

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 946 334**

51 Int. Cl.:

F25B 31/00 (2006.01)

F25B 41/22 (2011.01)

F25B 49/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2019 E 19151219 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2023 EP 3511653**

54 Título: **Procedimiento de gestión del inicio del compresor para un sistema de refrigeración de transporte y el sistema de refrigeración de transporte correspondiente**

30 Prioridad:

11.01.2018 US 201862616175 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2023

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
13995 Pasteur Blvd.
Palm Beach Gardens, FL 33418, US**

72 Inventor/es:

SENF JR., RAYMOND L.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 946 334 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

Procedimiento de gestión del inicio del compresor para un sistema de refrigeración de transporte y el sistema de refrigeración de transporte correspondiente

La presente divulgación se refiere generalmente a sistemas de refrigeración de transporte y, más particularmente, a un sistema y procedimiento de inicio del compresor para refrigerantes altamente solubles y combinaciones de aceite utilizados en sistemas de refrigeración de transporte.

Un sistema de refrigeración de transporte usado para controlar áreas cerradas, tales como la caja aislada usada en camiones, remolques, contenedores o unidades intermodales similares, funciona mediante la absorción de calor desde el área cerrada y la liberación de calor fuera de la caja hacia el ambiente. El sistema de refrigeración de transporte incluye habitualmente un compresor para presurizar el vapor del refrigerante y un condensador para enfriar el vapor presurizado desde el compresor, con lo cual, se cambia el estado del refrigerante de un gas a un líquido. El aire ambiente puede soplar por las bobinas del refrigerante en el condensador para efectuar el intercambio de calor. El sistema de refrigeración de transporte incluye además un evaporador para arrastrar calor fuera de la caja mediante el arrastre o empuje del aire de retorno por las bobinas que contienen refrigerante dentro del evaporador. Este paso vaporiza cualquier refrigerante líquido restante que fluye a través del evaporador, que a continuación puede ser arrastrado por medio de una válvula de modulación de aspiración («SMV») y de vuelta al compresor para finalizar el circuito.

Se están desarrollando nuevos refrigerantes respetuosos con el medio ambiente para cumplir con diversos requisitos (p. ej., reglamentarios). Algunos de estos refrigerantes más nuevos no son tan adecuados para ciertas aplicaciones de sistemas de refrigeración de transporte cuando se comparan con refrigerantes empleados previamente (p. ej., R134a, R404a, etc.). Específicamente, la prueba de desarrollo del compresor muestra que en condiciones de inicio inundado, evaporación baja y ambiente baja, se muestra que la solubilidad del refrigerante en el aceite más nuevo es muy alta y degrada la viscosidad del aceite. La degradación de viscosidad puede llevar a la falla de diversos componentes, tales como cojinetes y otros componentes lubricados, tales como ranuras, acoplamientos de Oldham, acopladores y casquillos, por ejemplo.

El documento US 2015/0007597 A1 divulga un procedimiento y aparato correspondiente para gestionar un inicio inundado de un compresor en un sistema de compresión de vapor, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Vista desde un primer aspecto, la invención proporciona un procedimiento de gestión de una operación de inicio del compresor para una unidad de refrigeración de transporte que incluye el compresor, comprendiendo el procedimiento: determinar una temperatura ambiente que rodea el compresor;

iniciar el compresor; y controlar una válvula dispuesta en una línea de refrigerante por detrás del compresor para disminuir una temperatura de aspiración saturada de un refrigerante para que esté por debajo de la temperatura ambiente mientras se inicia el compresor; caracterizado por: controlar activamente la válvula, en donde el control activo de la válvula ajusta la presión del refrigerante para disminuir la temperatura de aspiración saturada del refrigerante para que esté por debajo de la temperatura ambiente determinada mediante una diferencia de temperatura de umbral.

La válvula puede ser una válvula de modulación de aspiración.

La válvula puede ser una válvula de expansión electrónica del evaporador.

Opcionalmente, la temperatura de aspiración saturada del refrigerante se disminuye para que esté al menos 30 grados Fahrenheit (aproximadamente 17 grados centígrados) por debajo de la temperatura ambiente.

El procedimiento se puede realizar cuando la temperatura ambiente está por debajo de una temperatura ambiente de umbral.

Opcionalmente, la temperatura ambiente de umbral es igual o menor de 120 grados Fahrenheit (aproximadamente 48,9 grados centígrados).

Vista desde un segundo aspecto, la invención proporciona un sistema de refrigeración de transporte que comprende: un compresor, un condensador por delante del compresor, un dispositivo de expansión por delante del condensador, un evaporador por delante del dispositivo de expansión, una válvula dispuesta en una línea de refrigerante y por detrás del compresor, y un refrigerante que circula desde el compresor hacia el condensador, mediante el dispositivo de expansión y el evaporador, y que a continuación regresa al compresor; y un módulo de control configurado para determinar una temperatura ambiente que rodea el compresor y para gestionar una operación de inicio del compresor, luego de haberse iniciado el compresor, mediante el ajuste de la válvula, incluyendo el ajuste de la válvula controlar activamente la válvula para, de ese modo, ajustar la presión del refrigerante para disminuir una temperatura de

aspiración saturada del refrigerante para que esté por debajo de la temperatura ambiente mediante una diferencia de temperatura de umbral.

