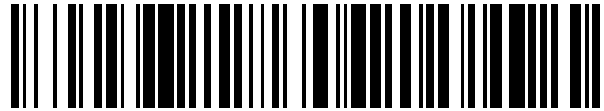


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 771 852**

51 Int. Cl.:

B60H 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2015** **E 15191577 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019** **EP 3162598**

54 Título: **Estación de recuperación y recarga de fluido refrigerante de un sistema de aire acondicionado de un vehículo motorizado con un sistema de determinación de gases no condensables y método correspondiente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.07.2020

73 Titular/es:

MAHLE AFTERMARKET ITALY S.P.A. (100.0%)
Via Salvatore Quasimodo 4/A
43126 Parma, IT

72 Inventor/es:

CANTADORI, ANDREA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 771 852 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

Estación de recuperación y recarga de fluido refrigerante de un sistema de aire acondicionado de un vehículo motorizado con un sistema de determinación de gases no condensables y método correspondiente

5

ALCANCE DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a estaciones de aire acondicionado para automóviles, también denominadas estaciones de A/C, particularmente para su uso en talleres de reparación y estaciones de recuperación y recarga de refrigerante para aire acondicionado en vehículos motorizados.

10

Técnica anterior

Los sistemas de aire acondicionado en los vehículos motorizados están sujetos a fugas de refrigerante y requieren rellenados periódicos. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo una recarga y/o una regeneración del sistema; con este fin, se han desarrollado dispositivos para el mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado que son capaces de llevar a cabo la recuperación, el reciclaje y la recarga del refrigerante en el interior del propio sistema.

15

A partir del documento EP 2 591 929 A2 se conocen un método y un aparato para verificar la presencia de gases no condensables en una estación de carga de un aire acondicionado.

20

En las técnicas de carga de los sistemas de aire acondicionado para vehículos motorizados, el control de los denominados gases "no condensables", es decir, los gases que no pueden licuarse a una temperatura y una presión normales, adquiere una importancia considerable. En la práctica, este es aire cuya presencia, en solución (en fase líquida o vapor) con los gases refrigerantes (R-134a y R-1234yf son los que se utilizan en la actualidad universalmente en la industria), provoca algunos inconvenientes que se describen a continuación.

25

Como se ve en la figura 1, la presencia de gases no condensables aumenta la presión de equilibrio líquido-vapor del refrigerante: de hecho, esta presión en el refrigerante puro es igual a la presión de vapor del propio refrigerante y aumenta con el aumento de la concentración de gases no condensables de acuerdo con la ley de Dalton. El aumento de presión en el sistema de A/C en funcionamiento se traduce en una reducción del coeficiente COP de operatividad del compresor, es decir, una reducción del rendimiento y, por lo tanto, un mayor consumo de combustible: intuitivamente, esto se debe a que el aire participa de manera muy marginal en el ciclo de refrigeración, ya que no cambia de estado durante un ciclo de un sistema de A/C para el uso en automóviles, y dado que el compresor debe comprimir la mezcla de refrigerante-aire a presiones más altas de lo que lo haría con refrigerante puro.

30

35

Las cantidades de aire siguen siendo muy limitadas: como promedio, son partes por millón (ppm), pues el aire entra como componente no deseado a través de ciclos de conexión/desconexión repetidos de los empalmes de acometida del sistema de A/C. De hecho, cada sistema de A/C para el uso en automóviles está provisto de dos conectores, tal y como resultará evidente a partir de la siguiente descripción, denominados puertos de acometida: uno para el lado de alta presión (HP) y otro para el lado de baja presión (LP). Dichos puertos, así como los empalmes correspondientes suministrados a las estaciones de recarga, están regulados por la norma SAE J639.

40

Durante el uso normal, queda un espacio muerto para cada empalme del acoplamiento rápido en el puerto correspondiente en el que queda atrapado el aire ambiente y luego es recuperado por la estación a través del refrigerante. Normalmente, existen 2 centímetros cúbicos de aire (aproximadamente 2 miligramos) para sistemas con una capacidad de aproximadamente 500 gramos, es decir, 4 ppm. Esta cantidad de aire permanece disuelta principalmente en la fase vapor del cilindro de almacenamiento de la estación de carga; dado que la carga del sistema de A/C se lleva a cabo tomando refrigerante de la fase líquida en el tanque de almacenamiento, también denominado cilindro de almacenamiento, la mayor parte del aire no se devuelve al sistema. Se produce así una acumulación progresiva de aire, hasta el punto de que una fracción significativa puede también estar presente en la fase líquida, "contaminando" así el sistema de A/C.

