

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 455**

51 Int. Cl.:

**B60P 3/20** (2006.01)

**F25B 49/02** (2006.01)

**B60H 1/00** (2006.01)

**B60H 1/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.12.2014 PCT/US2014/072317**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15100398**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2014 E 14875643 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2022 EP 3086979**

54 Título: **Método y sistema para la asignación dinámica de potencia en un sistema de refrigeración de transporte**

30 Prioridad:  
**26.12.2013 US 201361920908 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.11.2022**

73 Titular/es:  
**THERMO KING CORPORATION (100.0%)**  
**314 West 90th Street**  
**Minneapolis, MN 55420, US**

72 Inventor/es:  
**NELSON, MATTHEW, S.;**  
**PARKER, DEAN, M.;**  
**SULE, TITILOPE, Z. y**  
**GUSTAFSON, ALAN, D.**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 928 455 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**

Método y sistema para la asignación dinámica de potencia en un sistema de refrigeración de transporte

## 5 CAMPO

Las realizaciones de la presente invención se refieren, generalmente, a un sistema de refrigeración de transporte (SRT). Más específicamente, las realizaciones se refieren a un método y a un sistema para la asignación dinámica de potencia en un SRT.

10

## ANTECEDENTES

Un sistema de refrigeración de transporte (SRT) generalmente se usa para controlar una condición ambiental (p. ej., la temperatura, la humedad, la calidad del aire, y similares) dentro de una unidad de transporte refrigerada (p. ej., un contenedor en un vagón plataforma, un contenedor intermodal, etc.), un camión, un furgón u otra unidad de transporte similar (generalmente denominada "unidad de transporte refrigerada"). Las unidades de transporte refrigeradas se utilizan comúnmente para transportar artículos perecederos, como productos agrícolas, alimentos congelados y productos cárnicos. Normalmente, una unidad de refrigeración de transporte (URT) está unida a la unidad de transporte refrigerada para controlar las condiciones ambientales del espacio de carga. La URT puede incluir, sin limitación, un compresor, un condensador, una válvula de expansión, un evaporador y ventiladores o sopladores para controlar el intercambio de calor entre el aire dentro del espacio de carga y el aire ambiente fuera de la unidad de transporte refrigerada.

15

20

25

El documento US 6.141.981 describe un sistema y un proceso para optimizar la potencia extraída en un sistema de refrigeración de transporte en condiciones de limitación de potencia. El sistema incluye un control de microprocesador que ajusta el nivel de sobrecalentamiento deseado para el sistema, alterando así la válvula de expansión, y limitando así el caudal másico de refrigerante a través del sistema.

30

## SUMARIO

La invención aparece definida en las reivindicaciones independientes adjuntas, a las cuales se hará referencia. Además, las características opcionales se encuentran en las reivindicaciones secundarias adjuntas a este documento.

35

Las realizaciones de la presente invención se refieren, generalmente, a un sistema de refrigeración de transporte (SRT). Más específicamente, las realizaciones se refieren a un método y a un sistema para la asignación dinámica de potencia en un SRT.

40

En algunas realizaciones, un SRT incluye un sistema de asignación dinámica de potencia. El sistema de asignación dinámica de potencia puede estar configurado para supervisar una extracción de corriente de varios componentes alimentados por generador del SRT que reciben corriente de un generador (p. ej., un alternador y/o un cargador de batería de URT) y asignar dinámicamente una energía máxima permitida al compresor en función de la extracción de corriente supervisada.

45

Cuando se utiliza un electromotor de accionamiento eléctrico, el sistema de asignación dinámica de potencia permite maximizar la eficiencia energética del electromotor de accionamiento eléctrico. En consecuencia, se puede asignar dinámicamente una potencia máxima permitida al compresor, utilizando así un verdadero potencial del electromotor de accionamiento eléctrico en lugar de, por ejemplo, establecer un límite predefinido en cuanto a la cantidad de potencia que se puede asignar al compresor. De este modo, las realizaciones descritas en el presente documento pueden impedir que el electromotor de accionamiento eléctrico se sobrecargue, lo que puede reducir la vida útil general del electromotor de accionamiento eléctrico y puede evitar daños en porciones del electromotor de accionamiento eléctrico (p. ej., un aislamiento del devanado del motor del electromotor de accionamiento eléctrico).