La válvula puede ser una válvula de modulación de aspiración.

La válvula puede ser una válvula de expansión electrónica del evaporador.

Ciertas formas de realización preferidas de la presente invención se describirán a continuación a modo de ejemplo solamente y con referencia a las figuras adjuntas en las que números de referencia similares indican elementos similares.

La FIG. 1 es un diagrama de un sistema de refrigeración de transporte;
la FIG. 2 ilustra esquemáticamente una unidad de refrigeración de transporte;
la FIG. 3 es una vista en alzado de un compresor de la unidad de refrigeración de transporte;
la FIG. 4 es un gráfico de solubilidad del refrigerante frente a temperatura; y
la FIG. 5 es un diagrama de flujos que ilustra un procedimiento de gestión de una operación de inicio del compresor para la unidad de refrigeración de transporte.

La FIG. 1 es un diagrama que muestra un sistema de refrigeración de transporte. Como se muestra en la FIG. 1, un sistema de refrigeración de transporte 100 puede incluir una unidad de refrigeración de transporte 10 acoplada a un espacio cerrado dentro de un contenedor 12. Como se muestra en la FIG. 1, la unidad de refrigeración de transporte 10 está configurada para mantener un ambiente térmico prescrito dentro del contenedor 12 (p. ej., carga en un volumen cerrado).

En la FIG. 1, la unidad de refrigeración de transporte 10 está conectada en un extremo del contenedor 12. Alternativamente, la unidad de refrigeración de transporte 10 puede estar acoplada a una posición prescrita en un lado o más de un lado del contenedor 12. En una forma de realización, una pluralidad de unidades de refrigeración de transporte puede estar acoplada a un solo contenedor 12. Alternativamente, una sola unidad de refrigeración de transporte 10 puede estar acoplada a una pluralidad de contenedores 12. La unidad de refrigeración de transporte 10 puede operar para admitir aire a una primera temperatura y para expulsar aire a una segunda temperatura. El aire de expulsión de la unidad de refrigeración de transporte 10 puede ser más caliente que el aire admitido, de modo tal que la unidad de refrigeración de transporte 10 se emplea para calentar el aire en el contenedor 12. Alternativamente, el aire de expulsión de la unidad de refrigeración de transporte 10 puede ser más frío que el aire admitido, de modo tal que la unidad de refrigeración de transporte 10 se emplea para enfriar el aire en el contenedor 12. La unidad de refrigeración de transporte 10 puede admitir aire del contenedor 12 que tiene una temperatura de retorno T_r (p. ej., primera temperatura) y expulsar aire al contenedor 12 que tiene una temperatura de suministro T_s (p. ej., segunda temperatura).

La unidad de refrigeración de transporte 10 puede incluir uno o más sensores (alámbricos o inalámbricos) para verificar de manera continua o repetida las condiciones u operaciones para la unidad de refrigeración de transporte 10. Como se muestra en la FIG. 1, los sensores ejemplares pueden incluir un sensor de primera temperatura 24 de la unidad de refrigeración de transporte 10 que puede proporcionar la temperatura de suministro T_s y un sensor de segunda temperatura 22 de la unidad de refrigeración de transporte 10 que puede proporcionar la temperatura de retorno T_r a la unidad de refrigeración de transporte 10, respectivamente.

Un sistema de refrigeración de transporte 100 puede proporcionar aire con temperatura, humedad y/o concentración de especies controladas en una cámara cerrada donde se almacena la carga, tal como en el contenedor 12. Como el experto en la técnica sabe, el sistema de refrigeración de transporte 100 (p. ej., controlador 220) es capaz de controlar una pluralidad de los parámetros ambientales o todos los parámetros ambientales dentro de los rangos correspondientes con una gran variedad de cargas y en todo tipo de condiciones ambientales.

La FIG. 2 es un diagrama que muestra una unidad de refrigeración de transporte. Como se muestra en la FIG. 2, la unidad de refrigeración de transporte 200 puede estar acoplada operativamente a un contenedor (no mostrado), que se puede usar con un remolque, un contenedor intermodal, un vagón ferroviario, un buque o similares, usado para el transporte o almacenamiento de mercancías que requieren un ambiente de temperatura controlada, tal como, por ejemplo, alimentos y medicamentos (p. ej., perecederos o congelados). El contenedor puede incluir un volumen cerrado para el transporte/almacenamiento de dichas mercancías. El volumen cerrado puede ser un espacio cerrado que tiene una atmósfera interior aislada del exterior (p. ej., atmósfera o condiciones ambientales) del contenedor.

Como se muestra en la figura 2, el compresor 210 puede ser un compresor espiral; no obstante, otros compresores, tales como compresores alternativos o de tornillo, son posibles sin limitar el alcance de la divulgación. Se puede usar un motor (no mostrado) para accionar el compresor 210. Por ejemplo, un motor puede ser un motor de accionamiento eléctrico integrado, accionado por un generador síncrono, un servicio de energía comercial, un sistema de generación de energía externo (p. ej., a bordo), un generador o similares. El compresor 210 puede ser un dispositivo de compresión de múltiples etapas.

