

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 183**

51 Int. Cl.:

F25B 27/00 (2006.01)

F25D 19/00 (2006.01)

F25B 49/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2018 PCT/US2018/058123**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.05.2019 WO19089526**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2018 E 18801232 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.12.2021 EP 3704427**

54 Título: **Sistema de refrigeración de transporte y método para su control**

30 Prioridad:

31.10.2017 US 201762579397 P

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

21.03.2022

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
One Carrier Place
Farmington, CT 06032, US**

72 Inventor/es:

KONDRK, JASON R.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 901 183 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de refrigeración de transporte y método para su control

5 Antecedentes

La presente descripción se refiere a la refrigeración, y más en concreto al control de un sistema de refrigeración de transporte que tiene varios compartimentos.

10 Se conocen vehículos refrigerados para enfriar y transportar mercancías, tales como alimentos. Los circuitos de refrigeración para proporcionar tal enfriamiento se pueden incorporar en el vehículo o en una unidad de remolque extraíble. Algunos vehículos refrigerados incluyen dos compartimentos de transporte que se enfrían mediante circuitos de refrigeración separados. La potencia requerida por los circuitos de refrigeración es mayor durante un período de inicialización cuando los circuitos de refrigeración cambian de un estado APAGADO a un estado ENCENDIDO, y se les da la orden de enfriar de una temperatura ambiente inicial a temperaturas de consigna respectivas.

15 El documento DE 10 2014 016939 A1 da a conocer un sistema de refrigeración para una unidad de transporte que comprende al menos dos módulos de circuito de refrigeración intercambiables construidos de manera idéntica, cada uno de los cuales contiene un circuito de refrigerante con una unidad de evaporador, una unidad de condensador y una unidad de compresor.

20 El documento EP 2202471 A1 da a conocer una bomba de calor que comprende un circuito de bomba de calor que incluye un compresor, un condensador, un elemento de expansión y un evaporador, siendo accionado dicho compresor por un motor.

25 El documento EP 1039252 A2 da a conocer un sistema de control para facilitar el funcionamiento de un motor diésel que alimenta una unidad de refrigeración de transporte en condiciones extremas de funcionamiento.

Breve descripción

30 En un primer aspecto, la presente invención proporciona un sistema de refrigeración de transporte que comprende: unos circuitos de refrigeración primero y segundo configurados para enfriar unos compartimentos de transporte primero y segundo, respectivamente; una máquina eléctrica que alimenta los circuitos de refrigeración primero y segundo; y un controlador configurado para supervisar una temperatura de la máquina eléctrica y para reducir la capacidad de enfriamiento de un circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo en función de la temperatura que sobrepase un primer umbral.

35 Opcionalmente, en un primer modo de control, el controlador está configurado para: determinar una diferencia entre una temperatura actual respectiva y una temperatura de consigna respectiva de cada uno de los compartimentos de transporte, y seleccionar el circuito de refrigeración cuyo compartimento asociado tenga la mayor diferencia como circuito de refrigeración seleccionado.

40 Opcionalmente, los circuitos de refrigeración primero y segundo están en modo enfriamiento en el primer modo de control.

45 Opcionalmente, en un segundo modo de control en el que uno de los circuitos de refrigeración está en modo descongelación, el controlador está configurado para seleccionar cualquier circuito de refrigeración que no esté en modo descongelación como circuito de refrigeración seleccionado.

50 Opcionalmente, el controlador está configurado para apagar el circuito de refrigeración seleccionado si la temperatura sobrepasa un segundo umbral que sea superior al primer umbral.

55 Opcionalmente, para reducir la capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo, el controlador está configurado para reducir el consumo de energía de un compresor del circuito de refrigeración seleccionado.

60 Opcionalmente, para reducir la capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo, el controlador está configurado para hacer que el circuito de refrigeración mantenga una temperatura interna actual de su compartimento de transporte asociado que sea diferente de una temperatura de consigna del compartimento de transporte asociado.

Opcionalmente, el controlador está configurado para mantener una máxima capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración no seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo mientras se reduce la capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo.

65

Opcionalmente, el controlador está configurado para aumentar la capacidad de enfriamiento reducida del circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo en función de la temperatura que caiga por debajo de un segundo umbral inferior al primer umbral.

- 5 Opcionalmente, la máquina eléctrica incluye un motor y un generador que está separado del motor, y la temperatura de la máquina eléctrica es la temperatura del motor.

Opcionalmente, la máquina eléctrica incluye un motor-generador.

- 10 En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un método para controlar un sistema de refrigeración de transporte que comprende: alimentar los circuitos de refrigeración primero y segundo desde una máquina eléctrica, en el que los circuitos de refrigeración primero y segundo enfrían compartimentos de transporte respectivos, supervisar una temperatura de la máquina eléctrica y reducir la capacidad de enfriamiento de un circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo en función de la temperatura que sobrepase un primer umbral.

- 15 Opcionalmente, el método incluye, en un primer modo de control, determinar una diferencia entre una temperatura actual respectiva y una temperatura de consigna respectiva de cada uno de los compartimentos de transporte, y seleccionar el circuito de refrigeración cuyo compartimento asociado tenga la mayor diferencia como circuito de refrigeración seleccionado.