50

Además de lo anterior, también debe tenerse en cuenta que una o más operaciones incorrectas por parte del operador del sistema de carga pueden causar una succión accidental de aire ambiente por parte de la estación.

55

Por este motivo, la norma SAE J2099 detalla algunos requisitos de pureza del refrigerante utilizado para la carga: las estaciones de carga deben garantizar que el gas utilizado para la carga contenga no más de 150 ppm de aire en peso.

60

La técnica anterior utilizada para supervisar la presencia de gases no condensables implica la medición de la temperatura T y la presión P del cilindro de almacenamiento en el interior de la estación de climatización. Cuando la estación está inactiva (pero obviamente encendida, de modo que los elementos electrónicos de control puedan implementar el algoritmo descrito más adelante en el presente documento), el software verifica que el par de coordenadas (P, T) está en la línea de equilibrio líquido-vapor del refrigerante puro (que se muestra en la figura 3). Si

65

la presión medida es más alta de lo que debería ser a la temperatura T, existen gases no condensables y, a través de una válvula especial en la parte superior del tanque, estos son "purgados", es decir, una fase vapor que consiste (al menos en teoría) principalmente en aire (se produce una estratificación, dado que el aire es más ligero que el vapor de refrigerante, tal y como se muestra en la figura 5), se ventila.

Dicha técnica tiene el inconveniente principal de requerir un sensor de presión especializado en el tanque, que, generalmente es caro y, lo que es más importante, se utiliza únicamente durante las operaciones de "mantenimiento" del refrigerante: normalmente, la necesidad de sangrado del aire ocurre una vez cada dos semanas, raramente más a menudo.

Descripción y ventajas de la invención

El objeto de la presente invención es proporcionar una estación de climatización mejorada, es decir, que permita igualmente determinar la presencia de cualquier gas no condensable en el interior del tanque y posiblemente proceder al sangrado de este, con una solución simple, sensata y bastante rentable.

Estos y otros objetos se logran con las funcionalidades de la invención descritas en la reivindicación 1 independiente. Las reivindicaciones dependientes describen aspectos preferentes y/o particularmente ventajosos de la invención.

En particular, una realización de la presente invención proporciona que la estación de climatización no tiene un sensor de presión de cilindro/tanque especializado y que al menos uno de los uno o más sensores (tal como de LP) ya presentes en la estación de carga se utiliza a través de los elementos electrónicos a bordo, es decir, los sensores especializados para supervisar las operaciones en el sistema de A/C del vehículo dispuestos en las líneas de baja y alta presión (LP, HP) de la estación de A/C.

En particular, una realización de la presente invención proporciona que, en la estación así configurada, cuando se requiere que los elementos electrónicos de control procedan a verificar los gases no condensables, dichos elementos electrónicos estén configurados para controlar la apertura de la válvula de refrigerante y una válvula de separación de HP/LP, que es una válvula normalmente cerrada que mantiene separadas las líneas de alta y baja presión.

De esta manera, el refrigerante en fase líquida llega a los tubos de acometida y entra en contacto con el sensor de baja presión, es decir, el sensor de acometida de la estación provisto para supervisar el progreso de las operaciones de recuperación y carga de refrigerante.

En este punto, los elementos electrónicos recogen y tienen en cuenta la señal de temperatura T recibida del tanque y dicha presión P de la línea de baja o alta presión y verifica que el par de coordenadas (P, T) está en la línea de equilibrio líquido-vapor del refrigerante puro (que se muestra en la figura 3). Si no lo está, es decir, si la presión medida es más alta de lo que debería ser a la temperatura T, significa que existen gases no condensables: a través de una válvula especial en la parte superior del tanque, estos son "purgados", es decir, una fase vapor que consiste principalmente en aire (se produce una estratificación, dado que el aire es más ligero que el vapor de refrigerante), se ventila.

