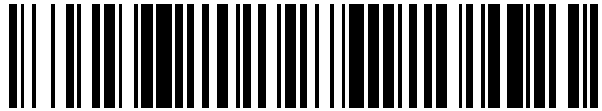


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 108**

51 Int. Cl.:

F25B 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2013 E 13168866 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 2669606**

54 Título: **Método para recuperar un refrigerante desde un sistema de aire acondicionado**

30 Prioridad:

28.05.2012 IT PI20120065

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

04.11.2015

73 Titular/es:

ECOTECHNICS S.P.A. (100.0%)

Via L. Longo 21-23

50019 Sesto Fiorentino, IT

72 Inventor/es:

SANHAJI, RAHHALI

74 Agente/Representante:

LAHIDALGA DE CAREAGA, José Luis

ES 2 550 108 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

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a un método para recuperar un refrigerante desde un sistema de aire acondicionado, a modo de ejemplo, un sistema de aire acondicionado A/C de automóvil.

Además, la invención se refiere a un aparato para recuperar, depurar y rellenar un refrigerante en dicho sistema de aire acondicionado.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Es conocido, en esta técnica, que el refrigerante presente en los sistemas de climatización, en particular sistemas de aire acondicionado en vehículos tales como automóviles, se recupera periódicamente y es objeto de reciclaje para eliminar las impurezas acumuladas durante el funcionamiento. Un tipo de máquina de recuperación y de regeneración se da a conocer en el documento EP1367343A1, que muestra las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 6. El documento US-A-5 172 562 da a conocer también un aparato y un método según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 6, respectivamente.

20 Además, para oponerse al efecto de gas invernadero debido a la dispersión del gas refrigerante utilizado en los sistemas de climatización, las leyes y reglamentos definen límites cada vez más restrictivos sobre los procesos de recuperación de gases residuales, tales como el refrigerante R-134a actualmente conocido en la mayoría de los sistemas de aire acondicionado de automóviles. En particular, los reglamentos actualmente conocidos requieren que el menos el 95,0 % del gas total consumido en el sistema de aire acondicionado sea objeto de recuperación.

25 Con la introducción en los nuevos automóviles, a modo de ejemplo en conformidad con el reglamento 2006/40/CE, del refrigerante denominado HFO-1234yf, que tiene un más bajo impacto sobre el calentamiento global que el HFC-134a, pero un coste mucho más elevada la etapa de recuperación del gas se hace importante en relación con el impacto medioambiental y los aspectos económicos.

30 Un inconveniente adicional respecto a la seguridad de las etapas de recuperación y de regeneración se refiere al hecho de que el refrigerante HFO-1234yf es inflamable. Realmente, las fracciones residuales de refrigerante presentes en el sistema, cuya recuperación exigiría demasiado tiempo, se suelen descargar en el medio ambiente cuando se acciona la bomba de vacío de las máquinas recuperadoras del refrigerante. La etapa de vacío es una etapa necesaria que se realiza antes del rellenado del gas. La descarga de pequeñas cantidades de refrigerante, que luego formará una mezcla con el oxígeno presente en el aire, puede generar una mezcla gaseosa capaz de producir una explosión o de causar un incendio con el consiguiente daño para objetos y personas.

35 Las operaciones de recuperación, regeneración y rellenado del refrigerante efectuadas por las máquinas según se describe en el documento EP1367343A1 deben seguir normalizaciones particulares tales como las normas SAE J2843 y SAE J2788 que, además de definir un umbral mínimo de refrigerante recuperado (a modo de ejemplo, un 95 %), definen también condiciones de seguridad y límites de tiempo para realizar estas etapas. En particular, al menos el 95,0 % de refrigerante ha de ser recuperado en un tiempo máximo de 30 minutos, sin calentar los componentes del sistema, en un margen de temperatura exterior entre 21° C y 24° C, etc.

40 Las normas descritas con anterioridad no pueden realizarse fácilmente por las máquinas recuperadoras existentes. Una situación especialmente desfavorable, que impide el cumplimiento de dichas normas, se produce cuando la temperatura entorno al sistema de aire acondicionado es muy baja, en cuyo caso resulta difícil recuperar un 90 % del refrigerante. De hecho, a dicha baja temperatura exterior, el refrigerante presente en el sistema está principalmente en estado líquido y resulta entonces difícil de recuperar.

45 Existen circuitos provistos de un sistema de calentamiento, con el fin de servir de ayuda a la recuperación. Sin embargo, estos circuitos hacen al sistema de aire acondicionado menos seguro y de coste más elevado. Las operaciones de calentamiento en el sistema son también complejas y riesgo, puesto que el depósito de almacenamiento de refrigerante de los sistemas de aire acondicionado del automóvil se suelen localizar en zonas no fácilmente accesibles, por detrás del motor.

50 Con referencia a la Figura 1, una vista diagramática de un sistema de aire acondicionado del automóvil 200 de tipo conocido comprende un condensador 201, un filtro 202, un orificio calibrado 203, un evaporador 204, un contenedor de almacenamiento para el refrigerante 205, que separa la fase líquida y la fase gaseosa y un compresor 206. El flujo descendente del compresor dispone de una conexión de alta presión 221, mientras que en el contenedor de almacenamiento se dispone de una conexión de baja presión 222.

60 Actualmente, una máquina de tipo conocido 230 (Figura 1) para la recuperación y regeneración de refrigerantes, similar a la descrita en el documento EP1367343A1, puede recuperar el refrigerante desde un compresor hermético 233, conectado por intermedio de tubos flexibles que alcanza el colector 235 y una conexión de alta presión 221 y

una conexión de baja presión 222 para el sistema de aire acondicionado. Debido al funcionamiento del compresor 233, el refrigerante se somete a una aspiración hasta presiones bastante inferiores a la presión atmosférica y se acumula después de proceso para la regeneración en una botella de almacenamiento 234.

5 Más concretamente, cuando el sistema 200 se desactiva la fracción líquida del refrigerante tiende a desplazarse por la diferencia de presión desde la zona de alta presión 221 hacia el contenedor de almacenamiento 205, pasando a través del orificio calibrado 203 y del compresor 206. La recuperación del refrigerante se realiza principalmente en la fase líquida desde la conexión de alta presión 221 y en la fase gaseosa desde la conexión de baja presión 222. Sin embargo, en condiciones ambientales de baja temperatura, una gran cantidad de la fracción líquida del refrigerante
10 está en el contenedor de almacenamiento 205 y la etapa de recuperación del refrigerante por evaporación puede realizarse solamente disminuyendo notablemente la depresión de aspiración de la máquina, mediante la unidad de compresor 233. Para alcanzar estas condiciones, sin embargo, se necesita un importante aumento del tiempo dedicado a la recuperación y tratamiento del refrigerante. Al final de la recuperación de al menos un 95 %, con el fin de cumplir los reglamentos aplicables, el tiempo para la recuperación puede superar los 30 minutos.

15 La etapa de recuperación y de regeneración del refrigerante requiere una bomba de vacío 231, que está completamente separada de la unidad de compresor 233 y que realiza la etapa de vacío, hasta un grado de vacío máximo posible, que descarga al medio ambiente el refrigerante que no fue recuperable por la etapa de recuperación anterior y que sirve de ayuda para el rellenado posterior del refrigerante regenerado. Conviene señalar
20 que cuanto menos sea la cantidad de refrigerante que permanece después de la etapa de recuperación, tanto más refrigerante se descarga a la atmósfera, con los inconvenientes anteriormente descritos de contaminación, riesgo de incendio y desperdicio de refrigerante de alto coste.