Opcionalmente, los circuitos de refrigeración primero y segundo están en modo enfriamiento en el primer modo de control.

- 20 Opcionalmente, el método incluye, en un segundo modo de control en el que uno de los circuitos de refrigeración está en modo descongelación, seleccionar cualquier circuito de refrigeración que no esté en el modo descongelación como circuito de refrigeración seleccionado.

- 30 Opcionalmente, el método incluye apagar un circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración si la temperatura sobrepasa un segundo umbral que sea superior al primer umbral.

Opcionalmente, la reducción de una capacidad de enfriamiento de un circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo incluye reducir un consumo de energía de un compresor del circuito de refrigeración seleccionado.

- 35 Opcionalmente, la reducción de una capacidad de enfriamiento de un circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo incluye hacer que el circuito de refrigeración mantenga una temperatura interna actual de su compartimento de transporte asociado que sea diferente de la temperatura de consigna del compartimento de transporte asociado.

- 40 Opcionalmente, el método incluye mantener una máxima capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración no seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo mientras se reduce la capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo.

- 45 Opcionalmente, el método incluye aumentar la capacidad de enfriamiento reducida del circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo en función de la temperatura que caiga por debajo de un segundo umbral inferior al primer umbral.

Breve descripción de los dibujos

- 50 La figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema de refrigeración de transporte.
La figura 2 ilustra esquemáticamente un circuito de refrigeración ejemplar.
La figura 3 ilustra esquemáticamente una sección de alimentación y control de un sistema de refrigeración de transporte.
55 La figura 4 es un organigrama representativo de un método ejemplar de control de un sistema de refrigeración de transporte.
La figura 5 ilustra esquemáticamente un controlador ejemplar para un sistema de refrigeración de transporte.

Descripción detallada

- 60 La figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema de refrigeración de transporte ejemplar 10 que incluye una parte de vehículo 12 y una parte de almacenamiento 14. La parte de almacenamiento 14 podría integrarse con la parte de vehículo 12 (p. ej., un camión refrigerado), o podría extraerse fácilmente de la parte de vehículo (p. ej., un remolque refrigerado).

65

La parte de almacenamiento 14 incluye un primer compartimento de transporte 16A y un segundo compartimento de transporte 16B para contener y enfriar mercancías. En algunos ejemplos, las mercancías de los diferentes compartimentos pueden tener diferentes requisitos de temperatura.

5 Un primer circuito de refrigeración 18A está configurado para enfriar el primer compartimento de transporte 16A y un segundo circuito de refrigeración 18B está configurado para enfriar el segundo compartimento de transporte 16B. Una sección de alimentación y control 20 puede funcionar para alimentar y controlar los circuitos de refrigeración 18A-B.

10 La figura 2 ilustra esquemáticamente un circuito de refrigeración ejemplar 18 que podría utilizarse en el sistema de refrigeración de transporte 10. En particular, el circuito de refrigeración ejemplar 18 es representativo de los componentes asociados con cada uno de los circuitos de refrigeración primero y segundo 18A, 18B. En una realización, el circuito de refrigeración ejemplar incluye un compresor 52, un primer intercambiador de calor 54, un dispositivo de expansión 56 y un segundo intercambiador de calor 58. El refrigerante se comprime en el compresor 52 y sale del compresor 52 a alta presión y entalpía, y fluye al primer intercambiador de calor 54.

15 El primer intercambiador de calor 54 funciona como condensador. En el primer intercambiador de calor 54, fluye refrigerante a través de un serpentín 60 y expulsa calor al aire que es arrastrado sobre el serpentín 60 por un ventilador 62. En el primer intercambiador de calor 54, el refrigerante se condensa en un líquido que sale del primer intercambiador de calor 54 a baja entalpía y alta presión.

20 El refrigerante fluye desde el primer intercambiador de calor 54 a un dispositivo de expansión 56, tal como una válvula de expansión, que expande el refrigerante a baja presión. Después de la expansión, el refrigerante fluye a través del segundo intercambiador de calor 58, que funciona como evaporador. Un ventilador 64 arrastra aire a través del segundo intercambiador de calor 58 y sobre un serpentín 66. El refrigerante que fluye a través del serpentín 66 acepta calor procedente del aire y sale del segundo intercambiador de calor 58 a alta entalpía y baja presión. A continuación, el refrigerante fluye hacia el compresor 52, completando su ciclo de refrigeración.

25 La figura 3 ilustra esquemáticamente una sección de alimentación y control ejemplar 20 para el sistema de refrigeración de transporte 10. Un generador 120 alimenta los circuitos de refrigeración primero y segundo 18A-B. En un ejemplo, el generador 120 alimenta el compresor 52, el ventilador 62 y el ventilador 64 de cada circuito de refrigeración 18.