Si los gases no condensables necesitan ser descargados, los elementos electrónicos de control proceden al sangrado haciendo funcionar la válvula solenoide conectada al tanque de la estación hasta que el par (P, T) vuelve a la curva de presión-temperatura del refrigerante puro.

Al final de la verificación anterior y de las operaciones relativas, la válvula de llenado de refrigerante se cierra y el gas presente en los tubos se recupera y se vuelve a introducir en el tanque.

Mediante esta solución, la ventaja obtenida fue mantener la funcionalidad de ventilación de gases no condensables a un coste significativamente más bajo, ya que no se utiliza un sensor de presión especializado para el tanque.

Por el contrario, la inundación y el posterior vaciado de los tubos normalmente requiere una penalización de 1-2 minutos, absolutamente insignificante teniendo en cuenta que el drenaje de gases no condensables normalmente se requiere no más a menudo que cada dos semanas.

Dichos objetos y ventajas son todos logrados por la estación de climatización para sistemas de carga y recuperación de vehículos motorizados con un sistema de control de gases no condensables y el método de este, objetos de la presente invención, caracterizados por lo dispuesto en las siguientes reivindicaciones.

Breve descripción de las figuras

Esta y otras características serán más evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas de las realizaciones, ilustradas únicamente a modo de ejemplo en los dibujos adjuntos.

- Figura 1: muestra genéricamente un diagrama de circuito para la conexión de una estación de carga al sistema de aire acondicionado de un vehículo motorizado,
- Figura 2: muestra en detalle el diagrama de circuito de una estación de carga de A/C para vehículos motorizados, que comprende un sistema configurado para llevar a cabo la recuperación de aceite de acuerdo con lo dispuesto por la invención,
- Figura 3: muestra el gráfico de presión-temperatura del refrigerante puro,
- Figura 4: muestra la estratificación en el interior del tanque de la estación de climatización.

Descripción de la invención

La presente invención se describirá ahora en detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos para permitir que un experto en la materia la implemente y la utilice. Diversas modificaciones de las realizaciones descritas serán inmediatamente evidentes para un experto en la materia.

Haciendo referencia a la figura 1, el número de referencia 10 indica un sistema de aire acondicionado o control de climatización en un vehículo motorizado; se instala en un vehículo y comprende un circuito de refrigeración dentro del cual circula un gas refrigerante de un tipo predeterminado a baja presión.

Los componentes principales en dicho sistema 10 son:

- un compresor 4;
- un condensador 2 y un sistema 1 de ventilación;
- al menos un filtro 3 de almacenamiento de refrigerante y secador,
- una válvula 5 de expansión;
- un evaporador 6.

El compresor es el componente diseñado para generar la diferencia de presión, una diferencia que permite que el ciclo se repita: de hecho, bombea el fluido refrigerante a través del evaporador, donde se evapora a baja presión absorbiendo calor del exterior, luego lo comprime y lo empuja hacia el interior del condensador, donde se condensa a alta presión mediante la liberación del calor previamente absorbido al exterior. El fluido refrigerante cambia de estado en el interior de los dos intercambiadores de calor: en el evaporador, cambia de líquido a gaseoso, en el condensador, cambia de gaseoso a líquido.

El sistema 10 de aire acondicionado para vehículos motorizados también tiene dos terminales/conectores 7, 8 externos en baja presión (conector externo de baja presión) y en alta presión (conector externo de alta presión), respectivamente, a través de los cuales es posible recargar y/o recuperar el gas refrigerante a través de la conexión con los dispositivos de acoplamiento correspondientes de la estación de climatización, o estación de A/C, con el fin de llevar a cabo las operaciones de mantenimiento y recarga y otras verificaciones necesarias.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 1 y ahora también a la figura 2, el número de referencia 20 indica una estación de recuperación y carga de climatización que comprende al menos los siguientes componentes:

- un tanque, o cilindro, 11 de refrigerante,
- una válvula 12 solenoide de cierre para abrir y cerrar al menos un tubo 13 de salida de fluido refrigerante,
- una conexión de HP, es decir, de alta presión, indicada con el número de referencia 14, que se puede conectar mediante el ramal 15 de alta presión respectivo al sistema 10 de acondicionamiento, de modo que se conecte con el refrigerante líquido a alta presión a través del empalme/válvula 8;
- también se proporciona una conexión de LP, es decir, de baja presión, que se identifica con el número de referencia 16 y que se puede conectar a través del ramal 17 correspondiente con el sistema de acondicionamiento, en el empalme indicado con el número de referencia 7 generalmente ubicado después de la válvula de expansión; el refrigerante está en un estado gaseoso y a baja presión;
- una unidad 18 de succión que, a través de un elemento compresor, succiona/extrae el refrigerante del sistema de acondicionamiento del vehículo y lo envía al tanque 11 a través de los tubos 19, de modo que drene el sistema,
- una válvula 30 de separación de líneas de alta y baja presión,
- un sensor 40 de presión en al menos una de dichas líneas de alta y baja presión,
- un sensor 45 de temperatura integral con, o montado alternativamente en la proximidad de, dicho tanque (11) para medir dicho parámetro,
- una válvula 60 solenoide para drenar los gases no condensables del tanque,
- al menos una unidad/placa 50 de control y procesamiento de datos configurada con dichos elementos para recibir los valores de esta y gestionar las etapas de recuperación y de recarga y las operaciones requeridas para implementar la presente invención.

Sustancialmente, una vez conectada al sistema de aire acondicionado, la estación de climatización realiza las siguientes operaciones:

- La recuperación del fluido refrigerante presente en el sistema de acondicionamiento, a través de los tubos 15 y 17 para la conexión con el sistema del vehículo y las válvulas 7 y 8 respectivas;
- El filtrado del fluido refrigerante recuperado;
- 5 - La inyección de fluido refrigerante en el sistema de aire acondicionado, en el lado de la válvula de alta presión HP.

10 Se pueden proporcionar sistemas de medición de la masa asociada con el tanque, con el fin de supervisar tanto la cantidad de fluido refrigerante recirculado como la cantidad inyectada posteriormente en el sistema de aire acondicionado.

15 Pueden implementarse dispositivos o funcionalidades adicionales en la lógica de control y la configuración de la unidad de procesamiento y gestión de la estación 20, sin apartarse del alcance de la presente invención, tal y como se ha señalado, se refiere a un procedimiento que se puede configurar en la unidad de control de la estación 20 capaz de implementar y permitir la recuperación total del aceite al final de la recuperación de refrigerante para su reintroducción posterior durante la carga del sistema 10.

20 La estación 20 de climatización de la presente invención, al contrario que las estaciones de la técnica anterior, no está provista de ningún sensor de presión conectado al tanque 11.

La presencia de la válvula 30 junto con la lógica de funcionamiento de la unidad de control de la estación 20 permite determinar la presencia de gases no condensables en el interior del cilindro y posiblemente purgarlos, con un ahorro en términos de costes de la estación mientras se mantiene una fiabilidad adecuada.

25 De hecho, la unidad 50 de control está configurada para funcionar sin un sensor de presión especializado en el tanque 11, que, como se ha señalado, únicamente se utilizaría al encenderse con el fin de determinar la presencia de gases no condensables en dicho tanque.

30 En cambio, la unidad 50 de control utiliza uno de los sensores (tal como LP) ya presentes en la estación de carga para supervisar las operaciones en el sistema de A/C del vehículo (de hecho, es necesario contar con uno o dos sensores en las líneas de LP y HP de la estación con el fin de llevar a cabo un ciclo de recuperación, ya que sin la información relativa a la presión en el sistema no es posible saber cuándo ha finalizado la recuperación).

35 El método implementado por la lógica de control y configurado en la unidad 50 se muestra esquemáticamente haciendo particularmente referencia a la figura 3, que muestra el diagrama de una estación de servicio de bajo coste típica, es decir, provista de un único sensor 40 de presión en la línea de LP indicada con el número de referencia 19.

40 En esencia, cuando la unidad 50 de control electrónico quiere proceder a la verificación de los gases no condensables, generalmente al encender la estación 20 o en intervalos de tiempo preconfigurados en la misma unidad de control, la unidad 50 abre la válvula 12 de carga de refrigerante y la válvula 30 de separación de las líneas 19 y 13 (de HP/LP) y hace que el refrigerante puro fluya desde el tanque 11 y en fase líquida a los tubos de acometida ahora configurados como un circuito cerrado (indicado con los números de referencia 19, 13 y 33); de esta manera, el fluido entra en contacto con el sensor de baja presión LP, es decir, el sensor indicado con el número de referencia 40 y que acomete a la estación, provisto para supervisar el progreso de las operaciones de recuperación y recarga de refrigerante.