El vapor del refrigerante a alta temperatura y alta presión que sale del compresor 210 puede moverse al condensador 230 refrigerado por aire, que puede incluir una pluralidad de tubos y aletas de bobina 234 del condensador, que reciben aire, normalmente soplado por un ventilador 232 del condensador. Al eliminar el calor latente a través del condensador 230, el refrigerante se condensa a un líquido a alta presión / alta temperatura y fluye a un depósito 236 que puede proporcionar almacenamiento para el exceso de refrigerante líquido durante operaciones a baja temperatura. Desde el depósito 236, el refrigerante puede fluir a un filtro-secador 238 que puede mantener el refrigerante limpio y seco.

La unidad 200 puede incluir un economizador. Un dispositivo economizador 240 puede aumentar el subenfriamiento del refrigerante. Cuando el dispositivo economizador 240 está activo, la válvula 242 se puede abrir para permitir que el refrigerante pase a través de una válvula de expansión auxiliar 244 que tiene un bulbo de detección 246 situado por detrás de un puerto de entrada intermedio 212 del compresor 210. La válvula 244 se puede controlar al responder a la temperatura medida en el bulbo 246 y puede servir para expandir y enfriar el refrigerante que procede en un intercambiador de calor 248 en contracorriente del economizador, que adicionalmente puede subenfriar el refrigerante líquido.

El refrigerante fluye desde el intercambiador de calor 248 del economizador del dispositivo economizador 240 hacia una válvula de expansión electrónica del evaporador («EVXV») 250. A medida que el refrigerante líquido pasa por el orificio de la EVXV 250, puede vaporizarse al menos algo del refrigerante líquido. A continuación, el refrigerante fluye a través de los tubos o bobinas 264 de un evaporador 260. El evaporador 260 puede absorber el calor del aire de retorno 295 (p. ej., el aire que regresa de la caja o contenedor) y, al hacerlo, puede vaporizar algo o la totalidad del refrigerante líquido restante en el evaporador 260. El aire de retorno 295 es preferentemente arrastrado o empujado a través de los tubos o bobinas 264 por al menos un ventilador 262 del evaporador. El vapor del refrigerante se puede arrastrar del evaporador 260 a través de una válvula de modulación de aspiración («SMV») 275 de vuelta al compresor 210.

Muchos de los puntos de la unidad de refrigeración de transporte 200 pueden ser verificados y controlados por un controlador 220. El controlador 220 puede incluir un microprocesador 222 y una memoria 224 asociada. La memoria 224 del controlador 220 puede contener valores deseados y preseleccionados por el operador o el propietario para diversos parámetros de operación dentro de la unidad 200 que incluyen, entre otros, puntos de ajuste de temperatura para diversas ubicaciones dentro de la unidad 200 o la caja, límites de presión, límites de corriente, límites de velocidad del motor y cualquier variedad de otros parámetros o límites de operación deseados con la unidad 200 o un sistema de refrigeración. En una forma de realización, el controlador 220 puede incluir una placa de microprocesador que contiene el microprocesador 222 y la memoria 224, una placa de entrada/salida (E/S) 228 que puede incluir un convertidor analógico-digital 229. La E/S puede recibir entradas de temperatura y entradas de presión de diversos puntos del sistema, entradas de corriente CA, entradas de corriente CC, entradas de tensión y entradas de grado de humedad. Además, la placa de E/S 228 puede incluir circuitos de accionamiento o transistores de efecto de campo («FET») y relés para recibir señales o corriente del controlador 220 y, a su vez, controlar diversos dispositivos externos o periféricos en la unidad 200, tal como la EVXV 250 y/o SMV 275, por ejemplo.

Entre los sensores y/o transductores ejemplares verificados por el controlador 220, puede haber un sensor de temperatura del aire de retorno (RAT) 268 que introduce en el microprocesador 222 un valor de resistencia variable de acuerdo con la temperatura del aire de retorno del evaporador. Un sensor de temperatura del aire ambiente (AAT) 270 que puede proporcionar al microprocesador 222 un valor de temperatura del aire ambiente (p. ej., leído delante del condensador 230). Un sensor de temperatura de aspiración del compresor (CST) 272 que puede introducir al microprocesador un valor de resistencia variable de acuerdo con la temperatura de aspiración del compresor. Un sensor de temperatura de descarga del compresor (CDT) 274 que puede detectar una temperatura de descarga del compresor dentro del domo del compresor 210. Un sensor de temperatura de salida del evaporador (EVOT) 281 y un transductor de presión de salida del evaporador (EVOP) 282 que pueden detectar un valor de temperatura de salida y una presión de salida del evaporador del evaporador 260. Un transductor de presión de aspiración del compresor (CSP) 278 puede proporcionar al microprocesador 222 una tensión variable de acuerdo con un valor de aspiración del compresor del compresor 210. Un transductor de presión de descarga del compresor (CDP) 280 que puede proporcionar al microprocesador 222 una tensión variable de acuerdo con un valor de descarga del compresor del compresor 210. Además, el sensor de corriente continua 286 y el sensor de corriente alterna 288 (CT1 y CT2, respectivamente) pueden detectar la corriente consumida por el compresor 210.