30 Un motor 122 acciona el funcionamiento del generador 120. En conjunto, el motor 122 y el generador 120 proporcionan una máquina eléctrica que transforma energía mecánica en energía eléctrica. En un ejemplo, el generador 120 está separado del motor 122 y el motor 122 actúa como motor primario para el generador 120. En otro ejemplo, el generador 120 y el motor 122 forman parte de un solo dispositivo (p. ej., un motor-generador) y el generador 120 puede incluir un componente de alternador. De este modo, aunque el generador 120 y el motor 122 se representan como componentes separados en la figura 3, debe entenderse que podrían formar parte de un solo dispositivo de motor-generador. Además, debe entenderse que la referencia a una "máquina eléctrica" en esta descripción puede referirse al generador 120, al motor 122 o a ambos.

35 En un ejemplo, el motor 122 es un motor diésel de combustión interna. Un radiador 124 enfría el motor 122 al proporcionar un flujo de refrigerante a través de canales 126 que están en comunicación fluida con el motor 122.

40 Un sensor 128 puede funcionar para detectar una temperatura (T_{ENG}) del motor 122. En un ejemplo, el sensor 128 detecta una temperatura del refrigerante que sale del motor 122. En otro ejemplo, el sensor mide directamente la temperatura del motor 122 sin medir la temperatura del refrigerante.

45 Un controlador 130 controla el funcionamiento de los circuitos de refrigeración primero y segundo 18A-B en función de las temperaturas internas respectivas de los compartimentos de transporte 16A-B, una temperatura de consigna de cada compartimento de transporte 16 y la temperatura T_{ENG} del motor.

50 Una temperatura de consigna es una temperatura objetivo que corresponde a una temperatura deseada para su compartimento de transporte asociado 16. En algunos ejemplos, los diferentes compartimentos de transporte 16 pueden tener diferentes temperaturas de consigna, dependiendo de las mercancías que se transporten en los compartimentos de transporte 16.

55 La temperatura de consigna se puede ajustar, por ejemplo, a través de una interfaz de usuario 132, que puede incluir una pantalla electrónica y uno o más dispositivos de entrada para interactuar con el controlador 130 (p. ej., una pantalla táctil, un selector o botones).

60 La demanda de enfriamiento de los circuitos de refrigeración 18A-B puede hacer que aumente la carga del motor 122 y el generador 120 para satisfacer la demanda. Este aumento de demanda de potencia puede hacer que se eleve la temperatura de refrigeración T_{ENG} del motor que debe mantenerse dentro de la ventana de funcionamiento adecuada. Otros factores que pueden hacer que aumenten las temperaturas de funcionamiento del motor 122 incluyen un aumento de la temperatura ambiente fuera del sistema de refrigeración de transporte 10, un mal funcionamiento del

radiador 124 (p. ej., fallo del ventilador, fuga de refrigerante, reducción de flujo de aire) o una combinación de estos factores.

5 En el caso de una temperatura elevada del motor, el controlador 130 puede funcionar para reducir la capacidad de enfriamiento de uno de los circuitos de refrigeración 18A-B a fin de mantener la temperatura T_{ENG} del motor dentro de una gama de temperaturas aceptable. En particular, el controlador 130 puede funcionar para reducir la capacidad de enfriamiento de uno de los circuitos de refrigeración 18A-B proporcionando las instrucciones correspondientes para reducir el consumo de energía en uno o más de los componentes de los circuitos de refrigeración 18A-B, tales como los analizados anteriormente en relación con la figura 2. Por ejemplo, el controlador 130 podría enviar instrucciones para reducir el flujo másico de refrigerante al compresor 52 o seleccionar una operación de descarga del compresor 52. Estos son ejemplos no limitativos y se podrían realizar otras acciones además o en su lugar para reducir el consumo de energía del circuito de refrigeración 18.

15 El análisis que viene a continuación incluye tres niveles de umbral de temperatura. Un primer umbral L1 es un umbral de pleno funcionamiento, por debajo del cual ambos circuitos de refrigeración 18 pueden funcionar a su máxima capacidad de enfriamiento. Un segundo umbral L2 es un umbral de advertencia, por encima del cual se reducirá una capacidad de enfriamiento de uno de los circuitos de refrigeración 18 (p. ej., a un modo "nulo"). Un tercer umbral L3 es un umbral de apagado, por encima del cual uno de los circuitos de refrigeración 18 se apagará.

20 La figura 4 es un organigrama representativo de un método ejemplar 200 de control del sistema de refrigeración de transporte 10 que utiliza los umbrales L1, L2, L3. Inicialmente, ambos circuitos de refrigeración 18 funcionan a su máxima capacidad de enfriamiento, en función de sus respectivas temperaturas de consigna (bloque 202). En un ejemplo, ninguno de los circuitos de refrigeración 18A-B ha alcanzado su temperatura de consigna cuando se realiza el método 200 (p. ej., ambos circuitos de refrigeración 18A-B se han encendido recientemente).

25 A medida que se enfrían los compartimentos de transporte 16A-B, el controlador 130 supervisa la temperatura T_{ENG} del motor 122 (bloque 204). Si la temperatura T_{ENG} del motor permanece por debajo del umbral de advertencia L2, el controlador 130 sigue haciendo funcionar los circuitos de refrigeración 18 a su máxima capacidad de enfriamiento ("sí" al bloque 206). Sin embargo, si la temperatura del motor sobrepasa el umbral de advertencia L2, el controlador 130 selecciona uno de los circuitos de refrigeración como circuito de refrigeración prioritario (bloque 208).