25 Por lo tanto, es deseable disminuir el tiempo para el vacío del sistema de aire acondicionado y aumentar la cantidad de refrigerante recuperado.

Una solución de alto coste sería utilizar un compresor de alta potencia para crear una succión máxima del refrigerante en un periodo de tiempo corto. Sin embargo, esta solución aumentaría demasiado los costes de la máquina, que se deben no solamente al más coste del compresor, sino también a un dimensionamiento global más
30 operativamente robusto del sistema de succión para soportar la más potente acción del compresor. Dicha solución, además, no resolvería completamente los problemas anteriormente descritos y complicaría el proceso de regeneración.

SUMARIO DE LA INVENCION

35 En consecuencia, una característica de la presente invención es dar a conocer un aparato para la recuperación del refrigerante procedente de un sistema de aire acondicionado, tal como un sistema de A/C para automóviles, en una manera tal que una cantidad mínima de refrigerante quede en el contenedor de almacenamiento del sistema de aire acondicionado y la recuperación sea lo más rápida posible.

40 Asimismo, una característica de la presente invención es dar a conocer un aparato para aumentar la velocidad del flujo que pasa a través del aparato y luego, reducir el tiempo necesario para la regeneración del fluido.

45 Un objetivo particular de la presente invención es dar a conocer un aparato que haga posible obtener las ventajas anteriormente descritas sin, no obstante, causar costes excesivos para puestas en práctica adicionales.

Asimismo, una característica de la presente invención es modificar un aparato de recuperación o regeneración ya existente sin necesidad de introducir grandes complicaciones en su construcción.

50 Otra característica de la presente invención es dar a conocer un método que consiga las mismas ventajas.

Estos y otros objetivos de la invención se consiguen mediante un aparato para la recuperación de un refrigerante desde un sistema de aire acondicionado que comprende:

- 55 - un colector dispuesto para conectar hidráulicamente una rama de alta presión y una rama de baja presión del sistema de aire acondicionado con un conducto de alimentación de fluido en el aparato;
- un evaporador dispuesto para separar el refrigerante de las impurezas mediante una evaporación de fracciones líquidas residuales del refrigerante con la obtención de un refrigerante purificado que se eleva hacia una parte superior del evaporador y las impurezas que se concentran en una parte inferior del evaporador;
- 60 - una unidad de succión para hacer circular el refrigerante purificado existente desde el evaporador, estando la unidad de succión en conexión hidráulica con el conducto de alimentación a través del evaporador, comprendiendo dicha unidad de succión un compresor;
- 65 - un condensador en conexión hidráulica con la unidad de succión para hacer circular el refrigerante, el

condensador dispuesto para enfriar y condensar el refrigerante que sale desde la unidad de succión;

- un contenedor de almacenamiento en conexión hidráulica con el condensador, estando el contenedor de almacenamiento dispuesto para contener el refrigerante condensado por el condensador,

en donde el flujo ascendente del evaporador dispone de un medio compresor auxiliar dispuesto en paralelo con el conducto de alimentación, estando el medio compresor auxiliar configurado para reforzar el caudal del refrigerante hacia el evaporador y para servir de ayuda en una reducción de la presión progresiva del refrigerante en el sistema de aire acondicionado en cooperación con la unidad de succión.

De este modo, el medio de compresor auxiliar hace que el sistema de aire acondicionado alcance rápidamente las bajas presiones que permiten una recuperación casi completa del refrigerante. Más concretamente, la unidad de succión que está normalmente provista para hacer circular el refrigerante purificado, que, en sustancia, es el compresor que está dispuesto flujo abajo del evaporador y que realiza su función de succión del líquido refrigerante desde el sistema de aire acondicionado a través del evaporador y el conducto de alimentación que procede del colector. La presencia del flujo ascendente del compresor auxiliar del evaporador refuerza la acción del compresor de la unidad de succión acelerando las etapas de vaciado del sistema, recuperando la mayor cantidad de refrigerante posible y alcanzando una tasa de vacío máxima en el sistema al final de la etapa de recuperación. El tiempo de recuperación puede entonces disminuirse notablemente en un 30 % con respecto a los sistemas de recuperación de la técnica anterior.

En una forma de realización preferida, el conducto de alimentación comprende una primera parte, flujo abajo del colector y una segunda parte consecutiva a la primera parte y dispuesta flujo arriba del evaporador y el medio compresor auxiliar está dispuesto en paralelo con la segunda parte, estando en dicha segunda parte dispuesta una válvula de alimentación que es desplazable entre una posición abierta y una posición cerrada, de tal modo que, cuando la presión en la primera parte es más alta que un valor umbral, el compresor auxiliar no funciona y la válvula de alimentación está en su posición abierta y de tal modo que, cuando la presión en la primera parte es más baja que el valor umbral, el medio compresor auxiliar se activa y la válvula de alimentación está en la posición cerrada, lo que hace que el refrigerante sea alimentado al evaporador a través del medio compresor auxiliar, lo que ayuda a reducir todavía más la presión en la primera parte del conducto de alimentación en cooperación con la unidad de succión.

De esta manera, la primera etapa de recuperación, esto es, cuando la presión en el sistema es todavía bastante alta, por ejemplo, superior a 200 mb, puede realizarse en una forma tradicional solamente por el compresor de la unidad de succión. En cambio, para más bajas presiones, la válvula de alimentación se cierra y el medio compresor auxiliar se activa y contribuye a alcanzar valores mínimos de la presión en el sistema con mayor rapidez.

En una forma de realización posible, el medio compresor auxiliar comprende un dispositivo de generación de vacío. De este modo, una vez finalizada la etapa de recuperación de una fracción importante de refrigerante, por ejemplo, superior al 95/96 % de refrigerante recuperado, es posible continuar la recuperación aumentando la tasa de vacío en el sistema.

En una forma de realización preferida, dicho dispositivo de generación de vacío está hidráulicamente conectado con el evaporador mediante una válvula de tres vías, cuya válvula de tres vías está dispuesta la conexión selectiva del dispositivo de generación de vacío con el evaporador, o con un conducto de purga, de tal manera que permita al dispositivo de generación de vacío funcionar de forma selectiva, como un medio compresor auxiliar o para purgar el refrigerante que no puede regenerarse y está todavía residualmente presente en el sistema de aire acondicionado. De este modo, es posible interrumpir la recuperación del refrigerante más allá del umbral importante anteriormente descrito, o un umbral superior, y purgar la fracción residual, mientras que el evaporador, el compresor de la unidad de succión y el condensador están completando la regeneración del refrigerante.

Como alternativa, el medio compresor auxiliar para reducir la presión del refrigerante en la primera parte del conducto de alimentación comprende un compresor de funcionamiento en seco y en donde flujo arriba del compresor de funcionamiento en seco está dispuesto un dispositivo de generación de vacío para purgar el refrigerante que no puede regenerarse desde el aparato para la recuperación del refrigerante.

De este modo, es posible utilizar un compresor de funcionamiento en seco de consumo y coste mínimo, además de la bomba de vacío normalmente presente en las máquinas de recuperación y de regeneración de tipo conocido. El compresor de funcionamiento en seco no requiere lubricación puesto que utiliza el lubricante ya presente en el refrigerante que se somete a succión desde el sistema de aire acondicionado.

