonda de presión (850).
- 45 9. Dispositivo (D) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** comprende un bastidor móvil (C) equipado con ruedecillas amortiguadoras (711).
- 50 10. Dispositivo (D) según la reivindicación 1 y alimentado por la red de agua doméstica, **caracterizado por el hecho de que** comprende un módulo de aceleración (900) del agua salida de la red doméstica con el fin de aumentar la velocidad de llenado de la red (R) de la aeronave (A).

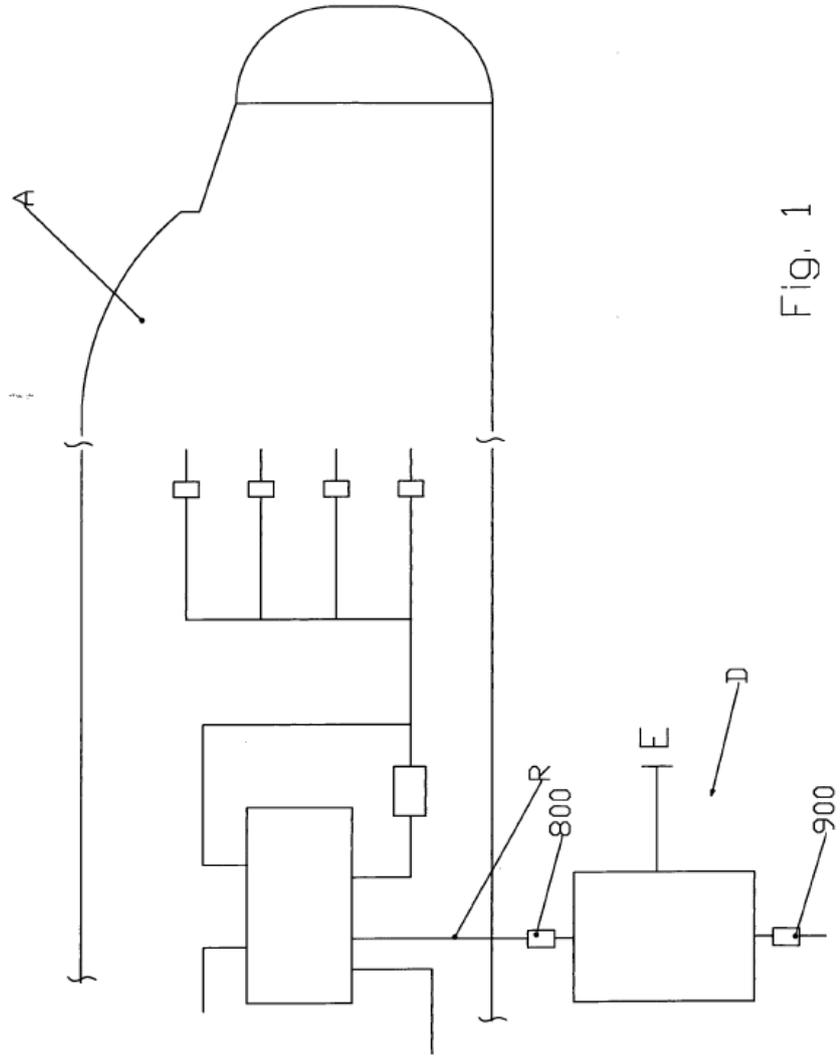


Fig. 1

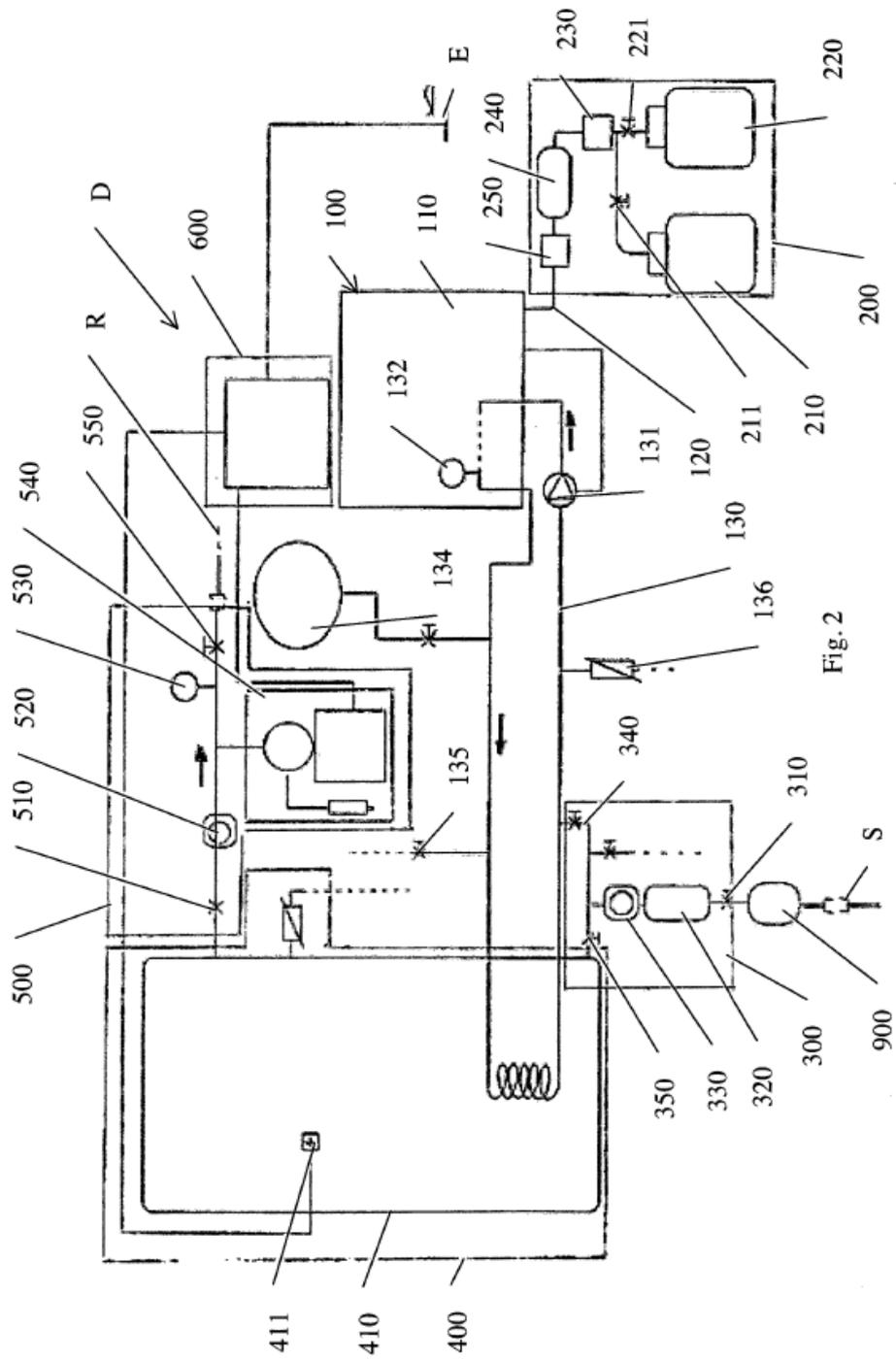