50

55

Cuando se utiliza un motor, el sistema de asignación dinámica de potencia puede evitar la sobrecarga del motor. Al evitar la sobrecarga del motor, el sistema de asignación dinámica de potencia puede evitar que el SRT sobrepase, por ejemplo, los límites de emisiones.

60

En una realización, se proporciona un método para la asignación dinámica de potencia en un SRT. El método incluye una fuente de alimentación de SRT que funciona en un estado de funcionamiento. El método también incluye supervisar una cantidad de corriente que se extrae de uno o más componentes alimentados por generador del SRT. También, el método incluye calcular, a través de un controlador de SRT del SRT, una cantidad máxima de energía disponible en función de la cantidad de corriente que se extrae de los uno o más componentes alimentados por generador. Además, el método incluye controlar, a través del controlador de SRT, una cantidad de energía dirigida a un compresor del SRT en función de la cantidad máxima de energía disponible.

65

En otra realización, se proporciona un SRT que incluye un circuito de refrigeración, una fuente de alimentación de SRT, uno o más componentes alimentados por generador, una fuente de corriente y un controlador de SRT. El circuito

de refrigeración incluye un compresor. La fuente de alimentación de SRT está configurada para accionar el compresor. La fuente de corriente está configurada para proporcionar corriente a los uno o más componentes alimentados por generador. El controlador de SRT está programado para supervisar una cantidad de corriente que se extrae de los uno o más componentes alimentados por generador, calcular una cantidad máxima de energía disponible en función de la cantidad de corriente que se extrae de los uno o más componentes alimentados por generador, y controlar una cantidad de potencia asignada al compresor en función de la cantidad máxima de energía disponible.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se hacen referencias a los dibujos adjuntos que forman parte de esta divulgación y que ilustran las realizaciones en las que se pueden poner en práctica los sistemas y métodos descritos en esta memoria descriptiva.

La figura 1 ilustra una vista en sección transversal lateral esquemática de un SRT, de acuerdo con una realización.

La figura 2A ilustra un diagrama de bloques de un sistema de asignación dinámica de potencia para un SRT, de acuerdo con una realización.

La figura 2B ilustra un diagrama de bloques de un sistema de asignación dinámica de potencia para un SRT, de acuerdo con otra realización.

La figura 3 ilustra un diagrama de flujo de un método de asignación de potencia dinámica para un SRT, de acuerdo con una realización.

Los números de referencia iguales representan partes iguales en todo el texto.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las realizaciones de esta invención se refieren generalmente a un SRT. Más específicamente, las realizaciones se refieren a un método y a un sistema de asignación dinámica de potencia para un SRT.

Un SRT puede incluir un electromotor de accionamiento eléctrico configurado para accionar un compresor en un circuito de refrigeración del SRT. El electromotor de accionamiento eléctrico puede ser un electromotor trifásico de corriente alterna (CA). El electromotor de accionamiento eléctrico se puede seleccionar para una aplicación particular en función de una o más características, tal como, pero sin limitación, la salida de potencia. La salida de potencia esperada y la salida de potencia real del electromotor de accionamiento eléctrico pueden variar, de acuerdo con algunas realizaciones. Por ejemplo, la salida de potencia real del electromotor de accionamiento eléctrico puede variar como resultado de ligeras variaciones en un proceso de fabricación, de un desgaste con el tiempo de una o más porciones del electromotor de accionamiento eléctrico, etc. En consecuencia, la salida de potencia del electromotor de accionamiento eléctrico puede variar de un electromotor a otro, e incluso con el tiempo dentro de un electromotor dado.

En algunas realizaciones, el electromotor de accionamiento eléctrico acciona el compresor cuando el SRT está funcionando en un modo de espera eléctrico (p. ej., un motor en el SRT no está en marcha). Maximizar el uso de la energía mecánica puede proporcionar, a su vez, una salida máxima del compresor que, en algunas realizaciones, puede maximizar la capacidad del SRT.

Con el fin de maximizar el uso de la energía mecánica generada por un electromotor de accionamiento eléctrico de un SRT, las realizaciones descritas en esta invención pueden supervisar una extracción de corriente de varios componentes alimentados por generador que reciben corriente de un generador (p. ej., un alternador y/o un cargador de batería de URT) y asignar dinámicamente una energía máxima permitida al compresor en función de la extracción de corriente supervisada para maximizar la eficiencia energética del electromotor de accionamiento eléctrico.