En conformidad con otro aspecto de la idea inventiva, un método para la recuperación y regeneración de un refrigerante de un sistema de aire acondicionado comprende las etapas de:

- alimentación de un refrigerante a través de un colector en un aparato de regeneración del refrigerante, estando el colector dispuesto para su conexión hidráulica con un conducto de alimentación de fluido del aparato con una

rama de alta presión y una rama de baja presión del sistema de aire acondicionado;

- 5 - la evaporación de fracciones líquidas residuales del refrigerante por un evaporador dispuesto para separar el refrigerante de las impurezas obteniendo así un refrigerante purificado que es concentrado en una parte superior del evaporador y de las impurezas que se concentran en una parte inferior del evaporador;
- 10 - hacer que se produzca una succión y circulación del refrigerante a través del aparato mediante una unidad de succión, estando la unidad de succión en conexión hidráulica con el conducto de alimentación a través del evaporador;
- 15 - la condensación del refrigerante que sale desde la unidad de succión por un condensador en conexión hidráulica con la unidad de succión para hacer circular el refrigerante;
- la acumulación del refrigerante condensado por el condensador en un contenedor en conexión hidráulica con el condensador;

20 cuya característica principal es que la etapa de succión y la etapa de circulación del refrigerante a través del aparato se realizan por la unidad de succión y por un medio compresor auxiliar que funcionan flujo arriba del evaporador y que aumentan el caudal del refrigerante hacia el evaporador para ayudar a una reducción de la presión del refrigerante en el sistema de aire acondicionado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Características y/o ventajas adicionales del método y del aparato para la recuperación y regeneración de refrigerante en sistemas de aire acondicionado, en conformidad con la presente invención, se harán más evidentes con la descripción siguiente de una forma de realización a modo de ejemplo, sin carácter limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 30 - la Figura 1 ilustra un aparato para la recuperación y regeneración de refrigerante en conformidad con la técnica anterior, conectado a un sistema de aire acondicionado;
- la Figura 2 ilustra el circuito del aparato para la recuperación y regeneración en conformidad con la técnica anterior de la Figura 1;
- 35 - la Figura 3 ilustra una vista diagramática de una primera forma de realización, a modo de ejemplo, de un aparato para la recuperación y regeneración en conformidad con la invención;
- la Figura 4 ilustra una vista diagramática hidráulica de una primera forma de realización, a modo de ejemplo, preferida de un aparato para la recuperación y regeneración en conformidad con la invención;
- 40 - la Figura 5 ilustra una vista diagramática de una segunda forma de realización, a modo de ejemplo, de un aparato para la recuperación y regeneración en conformidad con la invención;
- la Figura 6 ilustra una vista diagramática hidráulica de una segunda forma de realización, a modo de ejemplo, preferida de un aparato para la recuperación y regeneración en conformidad con la invención;
- 45 - la Figura 7 ilustra una vista diagramática de una tercera forma de realización, a modo de ejemplo, de un aparato para la recuperación y regeneración en conformidad con la invención;
- 50 - la Figura 8 ilustra una vista diagramática hidráulica de una tercera forma de realización preferida, a modo de ejemplo, de un aparato para la recuperación y regeneración en conformidad con la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

55 Haciendo referencia a la Figura 3, un aparato 230 para la recuperación y regeneración del refrigerante procedente del colector 235 comprende, con respecto al sistema de la técnica anterior ilustrados en las Figuras 1 y 2, una bomba de vacío 231, o, como alternativa, un compresor de funcionamiento en seco, flujo arriba del evaporador 232 y en paralelo con el conducto de alimentación 101, de tal modo que, en una configuración operativa predeterminada, el refrigerante puede cubrir en serie una ruta a través de la bomba de vacío 231, del evaporador 232 y de la unidad de succión 233.

60 La bomba de vacío 231 puede excluirse del circuito de regeneración o incluirse en el circuito por medio de válvulas 241a y 241b. Dicha solución técnica particular permite a la bomba de vacío 231 funcionar en la etapa de succión solamente cuando la unidad de succión 233 tenga una presión inferior a una presión umbral, con la obtención de una mayor reducción de la presión en el conducto de alimentación 101 y por lo tanto, en el aparato dispuesto entre el colector 235 y la unidad de succión 233.

De este modo, a diferencia de la técnica anterior, a modo de ejemplo, según se describe en las Figuras 1 y 2, la bomba de vacío 231 del sistema 230 o como alternativa, el compresor de funcionamiento en seco, según la invención, sirven de ayuda para la evaporación del refrigerante y de este modo, se incrementa la velocidad de recuperación del refrigerante y se maximiza la cantidad de refrigerante recuperado, según se describió con anterioridad.

Haciendo referencia a la Figura 4, en más detalle, el conducto de alimentación comprende una primera parte 101a, flujo abajo del colector y una segunda parte 101b, consecutiva a la primera parte 101a y dispuesta flujo arriba del evaporador 232. De este modo, el medio de compresor auxiliar está dispuesto en paralelo con la segunda parte 101b, en donde está presente la válvula de alimentación 241a. Dicha válvula es desplazable entre una posición abierta y una posición cerrada y cuando la presión en la primera parte 101a permanece superior a un valor umbral, el compresor auxiliar 231, esto es, la bomba de vacío o el compresor de funcionamiento en seco, no funcionan y la válvula de alimentación 241a está en una posición abierta. En cambio, cuando la presión en la primera parte 101b es inferior al valor umbral, el compresor auxiliar 231 se activa y la válvula de alimentación está en su posición cerrada, de modo que el refrigerante se alimenta al evaporador por intermedio del compresor auxiliar 231, que funciona, con el fin de reducir todavía más la presión en la primera parte 101a del conducto de alimentación 101, en cooperación con la unidad de succión 233, en la recuperación cuando la unidad de succión 233 "encuentra difícil" completar la acción de recuperación. En las Figuras 3 y 4, se ilustra también una válvula de seguridad 241b que está dispuesta para evitar pérdidas y fugas a través del compresor auxiliar 231 cuando está abierta la válvula de alimentación 241a.

En la Figura 4, se ilustran, además, partes del circuito de recuperación y de regeneración que son ya conocidas en las máquinas existentes, tales como el condensador, el separador de aceite, el depósito de recogida para los residuos concentrados por el evaporador 232, etc., según se describió ya en el documento EP1367343A1.

Haciendo referencia a las Figuras 5 y 6, en una forma de realización a modo de ejemplo de la invención, la bomba de vacío 231, además de estar dispuesta para poder ser excluida o incluida por las válvulas 241a y 241b, según se describió ya con referencia a las Figuras 3 y 4, puede conectarse de forma hidráulica con el evaporador 242 por una válvula de tres vías 241c. Dicha solución técnica particular permite una doble función para la bomba de vacío 231:

- desplazarse a una primera posición de conexión hidráulica de la bomba de vacío 231 con el evaporador 232, cuando también la válvula 241b está abierta y la válvula 241a está cerrada, esto es, según ya se describió anteriormente para reducir la presión en el conducto de alimentación 101 y por lo tanto, a lo largo de los dispositivos dispuestos entre el colector 235 y la unidad de succión 233;
- desplazándose a una segunda posición de conexión hidráulica con el entorno de la bomba de vacío 231, para purgar el refrigerante no recuperable, cuando no es recomendable continuar la operación de recuperación del refrigerante.

La válvula de tres vías 241c, en la segunda posición, con la válvula 241a cerrada y la bomba de vacío 231 en funcionamiento, permite continuar la operación de purga y puesta en vacío del sistema, con el aislamiento al mismo tiempo del evaporador 232 y de la unidad de succión 233, que puede completar la recuperación hasta un agotamiento del refrigerante en el evaporador 232.