Fig. 2

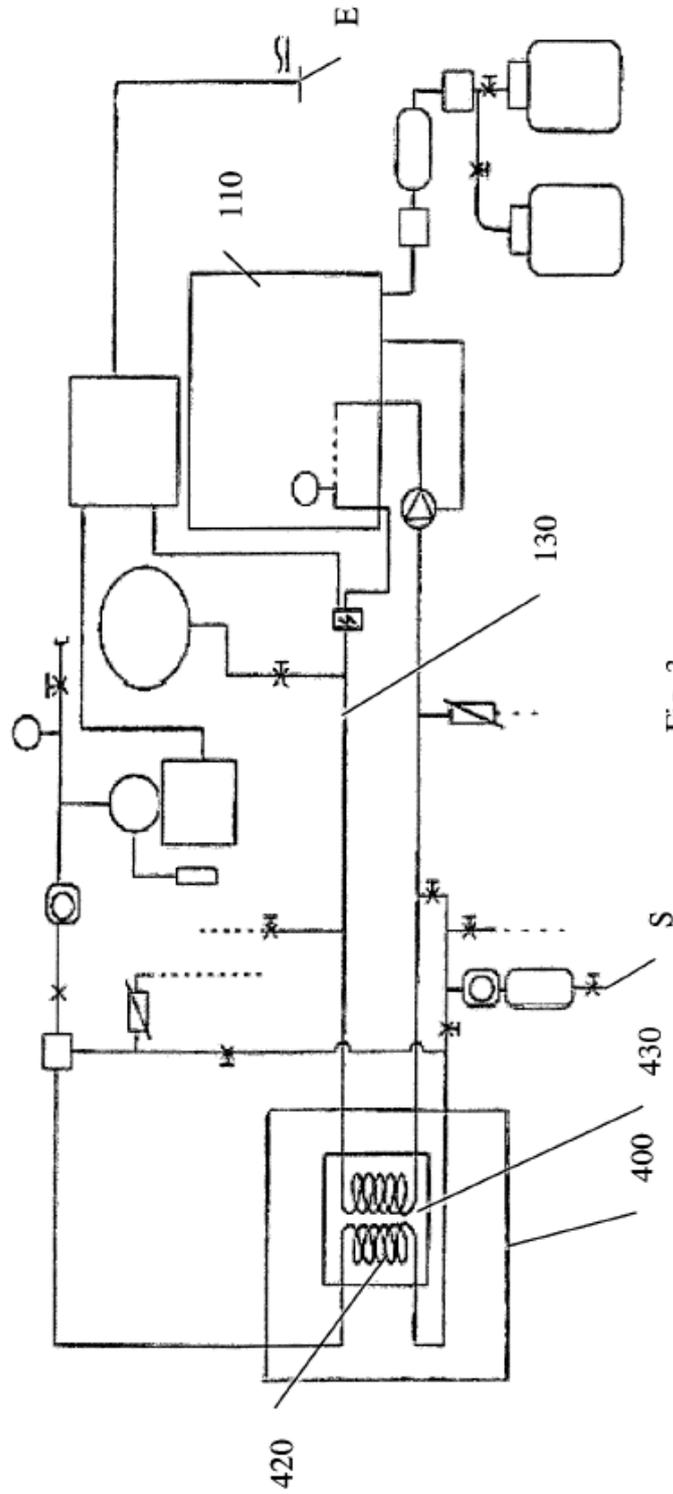


Fig. 3

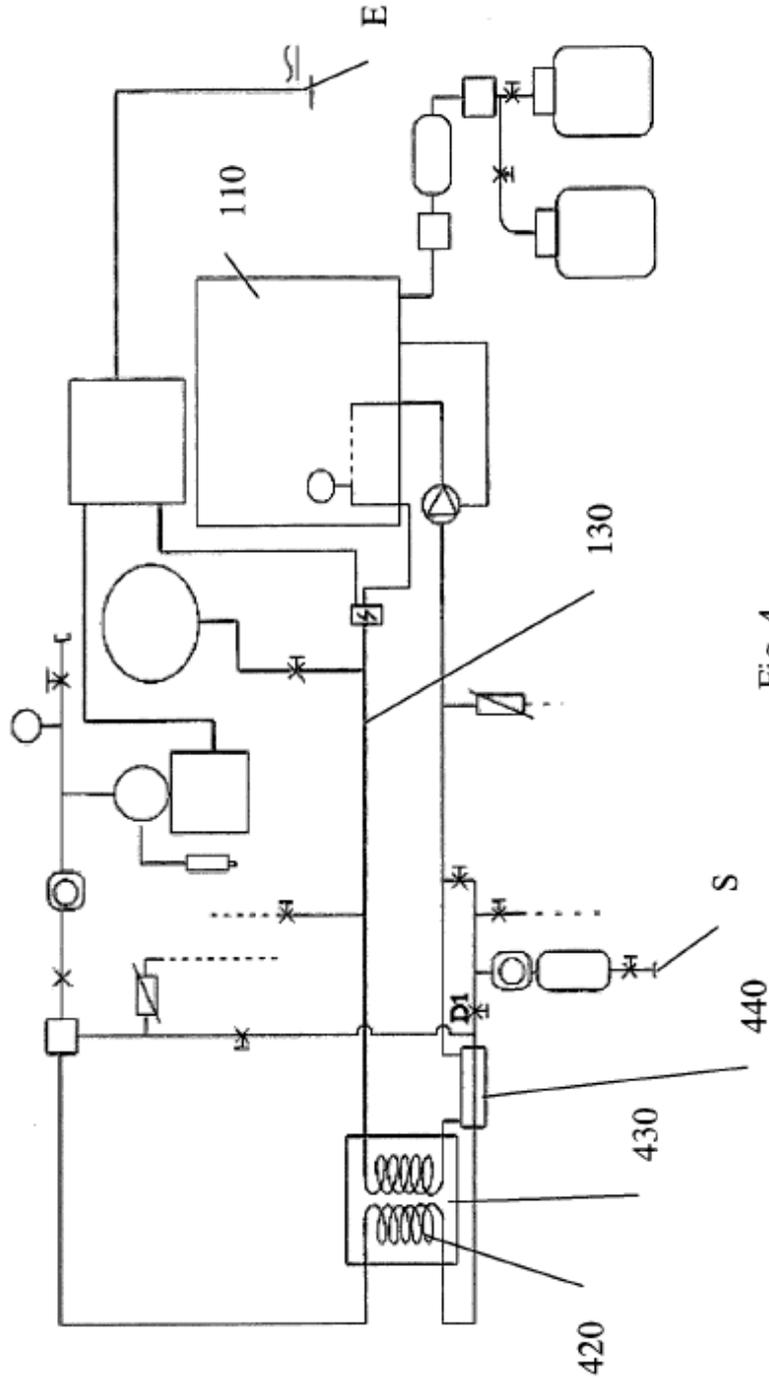


Fig. 4