Una "unidad de transporte refrigerada" incluye, por ejemplo, un recipiente refrigerado (p. ej., un contenedor en un vagón plataforma, un contenedor intermodal, etc.), un camión, un furgón u otra unidad de transporte similar.

Un "sistema de refrigeración de transporte" (SRT) incluye, por ejemplo, un sistema de refrigeración para controlar la refrigeración de un espacio interior de la unidad de transporte refrigerada. El SRT puede ser un sistema de refrigeración de tipo compresor de vapor o cualquier otro sistema de refrigeración adecuado que pueda utilizar refrigerante, tecnología de placas frías, o similares.

Un "controlador de SRT" incluye, por ejemplo, un dispositivo electrónico que está configurado para gestionar, dar órdenes a, dirigir y regular el comportamiento de uno o más componentes de refrigeración de SRT de un circuito de refrigeración (p. ej., un evaporador, un condensador, un compresor, una válvula de expansión (VEX), etc.), un generador, una válvula reguladora electrónica (VRE), etc.

Las realizaciones de esta invención pueden usarse en cualquier aparato de transporte con control de ambiente adecuado, tal como, pero sin limitación, un contenedor (por ejemplo, un contenedor en un vagón plataforma, un contenedor intermodal, etc.), un camión, un furgón u otra unidad de transporte refrigerada similar. El SRT puede ser un sistema de refrigeración de tipo compresor de vapor o cualquier otro sistema de refrigeración adecuado que pueda

utilizar refrigerante, tecnología de placas frías, o similares.

La figura 1 ilustra una realización de un SRT 100 para una unidad de transporte refrigerada 125. El SRT 100 incluye una URT 110 que controla la refrigeración dentro de la unidad de transporte refrigerada 125. La URT 110 está dispuesta en una pared frontal 130 de la unidad de transporte refrigerada 125. La unidad de transporte refrigerada puede ser una unidad de camión o remolque que se puede acoplar a un tractor, un contenedor a bordo de un barco, un contenedor o cabina de cargamento aéreo, una cabina de camión de larga distancia, etc. La URT 110 incluye un controlador de SRT 135 programable que puede comprender una única unidad de control integrada 140 o que puede comprender una red distribuida de elementos de control de SRT (no mostrados). El número de elementos de control distribuidos en una red dada puede depender de la aplicación particular de los principios descritos en el presente documento.

La unidad de transporte refrigerada 125 incluye un espacio interno 150 que se puede dividir en una pluralidad de zonas 152 (una zona primaria frontal 152a, una zona remota central 152b y una zona remota trasera 152c). El término "zona" hace referencia a una porción de un área del espacio interno 150. En algunos ejemplos, cada una de las zonas 152 puede tener una misma temperatura de consigna o temperaturas de consigna diferentes entre sí, y puede estar separada por una pared 155.

Como se muestra en la figura 1, una porción de evaporador 160 de la URT 110 está configurada para proporcionar refrigeración y/o calefacción/descongelación a la zona primaria delantera 152a. Cada una de la zona remota central 152b y la zona remota trasera 152c incluye una unidad evaporadora remota 165 que está configurada para proporcionar refrigeración y/o calefacción/descongelación a la zona remota central 152b y a la zona remota trasera 152c, respectivamente. Cada una de las unidades evaporadoras remotas 165 está conectada de forma fluida a la URT 110 y forma parte de un circuito de refrigeración (no mostrado) que permite que el refrigerante pase a través de la porción de evaporador 160 y las unidades evaporadoras remotas 165. La URT 110 y cada una de las unidades evaporadoras remotas 165 también incluyen un sensor de temperatura de zona 170 configurado para medir la temperatura en la zona 152 respectiva en la que se proporciona el sensor de temperatura de zona 170 y enviar la temperatura de zona medida al controlador de SRT 135. En algunas realizaciones, los sensores de temperatura de zona 170 pueden estar separados de las unidades evaporadoras remotas. También, en algunas realizaciones, los sensores de temperatura de zona 170 pueden ser sensores de temperatura de aire de retorno que están configurados para medir la temperatura del aire de retorno de las unidades evaporadoras 165.

Si bien las zonas 152 en la figura 1 se dividen en áreas sustancialmente iguales, debe tenerse en cuenta que el espacio interno 150 puede dividirse en cualquier número de zonas y en cualquier configuración que sea adecuada para la refrigeración de las diferentes zonas.