En este punto, la unidad 50:

- 50 - Teniendo en cuenta el valor de temperatura T que llega desde un sensor 45 de temperatura especializado conectado al tanque 11 y
- Teniendo en cuenta el valor de presión medido por el sensor 40 cuando el circuito está cerrado por la válvula 30 y la línea 33,
- 55 - Comprueba que el par de coordenadas presión-temperatura (P en 40, T en 45) corresponde al de la línea de equilibrio líquido-vapor del refrigerante puro, del que se muestra un ejemplo en la figura 3.

60 Si dicho par de coordenadas no corresponde al de la línea de refrigerante puro, es decir, si la presión medida por el sensor 40 es mayor de lo que debería ser a la temperatura T, significa que existen gases no condensables y, a través de la válvula 60 adecuada en la parte superior del tanque 11, son "purgados", permitiendo un flujo de salida de la fase vapor que está compuesta principalmente de aire; de hecho, dado que el aire es más ligero que el vapor de refrigerante, se produce la estratificación tal y como se muestra en la figura 4.

La apertura de dicha válvula 60 continúa hasta que el par presión-temperatura (P en 40, T en 45) vuelve a la curva de presión-temperatura del refrigerante puro.

65 Al final de las operaciones, la válvula 12 de carga de refrigerante se cierra y el gas presente en las líneas 33, 19, 13 se recupera y luego se devuelve al interior del tanque 11.

En este punto, la estación está libre de gases no condensables y se pueden realizar las operaciones de mantenimiento del sistema de aire acondicionado del vehículo motorizado.

5 De esta manera, la ventaja obtenida fue mantener la funcionalidad de ventilación de gases no condensables a un coste significativamente más bajo, ya que no se utiliza un sensor de presión especializado para el cilindro. Por el contrario, la inundación y el posterior vaciado de los tubos normalmente requiere una penalización de 1-2 minutos, absolutamente insignificante teniendo en cuenta que el drenaje de gases no condensables, tal y como se ha mencionado, normalmente se requiere no más a menudo que cada dos semanas.

10 En esencia, el método para la verificación de la presencia de gases no condensables en una estación 2 de carga de climatización determina la presencia de gases no condensables en el interior del tanque 11 de la estación 20 utilizando uno de los sensores de LP o HP presentes en la estación 20 de carga y adaptados para supervisar la recuperación y recarga del sistema de A/C del vehículo; la unidad 50 de control abre al menos una válvula de carga de refrigerante y al menos una válvula de separación de las líneas de HP/LP, formando un circuito cerrado de modo que el refrigerante en la fase líquida y desde el tanque 11 inunde los tubos 13, 19, 33 de acometida y entre en contacto con el sensor 40 de presión de acometida de la estación 20 que, conectado a dicha unidad 50, comunica el valor correspondiente de esta; en función de dicho valor de presión y de temperatura medido en el tanque 11, la