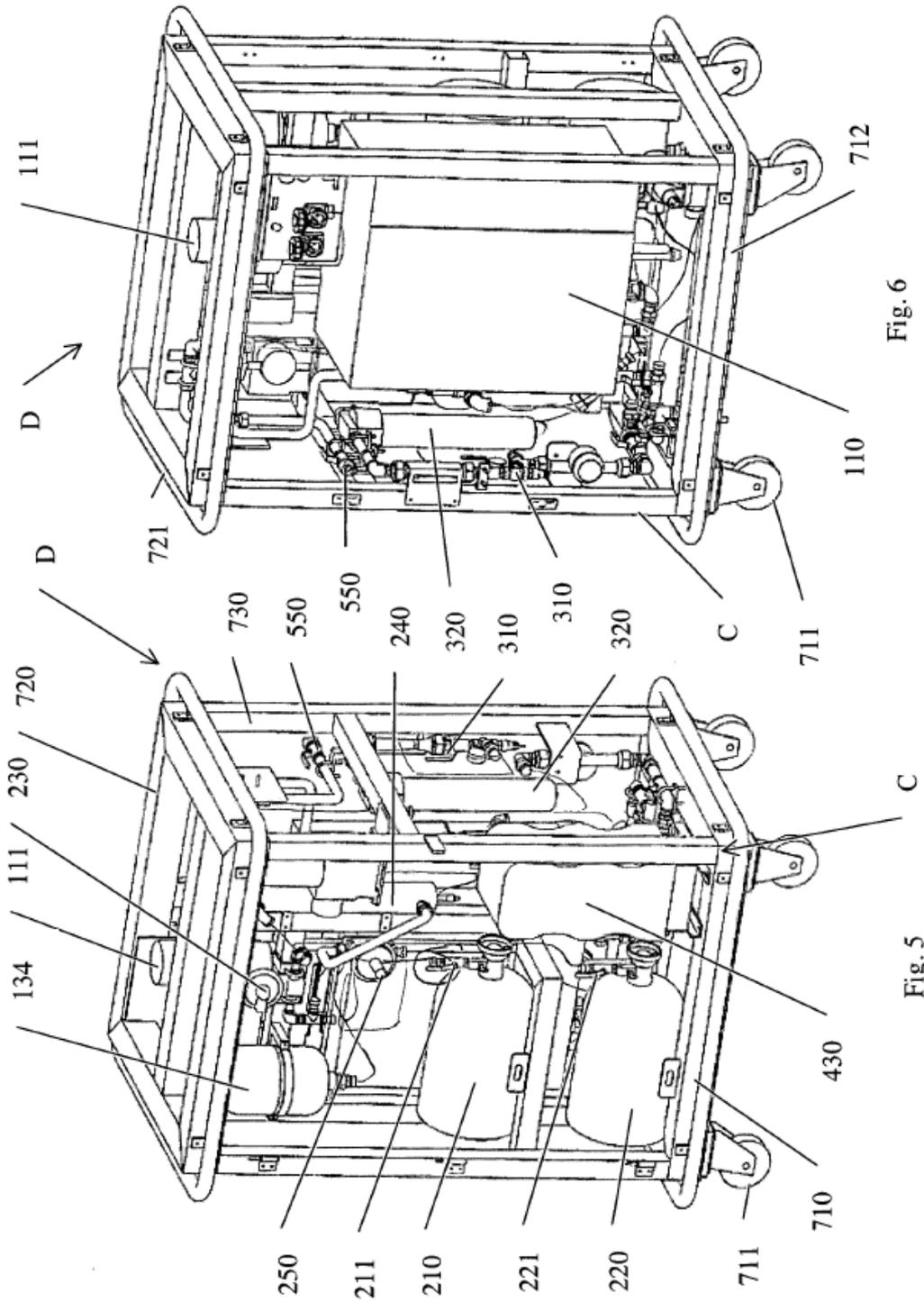


Fig. 6

Fig. 5

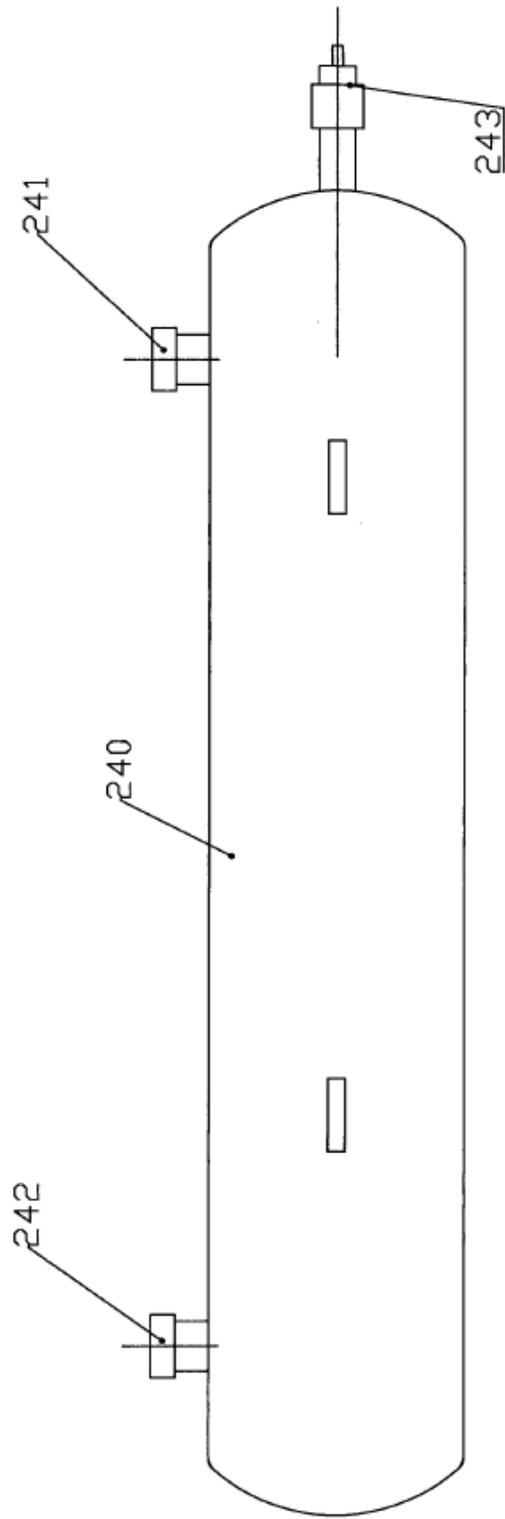


Fig. 7

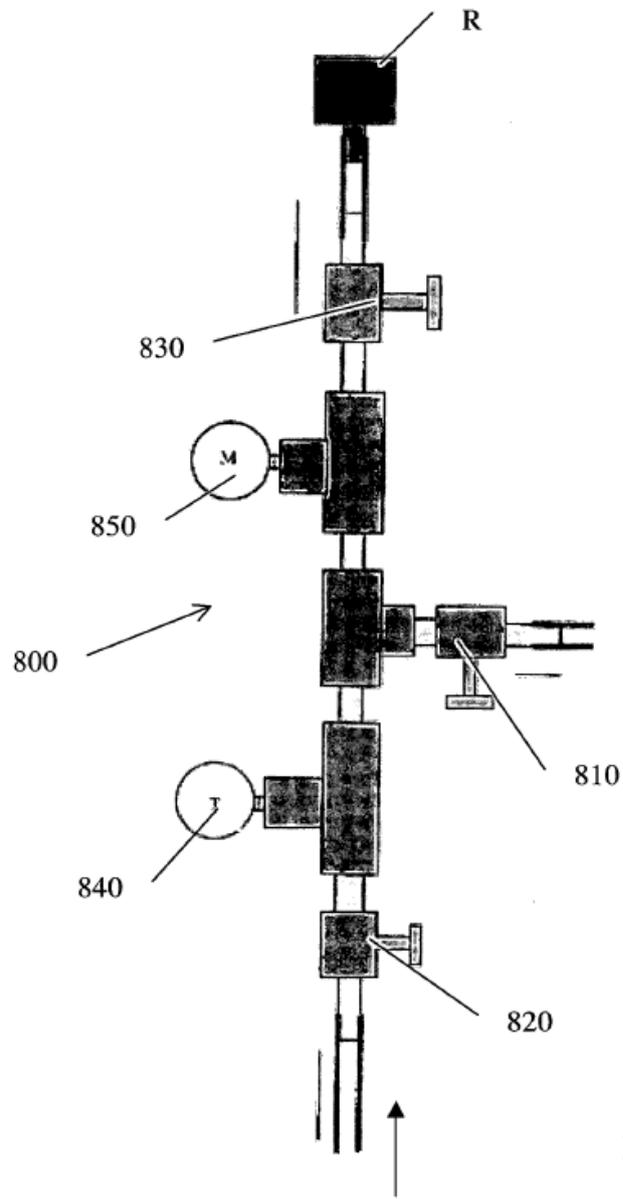


Fig. 8