Generalmente, el controlador de SRT 135 está configurado para controlar un ciclo de refrigeración del SRT 100. En un ejemplo, el controlador de SRT 135 controla el ciclo de refrigeración del SRT 100 para obtener varias condiciones de funcionamiento (p. ej., la temperatura, la humedad, la calidad del aire, etc.) del espacio interno 150, como se entiende generalmente en la técnica. Esto puede incluir controlar el funcionamiento del ciclo de refrigeración, de modo que cada una de las zonas 152 alcance y mantenga la temperatura de consigna deseada. El controlador de SRT 135 también está configurado para controlar un sistema de asignación dinámica de potencia (véanse los sistemas de asignación dinámica de potencia 200, 255 en las figuras 2A y 2B) del SRT 100, tal y como se expone con mayor detalle más adelante.

El controlador de SRT 135 generalmente puede incluir un procesador (no mostrado), una memoria (no mostrada), un reloj (no mostrado) y una interfaz de entrada/salida (E/S) (no mostrada) y puede estar configurado para recibir datos como entrada de varios componentes dentro del SRT 100 y enviar señales de comando como salida a varios componentes dentro del SRT 100. El funcionamiento de un controlador de SRT, como el controlador de SRT 135, se expone con mayor detalle más adelante.

Las figuras 2A y 2B ilustran diagramas de bloques de un sistema de asignación dinámica de potencia 200, 255 para un SRT de una unidad de transporte refrigerada, de acuerdo con dos realizaciones diferentes. Los sistemas de asignación dinámica de potencia 200, 255 están configurados para asignar dinámicamente la máxima energía disponible a un compresor 220 del SRT cuando el SRT está conectado y alimentado por una fuente de alimentación eléctrica (p. ej., una fuente de alimentación de tierra) como la fuente de alimentación externa 295. Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando la unidad de transporte refrigerada está funcionando en un modo de espera eléctrico en el que un motor 215 del SRT no está en marcha, pero el SRT todavía necesita energía para proporcionar refrigeración a la unidad de transporte refrigerada. El modo de espera eléctrico se puede poner en funcionamiento, por ejemplo, cuando la unidad de transporte refrigerada se almacena en un patio de distribución o en un lugar de almacenamiento externo. Esto también puede ocurrir cuando el SRT no incluye un motor o cuando el compresor 220 no es accionado mecánicamente, por ejemplo, por un sistema de accionamiento 225, sino que es un compresor accionado eléctricamente.

Como se muestra en la figura 2A, el sistema de asignación dinámica de potencia 200 incluye un electromotor de accionamiento eléctrico 205, un alternador 210 y el motor 215. El electromotor de accionamiento eléctrico 205 está

configurado para recibir energía de una fuente de alimentación externa 295 y usar la energía para accionar el sistema de accionamiento 225. El electromotor de accionamiento eléctrico 205 puede ser un motor trifásico de corriente alterna, un electromotor monofásico de corriente alterna, o similar. Las especificaciones del electromotor de accionamiento eléctrico 205 pueden depender del diseño del SRT y de los requisitos del usuario. Por ejemplo, el electromotor de accionamiento eléctrico 205 puede ser un electromotor de accionamiento eléctrico de aproximadamente 9 kilovatios (12 caballos de fuerza) en algunas realizaciones y un electromotor de accionamiento eléctrico de aproximadamente 14 kilovatios (19 caballos de fuerza) en otras realizaciones. Sin embargo, debe apreciarse que el usuario puede elegir cualquier potencia del electromotor de accionamiento eléctrico 205 en función de los requisitos de capacidad de refrigeración deseados.

Las especificaciones del electromotor de accionamiento eléctrico 205 también pueden depender del fabricante. El electromotor de accionamiento eléctrico 205 se puede seleccionar para recibir una tensión apropiada de una fuente de alimentación externa 295. Por ejemplo, el electromotor de accionamiento eléctrico 205 puede ser un motor trifásico de CA de aproximadamente 260 voltios o aproximadamente 480 voltios. En otras realizaciones, la tensión suministrada al electromotor de accionamiento eléctrico 205 puede variar en función de la fuente de alimentación externa 295.