El microprocesador 222 puede usar las entradas del sensor de EVOP 282 y del sensor de EVOT 281 para calcular el recalentamiento del evaporador ESH de las bobinas del evaporador, usando algoritmos que entienden los expertos en la técnica. A continuación, el microprocesador 222 puede comparar el valor de recalentamiento del evaporador ESH calculado con un valor de recalentamiento deseado y preseleccionado, o punto de ajuste, que se puede almacenar en la memoria 224. A continuación, el microprocesador 222 puede activar la EVXV 250 en función de las diferencias entre el recalentamiento del evaporador ESH real y deseado, con el fin de acercarse o mantener el ajuste de recalentamiento deseado (p. ej., un recalentamiento prescrito, un recalentamiento seleccionado por la condición o el recalentamiento mínimo para maximizar la capacidad de la unidad). El microprocesador 222 se puede programar para operar con un ajuste prescrito o con el ajuste más bajo de recalentamiento que pueda mantenerse o controlarse, y que reducirá o evitará una inundación operativa de vuelta (p. ej., escape de refrigerante líquido al compresor). El valor de ajuste prescrito o más bajo variará en función de la capacidad y la configuración específica de la unidad 200. Por ejemplo,

los expertos en la técnica pueden determinar un valor de operación tal a través de la experimentación. En una forma de realización, un grado de recalentamiento tal puede entonces usarse como el recalentamiento de «implementación de base» o un ajuste de base desde el que se pueden hacer compensaciones de recalentamiento en caso de diversas condiciones de operación y/o condiciones ambientales.

A continuación, en referencia a la FIG. 3, el compresor 210 se muestra con más detalle. El compresor 210 incluye una parte del cuerpo 290 y un cárter del compresor 292. El compresor 210 incluye al menos una entrada 294 para recibir el fluido de una línea de aspiración 296. El compresor 210 también incluye al menos una salida 298 para descargar el fluido de una línea de descarga 299. Como se muestra, el refrigerante líquido se puede recolectar en el cárter del compresor 292 durante un estado no operativo del compresor 210 y puede «inundar» el compresor 210 que contiene aceite. El refrigerante se mezcla con el aceite en el mismo y diluye la mezcla. Los refrigerantes combinados se han desarrollado para cumplir con las regulaciones ambientales, pero la solubilidad de estos refrigerantes combinados es altamente soluble en aceite, en condiciones de inicio inundado, evaporación baja y ambiente baja. La mayor solubilidad reduce de manera indeseada la viscosidad del aceite, tal como el aceite de polioléster (POE).

A continuación, en referencia a la FIG. 4, dos curvas de solubilidad del aceite y del refrigerante combinado muestran que la calidad de viscosidad del aceite aumenta con una diferencia mayor entre la temperatura fluida del cárter y la temperatura saturada del refrigerante en condiciones de ambiente baja. En particular, una curva 300 muestra una curva de solubilidad con diversas solubilidades para una temperatura saturada del refrigerante de 45 grados Fahrenheit (aproximadamente 7,2 grados centígrados). La otra curva 302 muestra una curva de solubilidad con diversas solubilidades para una temperatura saturada del refrigerante de -30 grados Fahrenheit (aproximadamente -34 grados centígrados).

La temperatura fluida del cárter se conoce al hacer referencia a la temperatura ambiente. Esta se denomina «SUMP» (cárter) en las ecuaciones mostradas en la FIG. 4 y está representada en el eje horizontal de la FIG. 4. El término SST en las ecuaciones mostradas en la FIG. 4 se refiere a las temperaturas saturadas del refrigerante, que son constantes, de las curvas 300 y 302, específicamente 45 grados Fahrenheit (aproximadamente 7,2 grados centígrados) para la curva 300 y -30 grados Fahrenheit (aproximadamente -34 grados centígrados) para la curva 302. Como ejemplo, en la curva 302, a 40 grados Fahrenheit (aproximadamente 4,4 grados centígrados) ambiente, la diferencia de temperatura entre la temperatura del cárter y la temperatura saturada del refrigerante es de 70 grados Fahrenheit (aproximadamente 39 grados centígrados). Se muestra que está en lo que se caracteriza como una zona buena para el inicio del compresor y el funcionamiento del sistema. Se muestra que una diferencia de temperatura de 30 grados Fahrenheit (aproximadamente 17 grados centígrados) en la curva 302 está en una zona marginal para el inicio del compresor y el funcionamiento del sistema. Se muestra que una diferencia de temperatura de solo 10 grados Fahrenheit (aproximadamente 5,6 grados centígrados) en la curva 302 está en lo que se caracteriza como una zona mala para el inicio del compresor y el funcionamiento del sistema. Por lo tanto, como se indicó anteriormente, cuanto mayor es la diferencia de temperatura entre la temperatura del cárter y la temperatura saturada del refrigerante, mejor es la condición para el inicio del compresor y el funcionamiento del sistema. La curva 300 muestra que todos los ejemplos de diferencias de temperatura están en las zonas «malas» o «marginales».

En la presente memoria, se describe un procedimiento de gestión del inicio del compresor en una condición de inundado. El procedimiento aumenta la diferencia de temperatura entre la temperatura del cárter y la temperatura saturada del refrigerante para lograr el desplazamiento ilustrado de la(s) curva(s) en la FIG. 4. El procedimiento mostrado en la FIG. 5 se puede implementar en, y se describirá usando, la unidad de refrigeración de transporte 200 de las FIG. 2 y 3. No obstante, el procedimiento no pretende limitarse a la implementación específica de las FIG. 2 y 3. El procedimiento está contemplado por el alcance de la presente invención si comprende al menos la totalidad de las características de la reivindicación 1 del procedimiento, que es independiente.