Haciendo referencia a las Figuras 7 y 8, un aparato para la recuperación y regeneración de refrigerante comprende, con respecto a los sistemas de la técnica anterior ilustrados en las Figuras 1 y 2, un compresor de funcionamiento en seco 243, flujo arriba del evaporador 232 en paralelo con el conducto de alimentación 101. El compresor de funcionamiento en seco 243 está excluido de o incluido en el circuito de regeneración mediante las válvulas 241a y 241b, en la forma descrita también con referencia a las Figuras 3 a 6. Dicha solución técnica permite al compresor de funcionamiento en seco 243 activarse solamente en la etapa de succión cuando la presión en la unidad de succión 233 caiga por debajo de un valor umbral, con la obtención de una reducción todavía mayor de la presión en el conducto de alimentación 101 y por lo tanto, a lo largo de los dispositivos dispuestos entre el colector 235 y la unidad de succión 233. De este modo, y de forma similar a las otras soluciones anteriormente descritas, el compresor de funcionamiento en seco 243 contribuye a la evaporación del refrigerante en el sistema de aire acondicionado, aumentando la velocidad de recuperación del refrigerante y la cantidad máxima de refrigerante recuperado.

Mediante el cierre de las válvulas 241a y 241b y la desactivación del compresor de funcionamiento en seco 243 es posible, en una forma tradicional, hacer funcionar la bomba de vacío 231 para purgar el refrigerante que no se puede recuperar, cuando no se prefiere continuar el proceso de recuperación, aislando al mismo tiempo el evaporador 232 y la unidad de succión 233, que pueden completar la regeneración hasta el agotamiento del refrigerante en el evaporador 232.

La solución del compresor de funcionamiento en seco 243 maximiza la eficiencia de la máquina con un coste adicional mínimo, puesto que es un componente de bajo coste y requiere un mantenimiento mínimo. No necesita lubricación porque utiliza la presencia de aceite en el refrigerante que se recupera desde el sistema. Además, no suele tener una alta hermeticidad de vacío y por ello, no puede utilizarse para efectuar la puesta en vacío del

sistema de aire acondicionado, pero esta función no es necesaria en particular cuando la bomba de vacío está presente, que interviene operativamente según se describió con anterioridad.

5 En la descripción anterior de una forma de realización específica dio a conocer la invención desde el punto de vista conceptual, de modo que otros, aplicando el conocimiento actual, serán capaces de modificar y/o adaptar para diversas aplicaciones dicha forma de realización sin necesidad de una investigación adicional y sin desviarse del alcance de la invención y por lo tanto, ha de entenderse que dichas adaptaciones y modificaciones habrán de considerarse como equivalentes a la forma de realización específica. Los medios y los materiales para realizar las diferentes funciones aquí descritas podrían tener una diferente naturaleza sin, por este motivo, desviarse del campo de aplicación de la invención. Ha de entenderse que la fraseología o terminología aquí utilizada es para los fines de descripción y no tiene carácter limitativo.

10

15

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para la recuperación de un refrigerante (230) desde un sistema de aire acondicionado (200), comprendiendo dicho aparato (230):

- un colector (235) hidráulicamente conectado a una rama de alta presión (221) y a una rama de baja presión (222) del sistema de aire acondicionado (200) con un conducto de alimentación de fluido (101) en dicho aparato (230);
- un evaporador (232) dispuesto para separar dicho refrigerante de las impurezas mediante una evaporación de fracciones líquidas residuales de dicho refrigerante, con el fin de obtener un refrigerante purificado que se evapora y eleva hacia una parte superior del evaporador (232) y para obtener impurezas que están concentradas en una parte inferior de dicho evaporador (232);
- una unidad de succión (233) para hacer circular el refrigerante purificado que sale de dicho evaporador (232), estando dicha unidad de succión (233) en conexión hidráulica con dicho conducto de alimentación (101) a través de dicho evaporador y la unidad de succión (233) que incluye un compresor;
- un condensador (236) en conexión hidráulica con dicha unidad de succión (233), estando dicho condensador (236) dispuesto para condensar el refrigerante que sale desde dicha unidad de succión (233);
- un contenedor de almacenamiento (234) en conexión hidráulica con dicho condensador (236), estando dicho contenedor de almacenamiento (234) dispuesto para contener el refrigerante condensado por dicho condensador (236);

caracterizado por cuanto que flujo arriba de dicho evaporador (232), está provisto un medio compresor adicional dispuesto en paralelo con dicho conducto de alimentación, estando dicho medio compresor auxiliar configurado para reforzar el caudal de dicho refrigerante que circula hacia dicho evaporador (232) y para servir de ayuda en una reducción de la presión progresiva de dicho refrigerante en dicho sistema de aire acondicionado (200) en cooperación con dicha unidad de succión (233).

2. El aparato (230) según la reivindicación 1, en donde dicho conducto de alimentación (101) comprende una primera parte (101a), flujo debajo de dicho colector (235) y una segunda parte (101b) consecutiva a dicha primera parte (101a) y dispuesta flujo arriba de dicho evaporador (232) y estando dicho medio compresor auxiliar dispuesto en paralelo con dicha segunda parte (101b), en donde en dicha segunda parte (101b) está dispuesta una válvula de alimentación (241a) desplazable entre una posición abierta y una posición cerrada de modo que, cuando la presión en dicha primera parte (101a) es más alta que un valor umbral, dicho medio compresor auxiliar se desactiva y dicha válvula de alimentación (241a) está en posición abierta y de modo que, cuando la presión en dicha primera parte (101a) es menor que dicho valor, se activa dicho medio compresor auxiliar y dicha válvula de alimentación (241a) está en posición cerrada, de modo que el refrigerante se alimenta a dicho evaporador (232) por intermedio de dicho medio compresor auxiliar, que coopera con dicha unidad de succión (233) para reducir todavía más la presión en dicha primera parte (101a) de dicho conducto de alimentación (101).

3. El aparato (230) según la reivindicación 2, en donde dicho medio de compresor auxiliar para reducir la presión de dicho refrigerante en dicha primera parte (101a) de dicho conducto de alimentación comprende un dispositivo de generación de vacío (231).

4. El aparato (230) según la reivindicación 3, en donde dicho dispositivo de generación de vacío (231) está conectado hidráulicamente con dicho evaporador (232) mediante una válvula de tres vías (241c), estando dicha válvula de tres vías (241c) dispuesta para la conexión selectiva de dicho dispositivo de generación de vacío (231) con dicho evaporador (232) o con un conducto de purga (242), con el fin de hacer que dicho dispositivo de generación de vacío (231) funcione de forma selectiva como medio compresor auxiliar o como medio de purga para purgar el refrigerante que no se puede regenerar y que está todavía residualmente presente en dicho sistema de aire acondicionado (200).

5. El aparato (230) según la reivindicación 2, en donde dicho medio compresor auxiliar para reducir la presión de dicho refrigerante en dicha primera parte (101a) de dicho conducto de alimentación (101) comprende un compresor de funcionamiento en seco (243) y en donde flujo arriba de dicho compresor de funcionamiento en seco (243) está dispuesto un dispositivo de generación de vacío (231) para purgar el refrigerante que no se puede regenerar desde dicho aparato para la recuperación del refrigerante (230).