30 La selección de la etapa 208 en algunos ejemplos incluye determinar un modo de funcionamiento de los circuitos de refrigeración 18A-B. En un ejemplo en el que ambos circuitos de refrigeración 18 están en modo enfriamiento, el controlador 130 determina una diferencia entre una temperatura actual respectiva y una temperatura de consigna respectiva de cada uno de los compartimentos de transporte 16A-B ("error de control"), selecciona el circuito de refrigeración 18 cuyo compartimento de transporte asociado 16 tenga el mayor error de control como sistema no prioritario, y selecciona el sistema que tenga el menor error de control como sistema prioritario.

35 En otro ejemplo, uno de los circuitos de refrigeración 18 está en modo enfriamiento y otro de los circuitos de refrigeración 18 está en modo descongelación en el que un calentador funciona para derretir la escarcha de un componente del circuito de refrigeración. En este ejemplo, el controlador 130 selecciona el circuito de refrigeración 18 que está en modo descongelación como circuito de refrigeración prioritario 18, y selecciona el circuito de refrigeración 18 que está en modo enfriamiento como circuito de refrigeración no prioritario 18. Esto permite que el circuito de refrigeración 18 en modo descongelación alimente suficientemente un elemento calefactor reductor de escarcha (no mostrado).

40 Una vez determinado el circuito de refrigeración prioritario en la etapa 208, el controlador 130 mantiene el funcionamiento normal del circuito de refrigeración prioritario, y reduce la capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración no prioritario (bloque 210). En este contexto, "carga" se refiere a la carga del compresor en función de la demanda de capacidad de enfriamiento, no a la carga de mercancías. La descarga reduce una carga eléctrica del circuito de refrigeración no prioritario y, en consecuencia, reduce la capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración no prioritario. Esto permite que se reduzca la demanda eléctrica del motor 122 y además permite que la temperatura T_{ENG} del motor disminuya al alejarse del umbral L2.

45 50 En un ejemplo, el circuito de refrigeración descargado 18 puede mantener su temperatura actual dependiendo del tipo de mercancías transportadas y de la transferencia de calor ambiental entre la parte de almacenamiento 14 y un entorno ambiental exterior, aunque la temperatura actual sea mayor que su temperatura de consigna. En otro ejemplo, el circuito de refrigeración descargado 18 todavía intenta alcanzar su temperatura de consigna mientras está descargado, pero lo hace más lentamente que si lo hiciera completamente cargado.

55 60 El controlador 130 sigue supervisando la temperatura T_{ENG} del motor (bloque 212). Si la temperatura T_{ENG} del motor no sobrepasa L3 ("no" al bloque 214), el controlador 130 determina si la temperatura del motor ha caído por debajo del umbral de pleno funcionamiento L1 (bloque 216). Si la temperatura ha caído por debajo de L1 o si el circuito de refrigeración prioritario 18 se ha apagado, el controlador 130 aumenta la carga del circuito de refrigeración no prioritario (bloque 218). De lo contrario, si la temperatura permanece entre L1 y L3 y el circuito de refrigeración prioritario 18

permanece encendido (“no” a los bloques 214 y 216), el controlador 130 sigue supervisando la temperatura T_{ENG} del motor (bloque 212).

5 Si la temperatura del motor sí sobrepasa L3 (“sí” al bloque 214), el controlador 130 apaga el circuito de refrigeración no prioritario 18 (bloque 222). De ese modo, el circuito de refrigeración no prioritario 18 se puede apagar si entrar en un modo de funcionamiento de capacidad de enfriamiento reducida es no es suficiente para evitar que la temperatura del motor sobrepase el umbral L3. El circuito de refrigeración apagado 18 se puede volver a activar en respuesta a una condición de activación (bloque 224), tal como apagar el circuito de refrigeración prioritario 18, o que la temperatura T_{ENG} del motor alcance una temperatura por debajo del umbral L1. Otra condición de activación ejemplar,
10 no mostrada en la figura 4, podría incluir que el circuito de refrigeración prioritario 18 alcance su temperatura de consigna.

15 En un ejemplo, cuando aumenta la carga reducida del circuito de refrigeración no prioritario en la etapa 218, el controlador 130 aumenta la carga inmediatamente de vuelta a su nivel inicial (p. ej., máxima capacidad de enfriamiento). En otro ejemplo, cuando aumenta la carga reducida del circuito de refrigeración no prioritario en la etapa 218, el controlador 130 aumenta gradualmente la carga de vuelta a su nivel inicial, con supervisión continua de la temperatura T_{ENG} del motor sobre la marcha.

20 Cuando ambos circuitos de refrigeración 18 están en modo enfriamiento, la selección del circuito de refrigeración que tiene el menor error de control como circuito de refrigeración prioritario aumenta la probabilidad de que el circuito de refrigeración prioritario pueda alcanzar su temperatura de consigna, en cuyo punto, es probable que la carga del circuito de refrigeración prioritario sea más baja en sí misma, y en cuyo momento una carga del circuito de refrigeración no prioritario se puede incrementar potencialmente.