Generalmente, se hace referencia al procedimiento con el número 400 en la FIG. 5. El procedimiento 400 incluye gestionar una operación de inicio del compresor inundado, comprendiendo el procedimiento controlar una válvula (EVXV 250 o SMV 275) dispuesta por detrás del compresor 210 para disminuir una temperatura de aspiración saturada de un refrigerante para que esté por debajo de una temperatura ambiente mientras se inicia el compresor 210. En el procedimiento ilustrado, el bloque 402 representa el controlador 220 que determina una temperatura ambiente que rodea el compresor 210. El bloque 404 ilustra el inicio del compresor 210. En algunas formas de realización, la(s) válvula(s) 250 y/o 275 se cierran antes de iniciar el compresor, como se representa en el bloque 403. El bloque 406 ilustra el control activo de una válvula 250 y/o 275 dispuesta dentro de una línea de refrigerante y por detrás del compresor 210. El control activo de una o ambas válvulas ajusta la presión del refrigerante para disminuir la temperatura de aspiración saturada del refrigerante para que esté por debajo de la temperatura ambiente mediante una diferencia de temperatura de umbral. Satisfacer la diferencia de temperatura de umbral garantiza que la solubilidad del refrigerante se reduce para que esté dentro o cerca de la zona «buena», ilustrada en la FIG. 4. En algunas formas de realización, la diferencia de temperatura de umbral es de al menos 30 grados Fahrenheit (aproximadamente 17 grados centígrados), pero dependerá de la aplicación y las condiciones en particular.

El procedimiento 400 es particularmente ventajoso cuando el compresor está en una condición de «inundado» y la temperatura ambiente es baja (es decir, inicio frío). Por ejemplo, en algunas formas de realización, el procedimiento

se puede utilizar cuando la temperatura ambiente está por debajo de 120 grados Fahrenheit (aproximadamente 48,9 grados centígrados), pero se contemplan temperaturas mayores o menores.

5 Al reducir la solubilidad del refrigerante, aumenta la viscosidad de la mezcla refrigerante-aceite de manera deseada. Una mayor viscosidad mejora la fiabilidad del compresor, lo que le devuelve al aceite unas características de viscosidad más deseables en vez del estado indiferente, con lo cual, se mejora el régimen de lubricación de la capa límite y presurizada dentro del compresor en las condiciones de operación de arranque e inicial. El procedimiento tiene en cuenta las limitaciones recientemente descubiertas de los nuevos refrigerantes combinados, descritos con anterioridad.

10 Las formas de realización se pueden implementar usando una o más tecnologías. En algunas formas de realización, un aparato o sistema puede incluir uno o más procesadores y una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, hacen que el aparato o sistema realice una o más acciones metodológicas, tal como se describen en la presente memoria. En algunas formas de realización, se pueden usar diversos componentes mecánicos que conocen los expertos en la técnica.

15 Las formas de realización se pueden implementar como uno o más aparatos, sistemas y/o procedimientos. En algunas formas de realización, las instrucciones se pueden almacenar en uno o más productos de programa informático o medios legibles por ordenador, tal como un medio legible por ordenador transitorio y/o no transitorio. Cuando se ejecutan, las instrucciones pueden hacer que una entidad (p. ej., un procesador, aparato o sistema) realice una o más acciones metodológicas, tal como se describen en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de gestión de una operación de inicio del compresor para una unidad de refrigeración de transporte que incluye el compresor (210), comprendiendo el procedimiento:

determinar una temperatura ambiente que rodea el compresor;
 iniciar el compresor; y
 controlar una válvula (250; 275) dispuesta en una línea de refrigerante por detrás del compresor para disminuir una temperatura de aspiración saturada de un refrigerante para que esté por debajo de la temperatura ambiente mientras se inicia el compresor;
 caracterizado por:
 controlar activamente la válvula, en donde el control activo de la válvula ajusta la presión del refrigerante para disminuir la temperatura de aspiración saturada del refrigerante para que esté por debajo de la temperatura ambiente determinada mediante una diferencia de temperatura de umbral.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la válvula (250; 275) es una válvula de modulación de aspiración.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde la válvula (250; 275) es una válvula de expansión electrónica del evaporador.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, 2 o 3, en donde la temperatura de aspiración saturada del refrigerante se disminuye para que esté al menos 30 grados Fahrenheit (aproximadamente 17 grados centígrados) por debajo de la temperatura ambiente.

5. El procedimiento de cualquier reivindicación precedente, en donde el procedimiento se realiza cuando la temperatura ambiente está por debajo de una temperatura ambiente de umbral.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en donde la temperatura ambiente de umbral es igual o menor de 120 grados Fahrenheit (aproximadamente 48,9 grados centígrados).

7. Un sistema de refrigeración de transporte que comprende:

un compresor (210), un condensador (230) por delante del compresor, un dispositivo de expansión (250) por delante del condensador, un evaporador (260) por delante del dispositivo de expansión, una válvula (250; 275) dispuesta en una línea de refrigerante y por detrás del compresor, y un refrigerante que circula desde el compresor hacia el condensador, mediante el dispositivo de expansión y el evaporador, y que a continuación regresa al compresor; y un módulo de control configurado para determinar una temperatura ambiente que rodea el compresor y para gestionar una operación de inicio del compresor, luego de haberse iniciado el compresor, mediante el ajuste de la válvula (250; 275), incluyendo el ajuste de la válvula controlar activamente la válvula para, de ese modo, ajustar la presión del refrigerante para disminuir una temperatura de aspiración saturada del refrigerante para que esté por debajo de la temperatura ambiente mediante una diferencia de temperatura de umbral.