En algunas realizaciones, el electromotor de accionamiento eléctrico 205 puede ser un motor de una sola velocidad, un electromotor de dos velocidades configurado para funcionar entre una velocidad baja y alta, o un motor de velocidad variable. Cuando el electromotor de accionamiento eléctrico 205 es un motor de velocidad variable, se puede usar un accionador de velocidad ajustable (p. ej., un accionador de velocidad variable (AVV)) (no mostrado) para controlar la velocidad y el par del electromotor de accionamiento eléctrico 205.

Como se describe en el presente documento, la fuente de alimentación externa 295 hace referencia a una fuente de alimentación externa a un SRT. En algunas realizaciones, la fuente de alimentación externa 295 puede ser una fuente de alimentación terrestre que proporciona energía a la red desde una compañía de servicios eléctricos, una fuente de alimentación costera, etc. En otras realizaciones, la fuente de alimentación externa 295 puede ser una pila de combustible, una o más baterías, etc.

El motor 215 está configurado para generar energía mecánica para el SRT. El motor 215 puede ser un motor controlado eléctricamente que está controlado por una unidad electrónica de control del motor (ECU) (no mostrada). La ECU puede estar configurada para regular una cantidad de combustible entregado al motor 215 y puede estar configurada para hacer funcionar el motor 215 en múltiples velocidades. La ECU generalmente está configurada para permitir que el motor 215 se mantenga a una velocidad elegida independientemente de la carga vista por el motor. Como se expone a continuación, la ECU puede ser controlada por un controlador de SRT 230 y estar alimentada por el alternador 210. En algunas realizaciones, el motor 215 es un motor de aprox. 9 kilovatios (aprox. 12 caballos de fuerza (CF)). En otras realizaciones, el motor 215 es un motor de aprox. 14 kilovatios (aprox. 19 CF). Como se expone en el presente documento, el motor 215 y el electromotor de accionamiento eléctrico 205 pueden referirse cada uno a una fuente de alimentación de SRT.

El sistema de accionamiento 225 transfiere la energía mecánica generada por el motor 215 o el electromotor de accionamiento eléctrico 205 al alternador 210 y al compresor 220. En algunas realizaciones, el sistema de accionamiento 225 puede ser, por ejemplo, una correa (no mostrada), una cadena (no mostrada), uno o más embragues, etc. para accionar el alternador 210 y el compresor 220.

El alternador 210 está configurado para convertir la energía mecánica derivada del sistema de accionamiento 225 en energía eléctrica que puede usarse para alimentar varios componentes alimentados por generador en el SRT. En particular, el alternador 210 proporciona corriente para alimentar varias cargas de corriente 251 que incluyen, por ejemplo, un calentador de combustible 238, una batería de URT 240, una o más válvulas de solenoide 242 en una zona primaria (p. ej., la zona primaria frontal 152a), una o más válvulas de solenoide 244 en una zona remota (p. j., la zona remota central 152b, la zona remota trasera 152c), la ECU 246, uno o más ventiladores 248, uno o más calentadores de tubería de drenaje 250, una o más cargas accesorias (p. ej., puertas elevadoras, cilindros hidráulicos, bombas de bebidas carbonatadas, etc.) (no mostradas). En algunas realizaciones, el alternador 210 es un alternador de corriente continua (CC) que está configurado para convertir la energía mecánica derivada del sistema de accionamiento 225 en energía eléctrica de CC que puede usarse para alimentar varios componentes alimentados por generador en el SRT. En algunas realizaciones, el alternador 210 es un alternador de corriente alterna (CA) que está configurado para convertir la energía mecánica derivada del sistema de accionamiento 225 en energía eléctrica de CA que puede usarse para alimentar varios componentes alimentados por generador en el SRT.

En algunas realizaciones, la corriente a la batería de URT 240 puede ser una corriente de derivación de la corriente CC de carga a la batería de URT 240. También, en algunas realizaciones, las una o más válvulas de solenoide 242, 244, la ECU 246, los uno o más ventiladores 248 y los uno o más calentadores de tubería de drenaje 250 están configurados para funcionar con corriente continua y funcionar con un transistor de efecto de campo (TEC) inteligente (no mostrado). La lista de varias cargas de corriente 251 proporcionada en las figuras 2A-B no es limitativa, sino que puede haber cualquier accesorio de alimentación al que el SRT pueda proporcionar alimentación que no esté directamente conectado a la batería de URT 240. En algunas realizaciones, la lista de varias cargas de corriente 251 puede incluir un accesorio de alimentación alimentado por el TEC inteligente. Un TEC inteligente, como se explica en

el presente documento, hace referencia a un transistor que es capaz de proporcionar retroalimentación (p. ej., al controlador de SRT 230) que indica si una salida (p. ej., las varias cargas de corriente 251) ha creado un circuito abierto, un cortocircuito y una cantidad de corriente continua extraída por la salida.