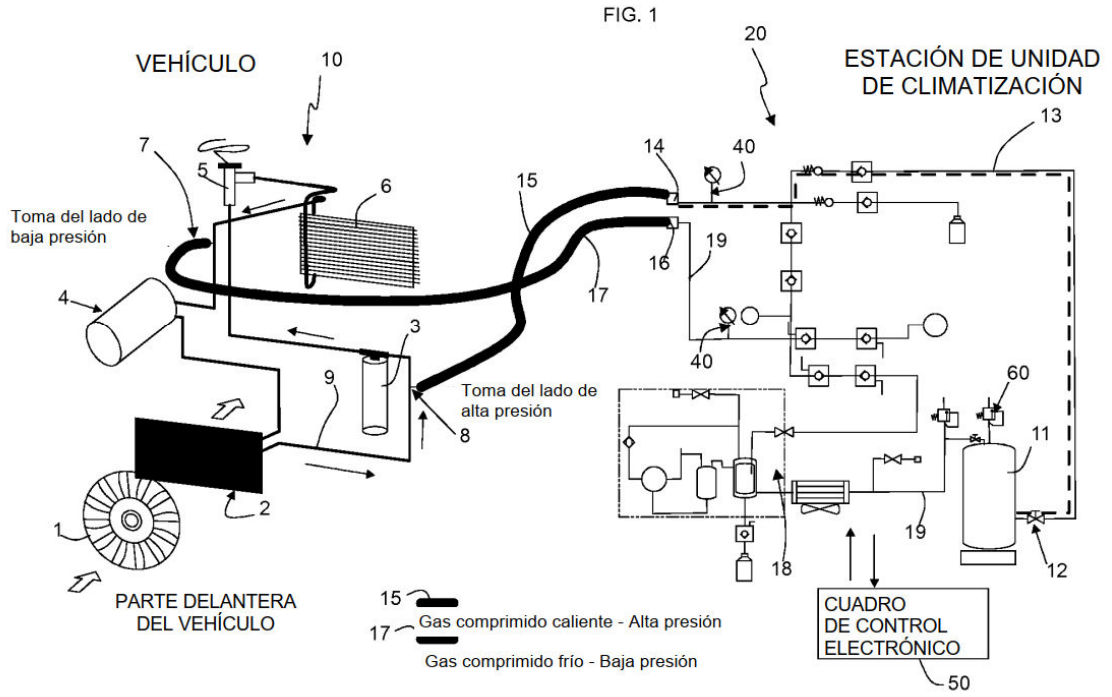
15

20

REIVINDICACIONES

5 1. Método para verificar la presencia de gases no condensables en una estación (20) de recarga de aire acondicionado, caracterizado por que proporciona la determinación de la presencia de gases no condensables en el interior del tanque (11) de la estación (20) mediante el uso de uno de los sensores (de LP, HP) presentes en la estación (20) de carga y adaptados para supervisar las operaciones de recuperación y recarga del sistema de aire acondicionado de un vehículo motorizado; estando una unidad de control (50) de la estación (20) configurada para abrir al menos una válvula (12) de carga de refrigerante y al menos una válvula (30) de separación de líneas (19, 13) de alta presión (HP) y de baja presión (LP) de la estación (20) para formar un circuito (19, 13, 33) cerrado;
10 fluyendo el refrigerante puro en fase líquida, una vez que se ha formado el circuito, del tanque (11) al circuito, entrando en contacto con al menos un sensor (40) de presión ubicado en las líneas de alta o de baja presión de la estación (20) y normalmente utilizado para supervisar el progreso de las operaciones de recuperación y carga de refrigerante; midiendo dicho sensor (40) el valor de presión de refrigerante y verificando la unidad (50) la presencia de gases no condensables, utilizando dicho valor para la comparación con una línea de equilibrio líquido-vapor del refrigerante puro contenido en el tanque (11).

15 2. Estación (20) de recuperación y recarga de fluido refrigerante de un sistema (10) de aire acondicionado de vehículos motorizados, estando la unidad (50) de control configurada para funcionar de acuerdo con el método expuesto en la reivindicación 1.
20