6. Un método para la recuperación y regeneración de un refrigerante procedente de un sistema de aire acondicionado (200), comprendiendo dicho método las etapas de:

- alimentación de un refrigerante a través de un colector (235) en un aparato de recuperación y regeneración (230), estando dicho colector (235) dispuesto para la conexión hidráulica de un conducto de alimentación (101)

de dicho aparato (230) con una rama de alta presión y una rama de baja presión de dicho sistema de aire acondicionado (200);

- 5 - la evaporación de fracciones líquidas residuales de dicho refrigerante desde un evaporador (232) dispuesto para separar dicho refrigerante de las impurezas con la obtención de un refrigerante purificado que se evapora elevándose hacia una parte superior del evaporador (232) y la obtención de impurezas que están concentradas en una parte inferior de dicho evaporador (232);
- 10 - hacer que tenga lugar una succión y circulación del refrigerante a través del aparato (230) mediante una unidad de succión (233), estando dicha unidad de succión (233) en conexión hidráulica con dicho conducto de alimentación (101) a través de dicho evaporador (232);
- 15 - la condensación del refrigerante que sale desde dicha unidad de succión (233) mediante un condensador (232) en conexión hidráulica con dicha unidad de succión (233);
- la acumulación del refrigerante condensado por dicho condensador (232) en un contenedor (234) en conexión hidráulica con dicho condensador (232);

20 caracterizado por cuanto dicha etapa de hacer que se produzca una succión y una circulación del refrigerante a través del aparato (230) se realiza por dicha unidad de succión (233) en combinación con un medio compresor auxiliar que funciona flujo arriba de dicho evaporador (232) y que aumenta el caudal de dicho refrigerante que se dirige hacia dicho evaporador (232) para servir de ayuda a una reducción de la presión de dicho refrigerante en dicho sistema de aire acondicionado (200).

25

30

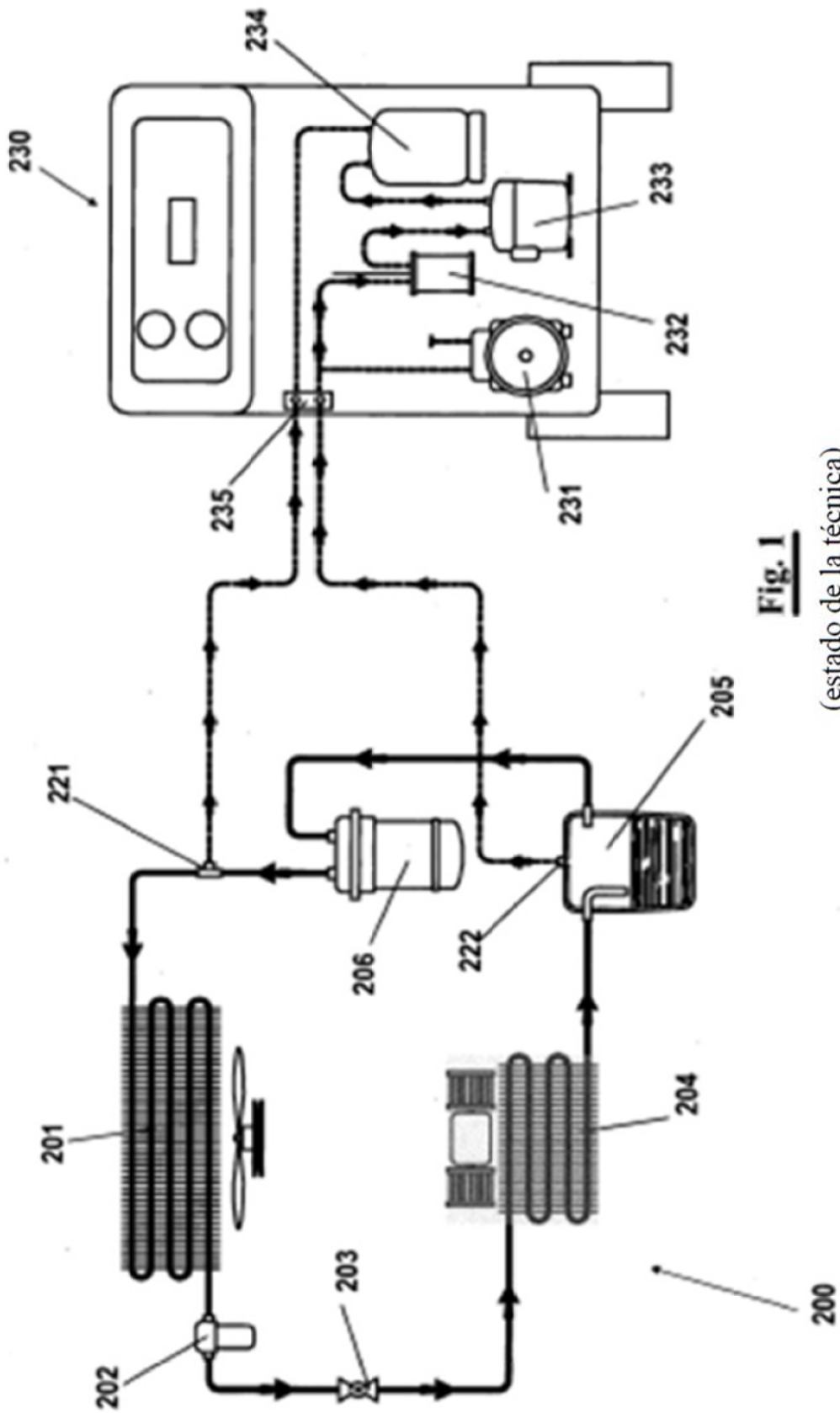


Fig. 1
(estado de la técnica)

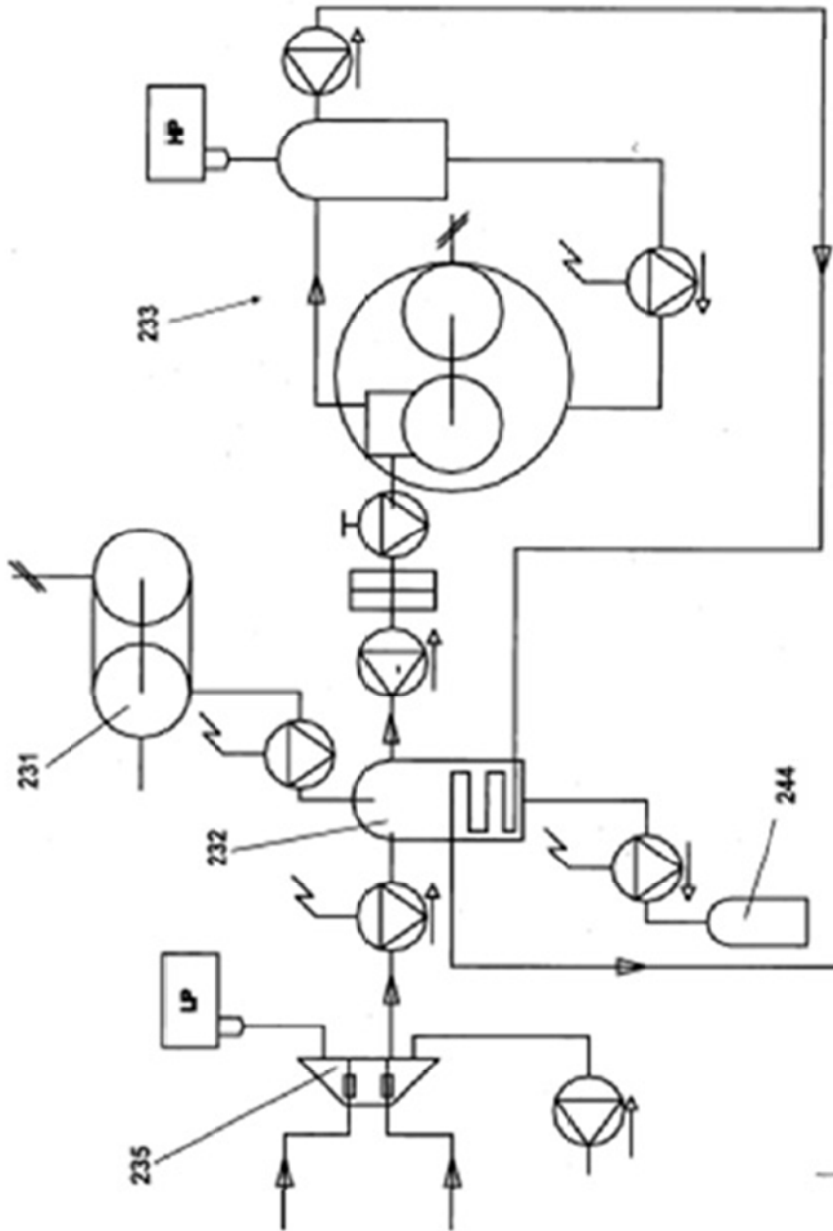


Fig. 2
(estado de la técnica)