5 El compresor 220 representa cualquier tipo de compresor configurado para su uso en el SRT. Por ejemplo, el compresor 220 puede ser un compresor digital de espiral, uno recíproco, uno de tornillo, uno de desplazamiento positivo, uno centrífugo u otro tipo adecuado de compresor para comprimir un refrigerante en un sistema de refrigeración. El compresor 220 recibe refrigerante de una válvula reguladora electrónica (VRE) 235.

10 La VRE 235 puede estar configurada para controlar un volumen de refrigerante que entra en el compresor 225. El volumen de refrigerante que entra en el compresor 225 puede determinar una carga en el compresor 220. Por ejemplo, cuando se comprime un volumen mayor de refrigerante, la carga sobre el compresor 220 es generalmente mayor que cuando se comprime un volumen menor de refrigerante. En consecuencia, la VRE 230 se puede utilizar para controlar una carga en el compresor 220. En algunas realizaciones, abrir la VRE 230 aumenta el volumen de refrigerante que entra en el compresor 225 y cerrar la VRE 230 disminuye el volumen de refrigerante que entra en el compresor 225. La VRE 230 está controlada por el controlador de SRT 230 a través de un enlace de comunicación industrial robusto 252.

20 El enlace de comunicación resistente de grado industrial 252 puede ser, por ejemplo, una conexión de red de área del controlador (CAN, por sus siglas en inglés) (p. ej., una conexión CAN J1939), una conexión RS45 o cualquier otro bus de comunicación resistente de grado industrial en el que se pueda confiar para una comunicación estable y fiable entre los componentes de un SRT durante el transporte.

25 El controlador de SRT 230 es similar al controlador de SRT 135 que se muestra en la figura 1 y está configurado para controlar un ciclo de refrigeración del SRT y los sistemas de asignación dinámica de potencia 200, 255.

30 La figura 2B ilustra un diagrama de bloques de un sistema de asignación dinámica de potencia 255 para un SRT de una unidad de transporte refrigerada cuando el SRT, de acuerdo con una segunda realización. El sistema de asignación dinámica de potencia 255 es similar al sistema de asignación dinámica de potencia 200, salvo porque el sistema de asignación dinámica de potencia 255 incluye un cargador de batería de URT 260 y no incluye un alternador.

35 El cargador de batería de URT 260 está configurado para recibir energía directamente de la fuente de alimentación externa 295 para cargar la batería de URT 240. El cargador de batería de URT 260 también está configurado para proporcionar corriente para alimentar las otras varias cargas de corriente 251. En algunas realizaciones, el cargador de batería de URT 260 está configurado para proporcionar corriente de CC para alimentar varias cargas de corriente 251. En algunas realizaciones, el cargador de batería de URT 260 está configurado para proporcionar corriente de CA para alimentar varias cargas de corriente 251.

40 En algunas realizaciones, los sistemas de asignación dinámica de potencia 200, 255 también pueden estar configurados para asignar dinámicamente la máxima energía disponible a un compresor 220 del SRT cuando el SRT recibe energía del motor 215. En estas realizaciones, los sistemas de asignación dinámica de potencia 200, 255 pueden evitar la sobrecarga del motor 215. Al evitar la sobrecarga del motor 215, los sistemas de asignación dinámica de potencia 200, 255 pueden evitar que el SRT sobrepase, por ejemplo, los límites de emisiones.

45 El funcionamiento del controlador de SRT 230 con respecto a los sistemas de asignación dinámica de potencia 200, 255 se expone a continuación con respecto a la figura 3.

50 La figura 3 ilustra un diagrama de flujo de un método 300 de asignación dinámica de potencia usando uno de los sistemas 200, 255 de asignación dinámica de potencia de un SRT. El método 300 comienza en 305, por lo que una fuente de alimentación de SRT del SRT está en un estado de funcionamiento.