25 En algunos casos, si el circuito de refrigeración 18 que tiene el mayor error de control se selecciona como sistema de refrigeración prioritario, es posible que ninguno de los dos circuitos de refrigeración 18 pueda alcanzar su temperatura de consigna.

30 La figura 5 ilustra esquemáticamente un dispositivo informático ejemplar 300 que puede utilizarse como controlador 130 en la figura 3. El dispositivo informático 300 incluye un procesador 302 que está conectado de manera funcional a una memoria 304 y a una interfaz de comunicación 306.

35 El procesador 302 incluye circuitos de procesamiento para realizar el método 200. El procesador 302 puede incluir, por ejemplo, uno o más microprocesadores, microcontroladores, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) o equivalentes.

40 La memoria 304 puede incluir cualquier elemento o una combinación de elementos de memoria volátiles (p. ej., memoria de acceso aleatorio (RAM, tal como DRAM, SRAM, SDRAM, VRAM, etc.)) y/o elementos de memoria no volátiles (p. ej., ROM, disco duro, cinta, CD-ROM, etc.). Además, la memoria 304 puede incorporar medios de almacenamiento electrónicos, magnéticos, ópticos y/o de otros tipos. La memoria 304 también puede tener una arquitectura distribuida, donde varios componentes están situados de forma remota entre sí, pero a los que se puede acceder mediante el procesador 302. En algunos ejemplos, la memoria almacena una temperatura de consigna para cada uno de los compartimentos de transporte 16A-B en función de una entrada recibida de la interfaz de usuario 132.

45 La interfaz de comunicación 306 está configurada para facilitar la comunicación con otros elementos del sistema de refrigeración de transporte 10, tales como la interfaz de usuario 132, el sensor 128 y los circuitos de refrigeración 18A-B, utilizando una comunicación por cable y/o inalámbrica.

50 Las técnicas analizadas en este documento minimizan el riesgo de que sea necesario apagar ambos circuitos de refrigeración 18 y, por lo tanto, reduce el riesgo de pérdida/deterioro de las mercancías.

55 Aunque se han descrito realizaciones ejemplares, un trabajador con conocimientos normales en esta materia reconocería que dentro del ámbito de aplicación de esta invención podrían contemplarse algunas modificaciones como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por esa razón, deben estudiarse las siguientes reivindicaciones para determinar el ámbito de aplicación y el contenido de esta invención.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de refrigeración de transporte (10), que comprende:

5 unos circuitos de refrigeración primero y segundo (18A, 18B) configurados para enfriar unos compartimentos de transporte primero y segundo (16A, 16B), respectivamente; y
una máquina eléctrica (122, 120) que alimenta los circuitos de refrigeración primero y segundo;
caracterizado por un controlador (130) configurado para supervisar la temperatura de la máquina eléctrica y
reducir la capacidad de enfriamiento de un circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de
10 refrigeración primero y segundo en función de la temperatura que sobrepase un primer umbral.

2. Sistema de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en el que el controlador (130) está configurado, en un primer modo de control, para:

15 determinar una diferencia entre una temperatura actual respectiva y una temperatura de consigna respectiva de cada uno de los compartimentos de transporte (16); y
seleccionar el circuito de refrigeración (18) cuyo compartimento asociado tenga la mayor diferencia como circuito de refrigeración seleccionado.

20 3. Sistema de refrigeración de transporte según la reivindicación 2, en el que los circuitos de refrigeración primero y segundo (18A, 18B) están en modo enfriamiento en el primer modo de control.

25 4. Sistema de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en el que el controlador (130), en un segundo modo de control en el que uno de los circuitos de refrigeración (18) está en modo descongelación, está configurado para:
seleccionar cualquier circuito de refrigeración que no esté en modo descongelación como circuito de refrigeración
seleccionado.

30 5. Sistema de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en el que el controlador (130) está configurado para apagar el circuito de refrigeración seleccionado (18) si la temperatura sobrepasa un segundo umbral que sea superior al primer umbral.

35 6. Sistema de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en el que para reducir la capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo (18A, 18B), el controlador (130) está configurado para:
reducir el consumo de energía de un compresor (52) del circuito de refrigeración seleccionado.

40 7. Sistema de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en el que para reducir la capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo (18A, 18B), el controlador (130) está configurado para:
hacer que el circuito de refrigeración mantenga una temperatura interna actual de su compartimento de transporte asociado (16) que sea diferente de una temperatura de consigna del compartimento de transporte asociado.

45 8. Sistema de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en el que el controlador (130) está configurado para:
mantener una máxima capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración no seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo (18A, 18B) mientras se reduce la capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo.

50 9. Sistema de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en el que el controlador (130) está configurado para:
aumentar la capacidad de enfriamiento reducida del circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo (18A, 18B) en función de la temperatura que caiga por debajo de un segundo umbral inferior al primer umbral.

55 10. Sistema de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en el que la máquina eléctrica (122, 120) comprende un motor (122) y un generador (120) que está separado del motor, y la temperatura de la máquina eléctrica es la temperatura del motor.