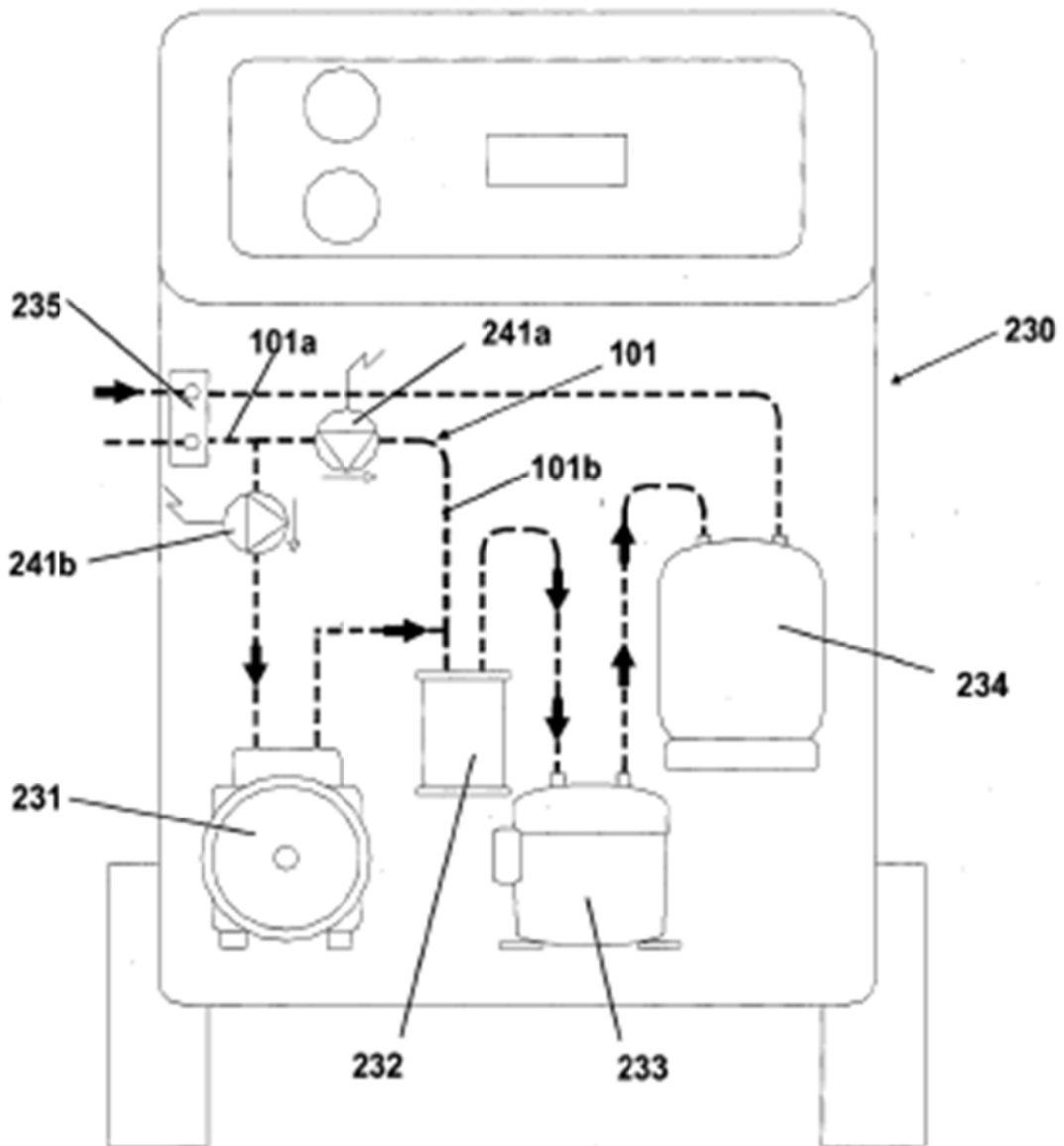


Fig. 3

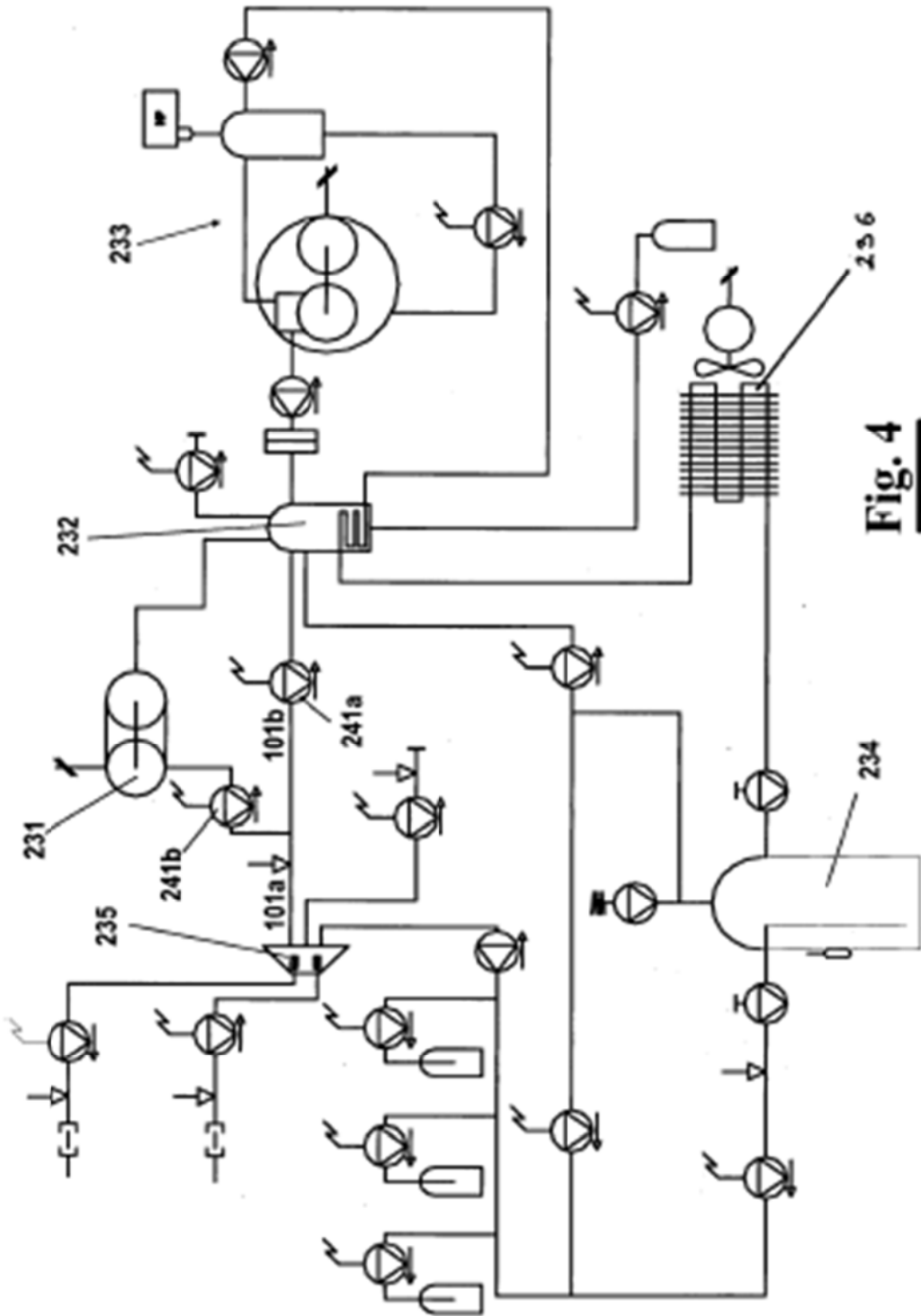


Fig. 4