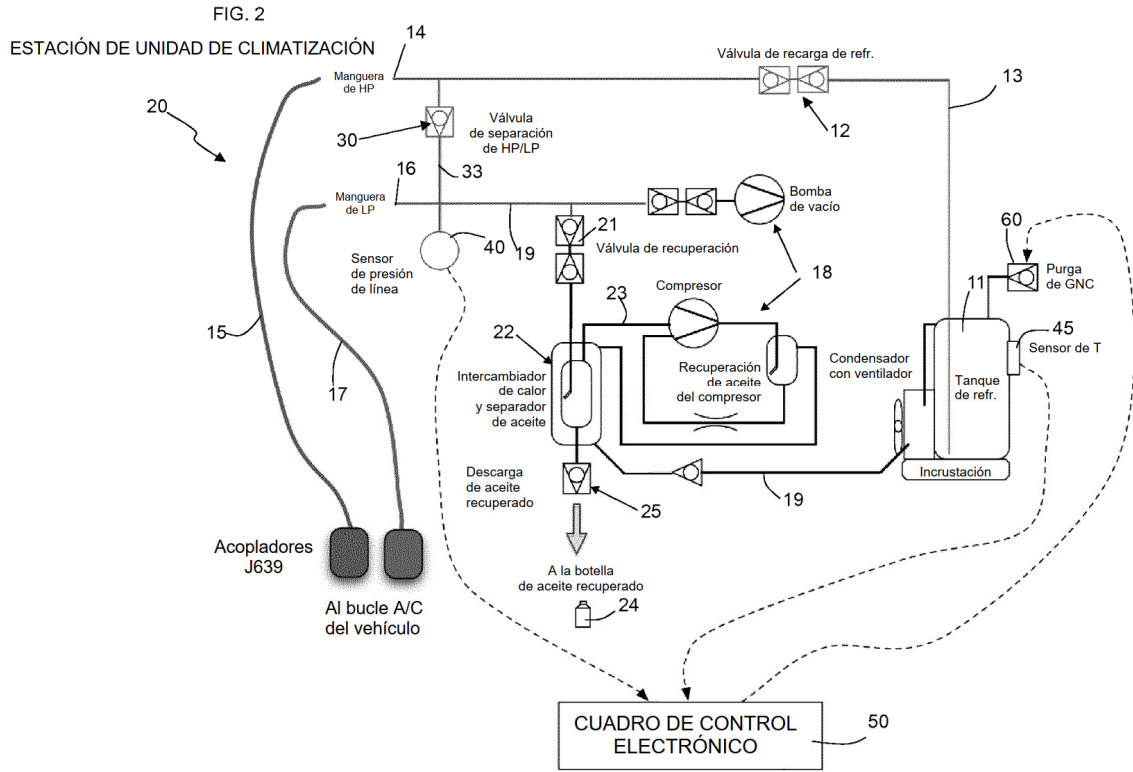


FIG. 3

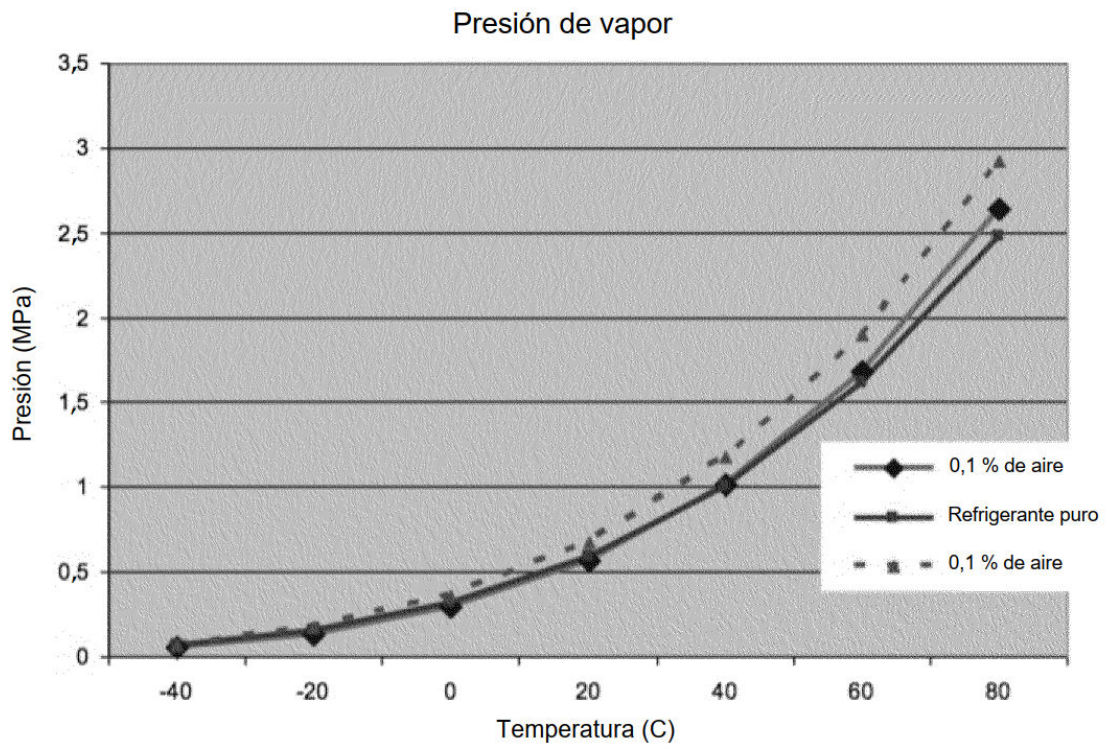


FIG. 4