8. El sistema de refrigeración de transporte de la reivindicación 7, en donde la válvula (250; 272) es una válvula de modulación de aspiración.

9. El sistema de refrigeración de transporte de la reivindicación 7, en donde la válvula (250; 272) es una válvula de expansión electrónica del evaporador.

100

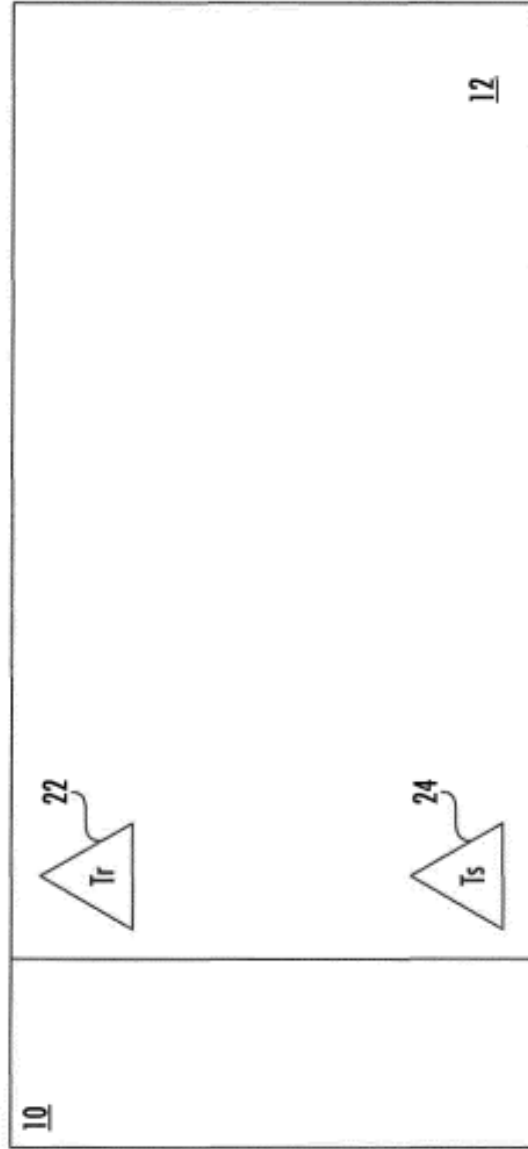


FIG. 1

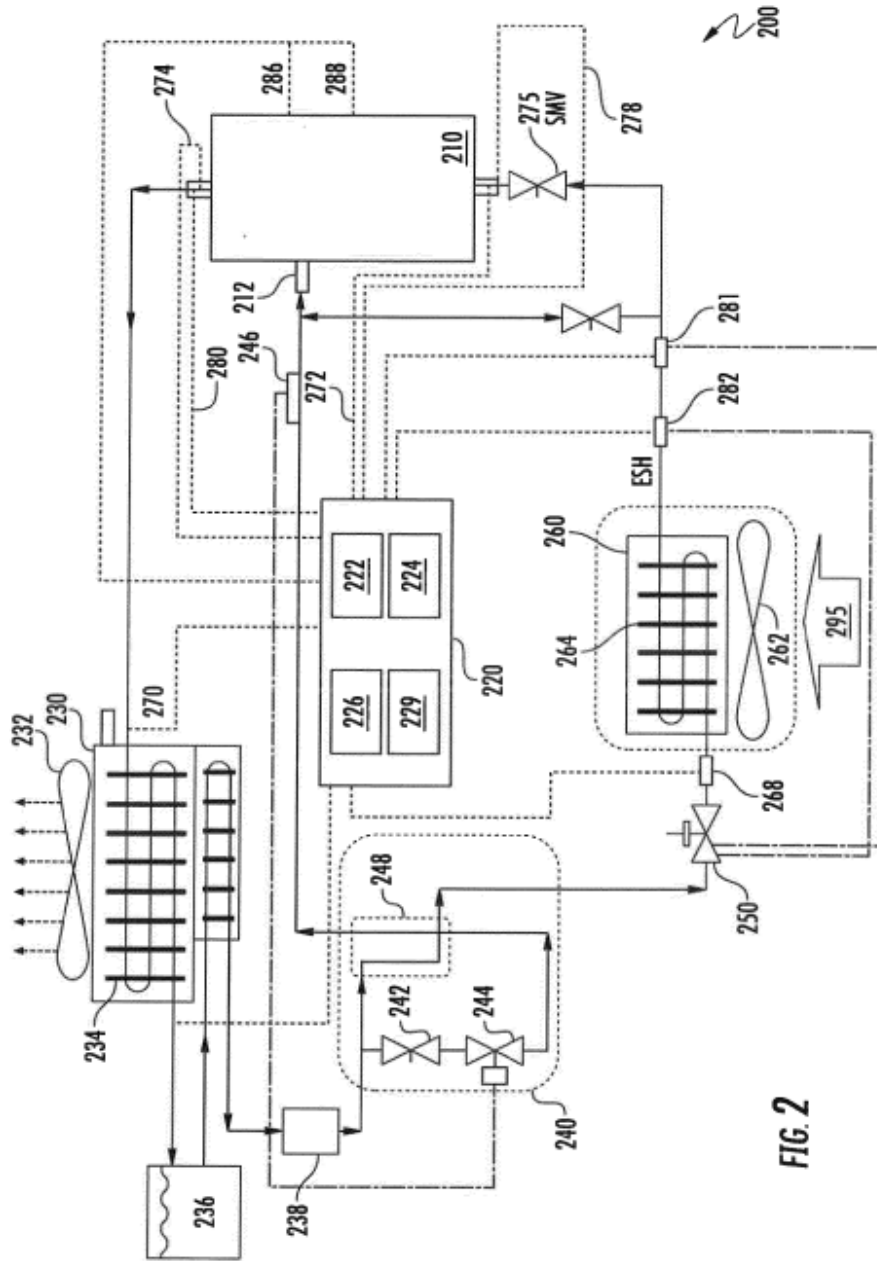


FIG. 2

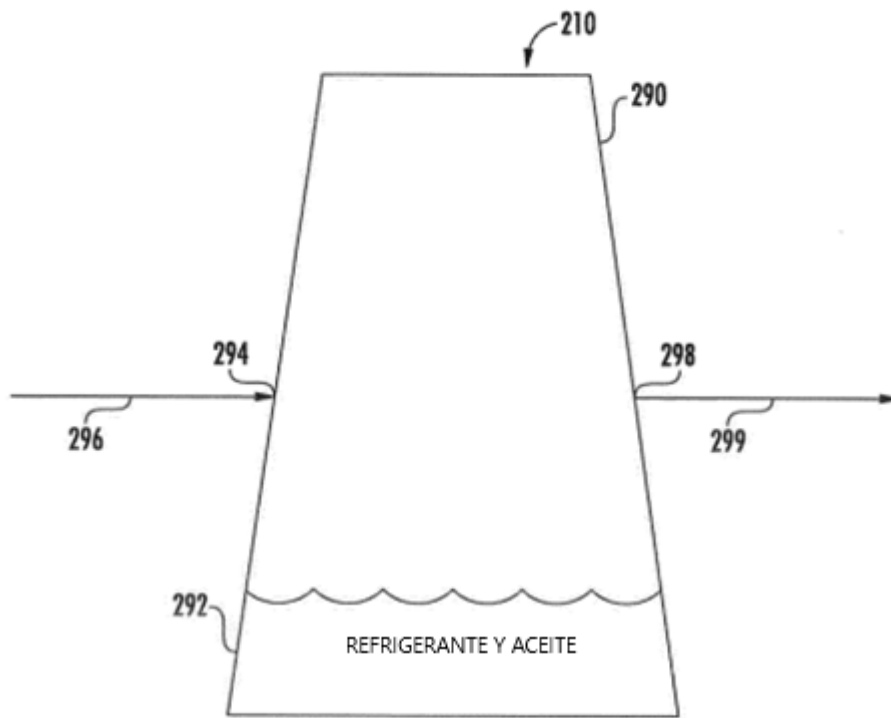


FIG. 3

Diferencias de temperatura:

10°F $\triangleq$ 5,6°C

30°F $\triangleq$ 17°C

50°F $\triangleq$ 28°C

70°F $\triangleq$ 39°C

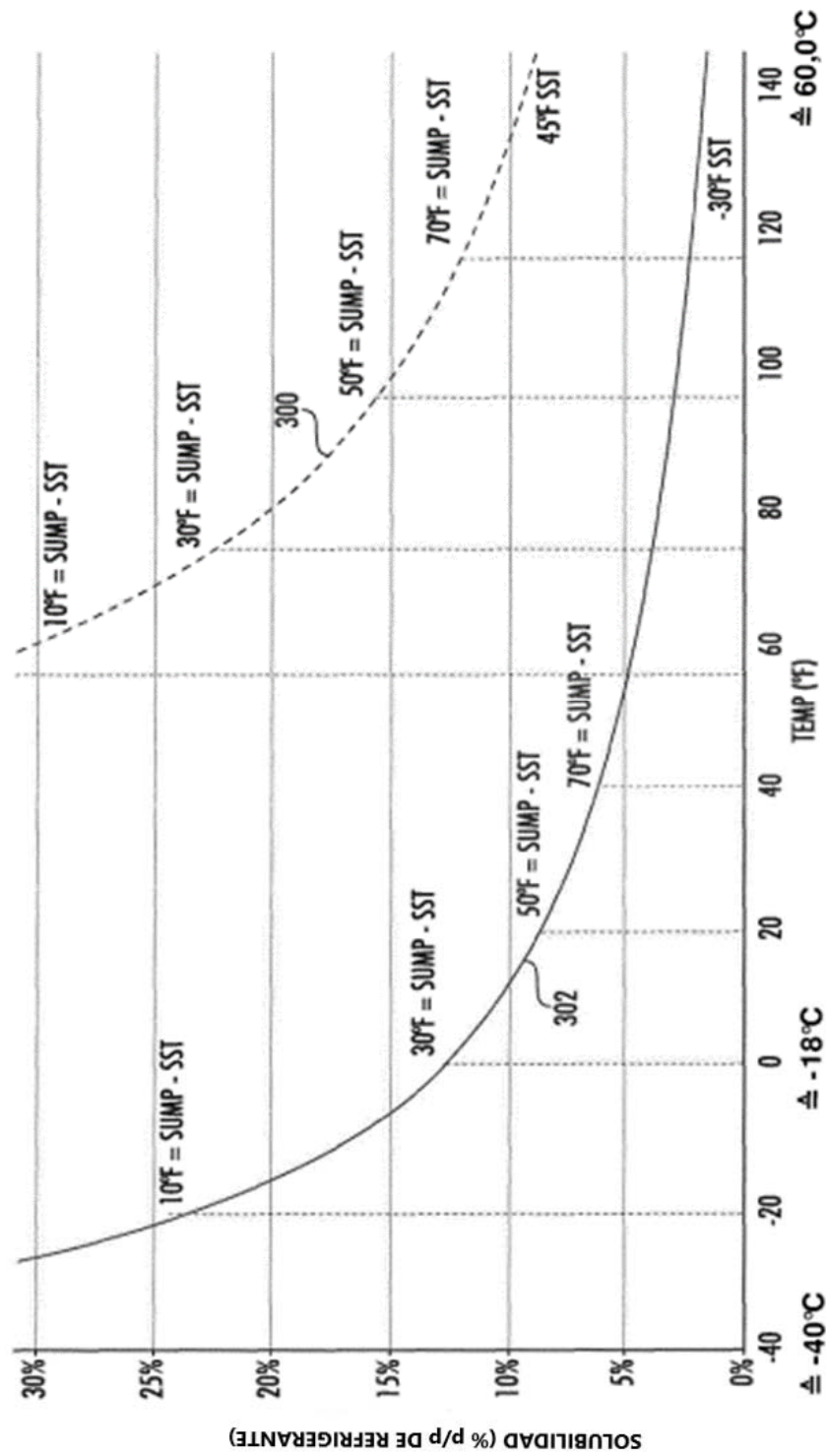


FIG. 4

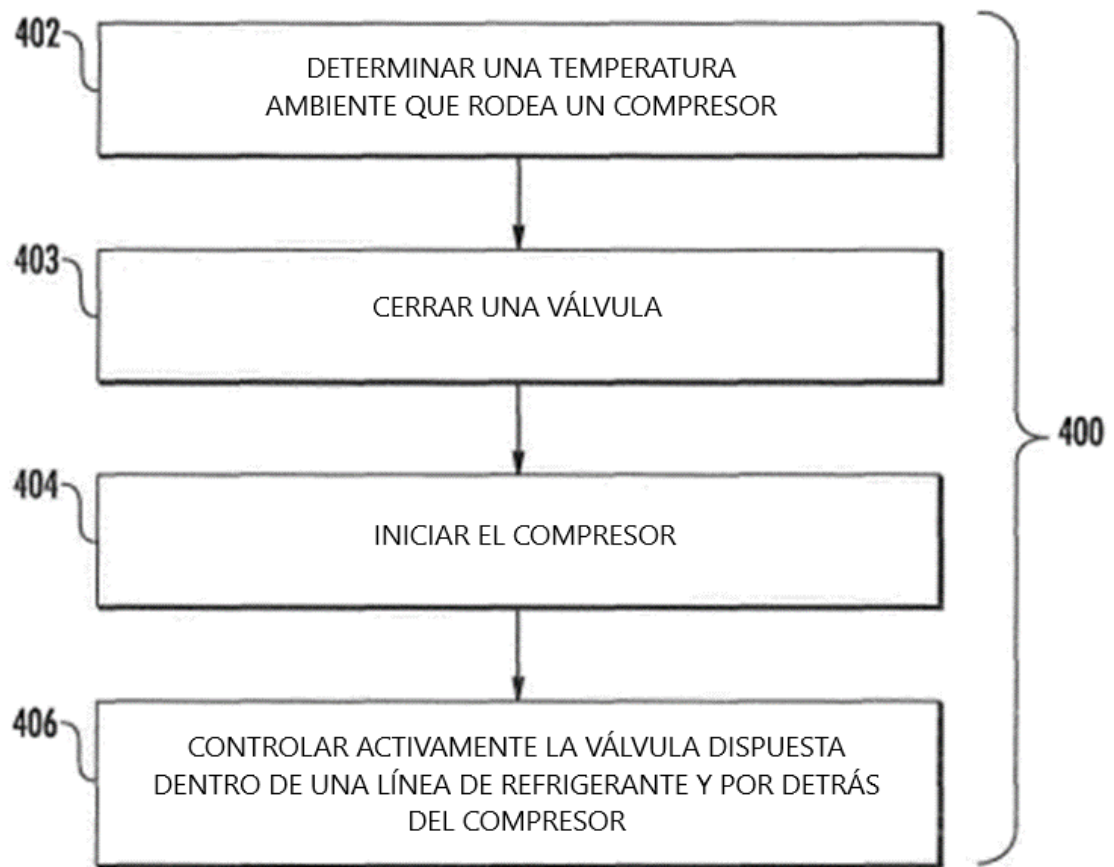


FIG. 5