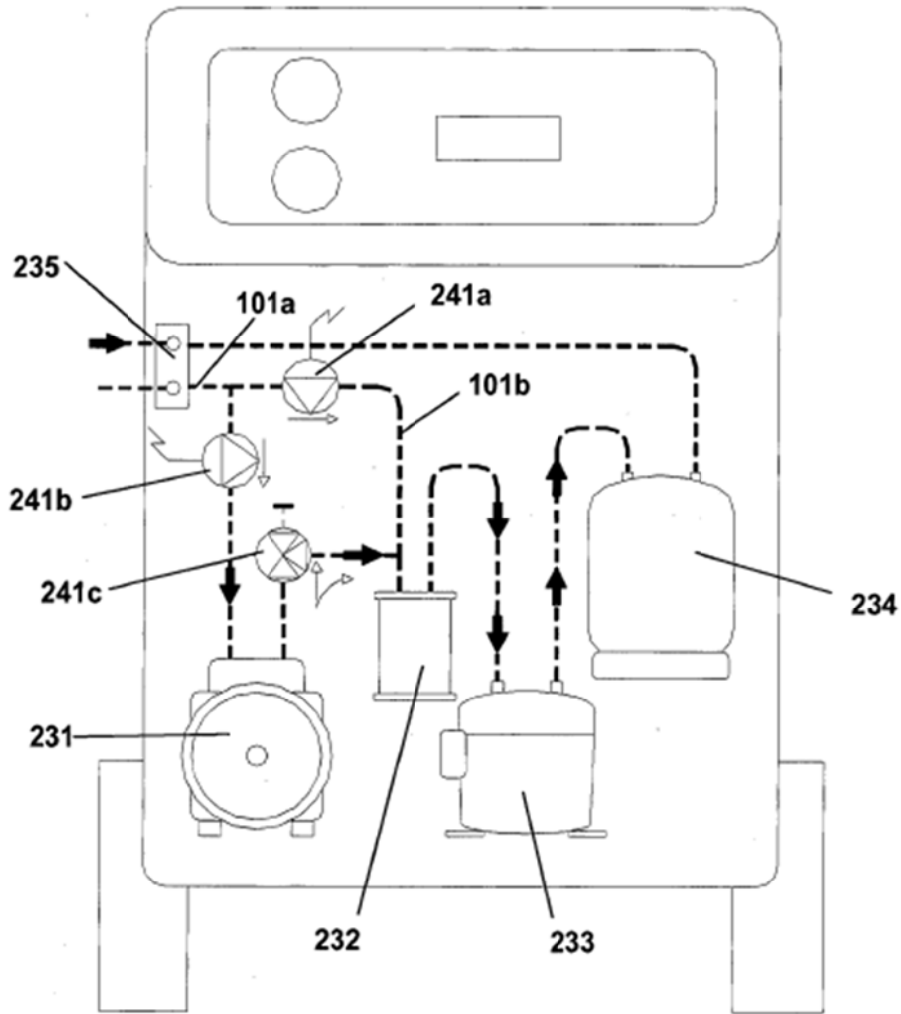


Fig. 5

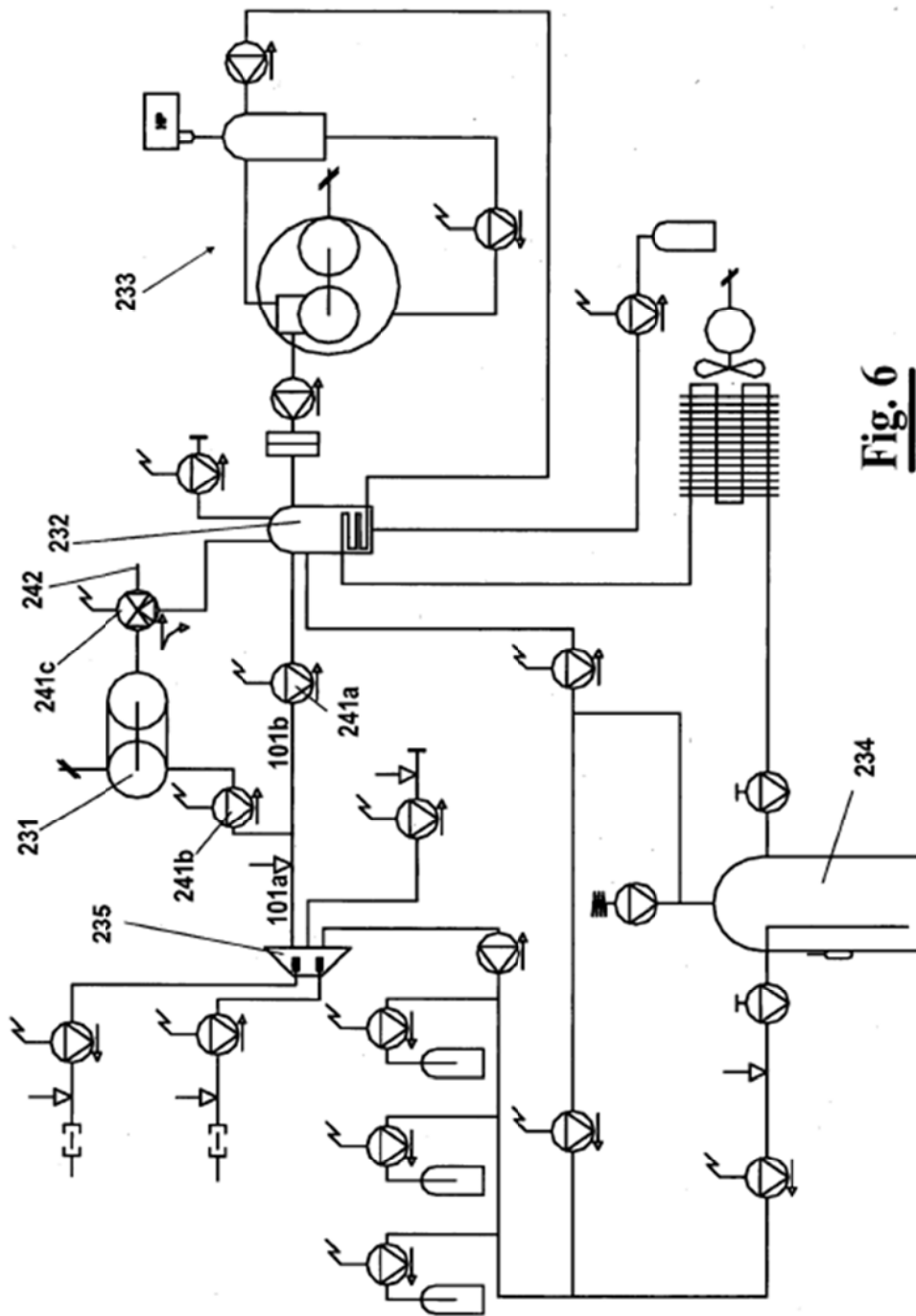


Fig. 6