60 11. Sistema de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en el que la máquina eléctrica (122, 120) comprende un motor-generador.

12. Método (200) para controlar un sistema de refrigeración de transporte (10), que comprende:

65 alimentar los circuitos de refrigeración primero y segundo (18A, 18B) desde una máquina eléctrica (122, 120), en el que los circuitos de refrigeración primero y segundo enfrían compartimentos de transporte respectivos (16);

caracterizado por supervisar una temperatura de la máquina eléctrica; y reducir la capacidad de enfriamiento de un circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo en función de la temperatura que sobrepase un primer umbral.

5 13. Método según la reivindicación 12, que comprende, en un primer modo de control:

determinar una diferencia entre una temperatura actual respectiva y una temperatura de consigna respectiva de cada uno de los compartimentos de transporte (16); y
10 seleccionar el circuito de refrigeración (18) cuyo compartimento asociado tenga la mayor diferencia como circuito de refrigeración seleccionado.

14. Método según la reivindicación 13, en el que los circuitos de refrigeración primero y segundo (18A, 18B) están en modo enfriamiento en el primer modo de control.

15 15. Método según la reivindicación 12, que comprende, en un segundo modo de control en el que uno de los circuitos de refrigeración está en modo descongelación: seleccionar cualquier circuito de refrigeración (18) que no esté en modo descongelación como circuito de refrigeración seleccionado; o

20 en el que el método comprende apagar un circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración si la temperatura sobrepasa un segundo umbral que sea superior al primer umbral; o

en el que dicha reducción de una capacidad de enfriamiento de un circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo comprende reducir un consumo de energía de un compresor (52) del circuito de refrigeración seleccionado; o

25 en el que dicha reducción de una capacidad de enfriamiento de un circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo comprende hacer que el circuito de refrigeración mantenga una temperatura interna actual de su compartimento de transporte asociado (16) que sea diferente de la temperatura de consigna del compartimento de transporte asociado; o

30 en el que el método comprende mantener una máxima capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración no seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo mientras se reduce la capacidad de enfriamiento del circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo; o

35 en el que el método comprende aumentar la capacidad de enfriamiento reducida del circuito de refrigeración seleccionado de entre los circuitos de refrigeración primero y segundo en función de la temperatura que caiga por debajo de un segundo umbral inferior al primer umbral.