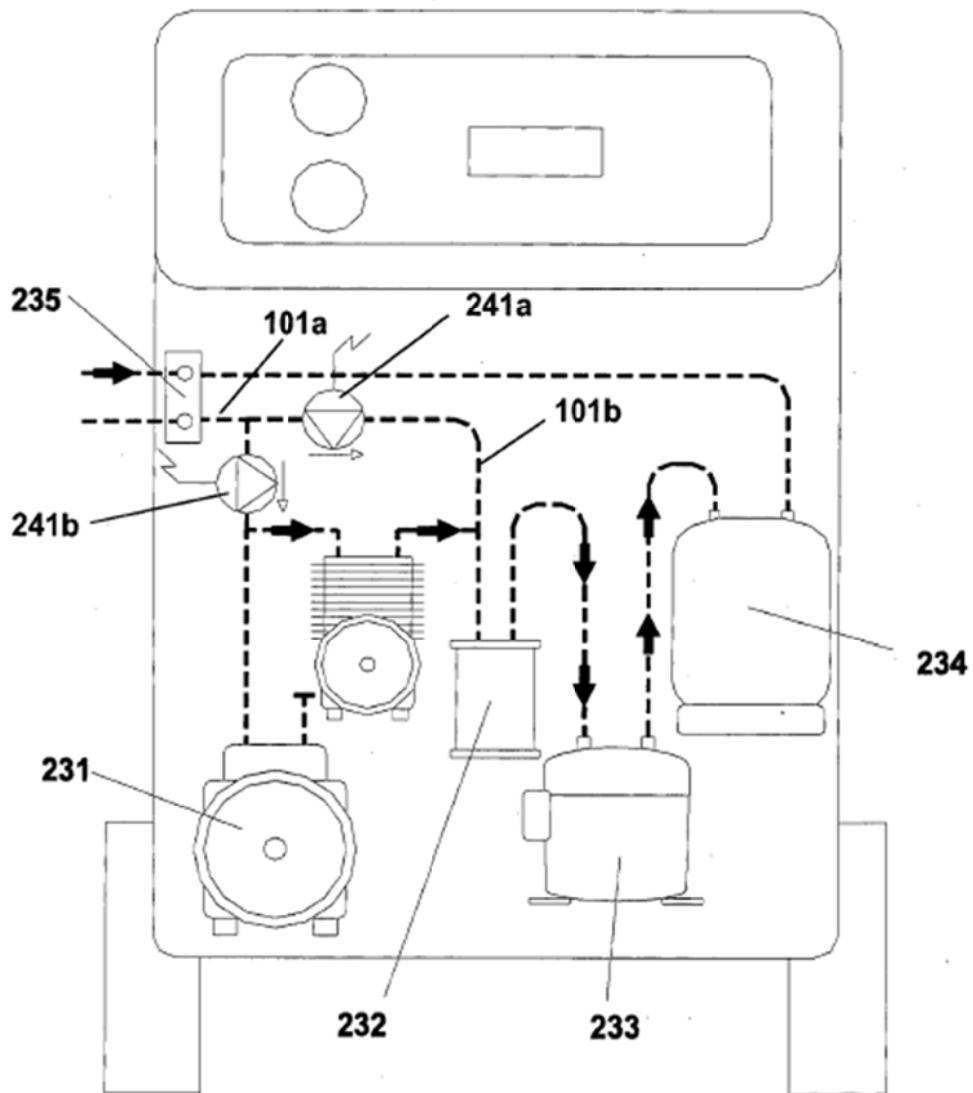


Fig. 7

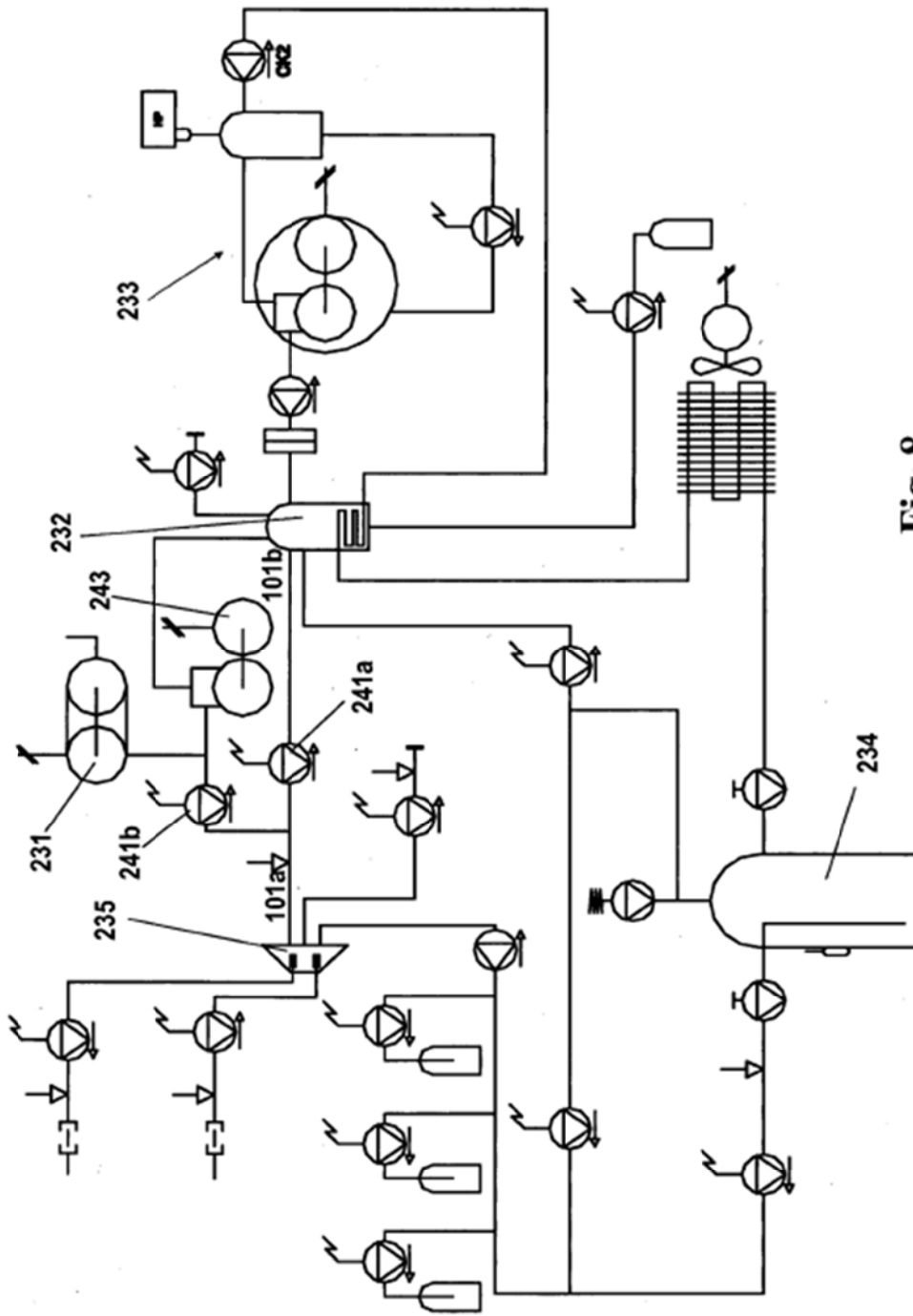


Fig. 8