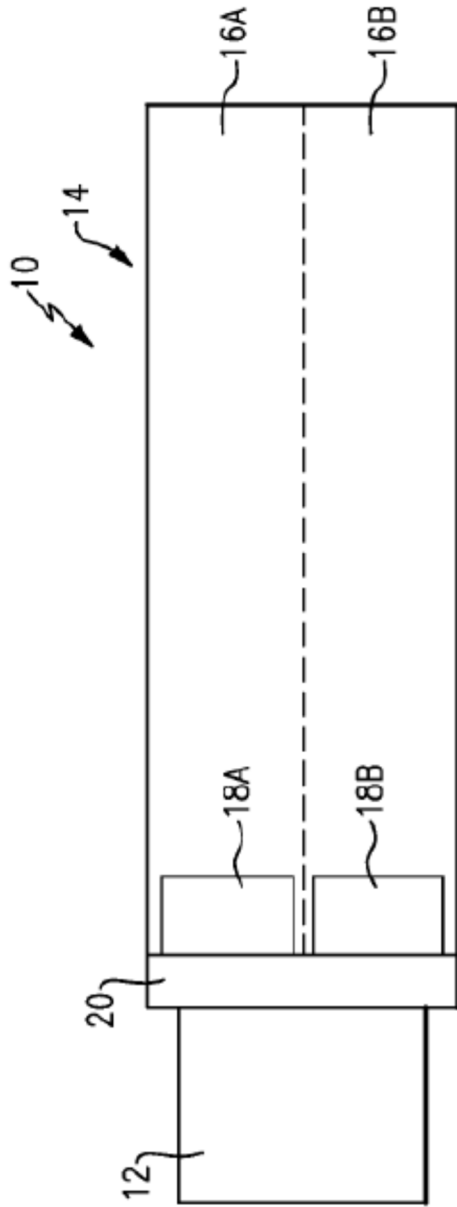


FIG. 1

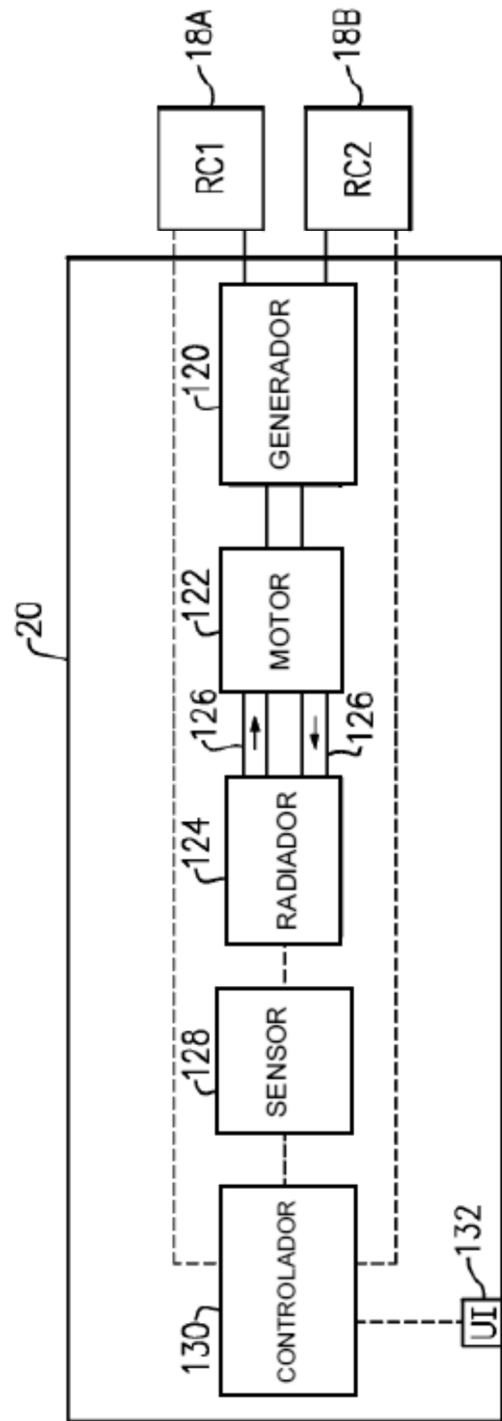


FIG. 3

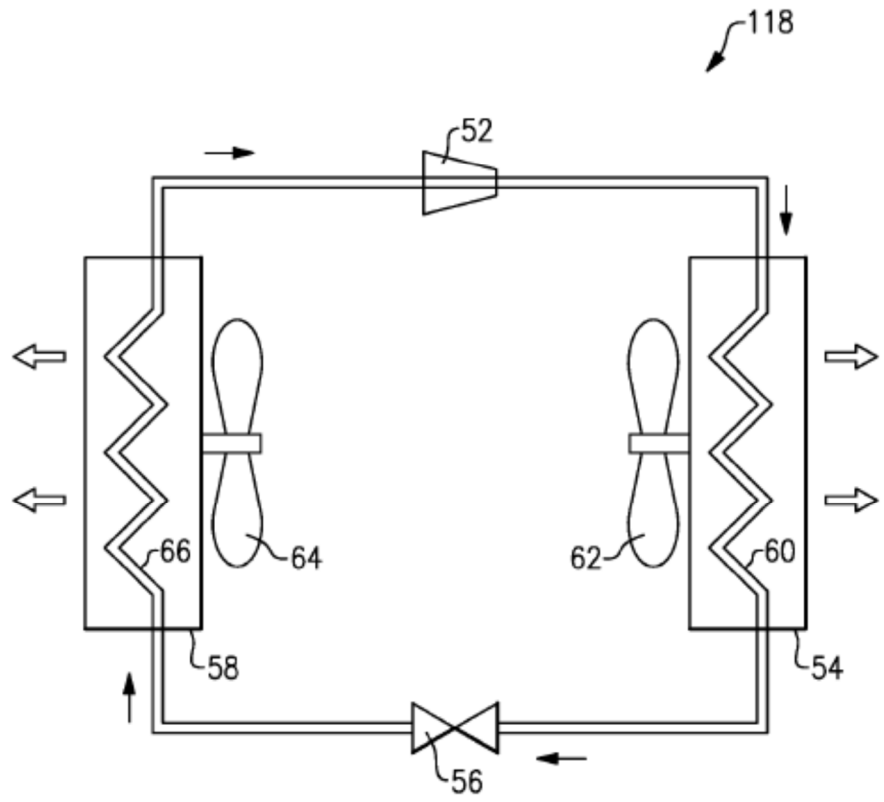


FIG.2

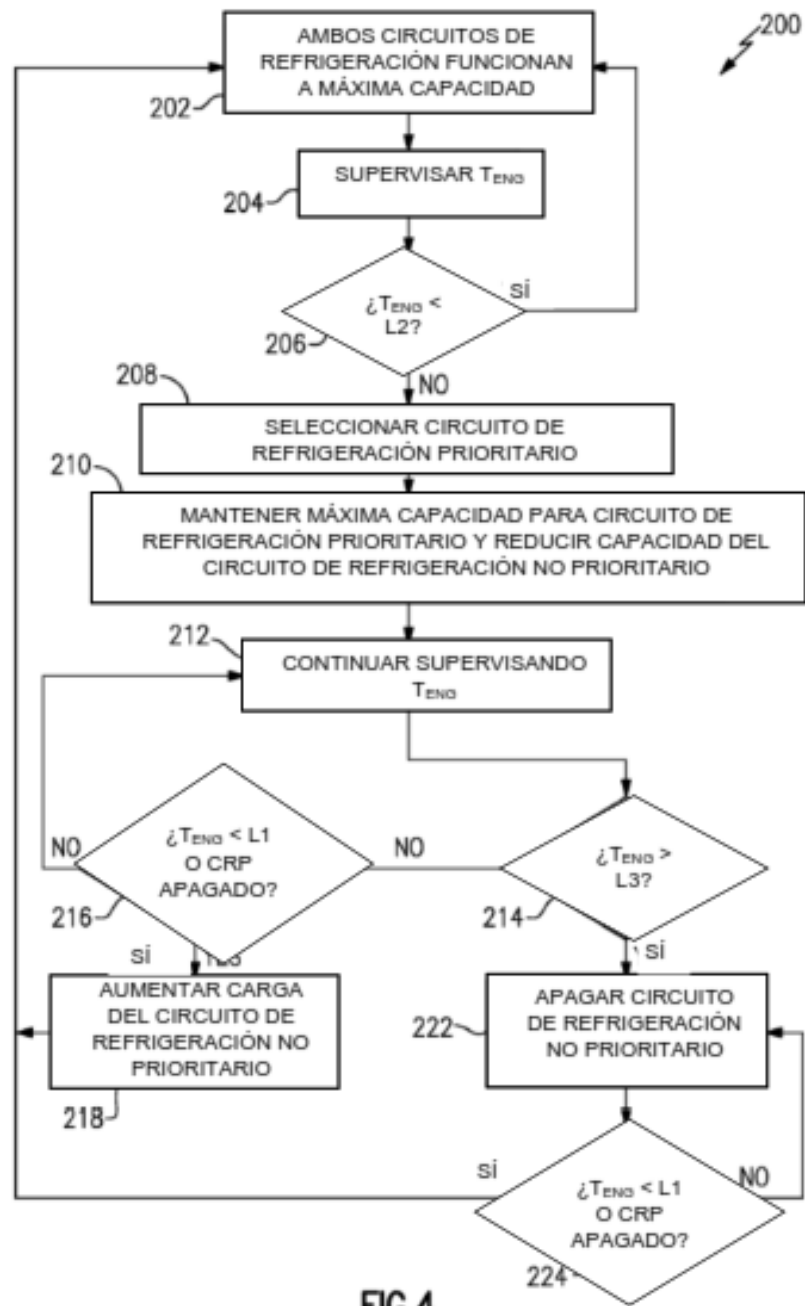


FIG.4

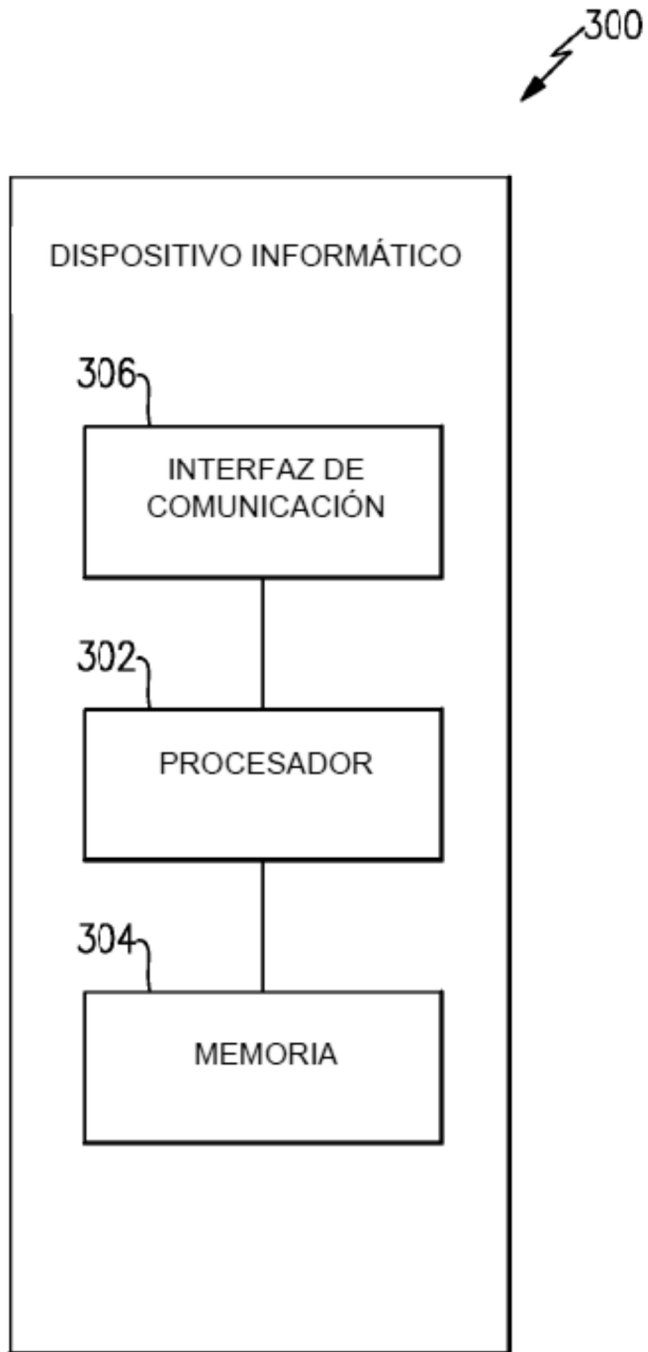


FIG.5