55 En algunas realizaciones, esto puede incluir que el electromotor de accionamiento eléctrico 205 esté conectado y alimentado por una fuente de alimentación eléctrica (p. ej., la fuente de alimentación externa 295). En consecuencia, en 305, el compresor 220 puede extraer energía mecánica del sistema de accionamiento 225 a través del electromotor de accionamiento eléctrico 205 y las varias cargas de corriente 251 pueden extraer corriente de una fuente de corriente (p. ej., el alternador 210 mostrado en la figura 2A o el cargador de batería de URT 260 mostrado en la figura 2B). Como se ha expuesto anteriormente, esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando la unidad de transporte refrigerada está funcionando en modo de espera eléctrica, cuando el SRT no incluye un motor o cuando el compresor 220 es un compresor accionado eléctricamente.

60 En algunas realizaciones, una fuente de alimentación de SRT del SRT que está en un estado de funcionamiento puede incluir que el motor 215 esté en un estado de funcionamiento para generar energía. En consecuencia, en 305, el compresor 220 puede extraer energía mecánica del sistema de accionamiento 225 a través del motor 215 y las varias cargas de corriente 251 pueden extraer corriente de una fuente de corriente (p. ej., el alternador 210 mostrado en la figura 2A o el cargador de batería de URT 260 mostrado en la figura 2B).

- 5 En 310, el sistema de asignación dinámica de potencia 200, 255 supervisa una cantidad de corriente que extraen las varias cargas de corriente 251. En algunas realizaciones, cuando las varias cargas de corriente 251 se alimentan desde un TEC inteligente, el TEC inteligente supervisa la corriente que extraen las varias cargas de corriente 251 y genera datos de corriente que indican la cantidad de corriente utilizada por cada una de las varias cargas de corriente 251 para enviar al controlador de SRT 230. En otras realizaciones, el SRT incluye uno o más sensores que están configurados para controlar la cantidad de corriente utilizada por cada una de las varias cargas de corriente 251. También, en algunas otras realizaciones, una o más de las varias cargas de corriente 251 incluye un sensor de corriente que supervisa la cantidad de corriente que está utilizando la respectiva carga de corriente 251.
- 10 En algunas realizaciones, el sistema de asignación dinámica de potencia 200, 255 puede controlar una cantidad de corriente que extraen las varias cargas de corriente 251 en tiempo real. En otras realizaciones, el sistema de asignación dinámica de potencia 200, 255 puede supervisar una cantidad de corriente que extraen las varias cargas de corriente 251, por ejemplo, cada milisegundo hasta aproximadamente cada minuto. El método 300 pasa luego a 315.
- 15 En 315, el controlador de SRT 230 recibe los datos de corriente que indican la cantidad de corriente utilizada por cada una de las varias cargas de corriente 251 y almacena los datos de corriente en una porción de almacenamiento del controlador de SRT 230. El método 300 pasa luego a 330. Opcionalmente, en algunas realizaciones, cuando se utiliza el sistema de asignación dinámica de potencia 200, el método 300 puede pasar opcionalmente a 320.
- 20 En 320, que es opcional, el controlador de SRT 230 usa los datos de corriente para calcular una cantidad de CF de carga. La cantidad de CF de carga se calcula en función de los datos de corriente y, por ejemplo, una eficiencia energética del alternador 210 para entregar corriente a las varias cargas de corriente 251, y una eficiencia energética del sistema de accionamiento 225 para entregar energía mecánica al compresor 220 y al alternador 210.
- 25 En algunas realizaciones, la eficiencia energética del alternador 210 puede ser un valor variable fijo almacenado en la porción de memoria del controlador de SRT 230, en donde el valor de variable fijo lo establece un usuario en función de pruebas de simulación o similares. Por ejemplo, en una realización en la que se usa el sistema de asignación dinámica de potencia 200, la eficiencia energética del alternador 210 se puede establecer en un valor de entre
- 30 aproximadamente -40 % y -50 %. Entonces, el método 300 puede pasar opcionalmente al 325.
- 35 En 325, el controlador de SRT 230 determina unos CF máximos disponibles del compresor. En algunas realizaciones, los CF máximos disponibles del compresor se determinan restando la cantidad de CF de la carga a los CF del electromotor de accionamiento eléctrico 205. También, en algunas realizaciones, los CF máximos disponibles del compresor se determinan restando la cantidad de CF de carga a los CF del motor 215. El método 300 pasa luego a 330.
- 40 En 330, el controlador de SRT 230 controla la VRE 235 en función de los CF máximos disponibles del compresor para asignar dinámicamente una potencia máxima disponible al compresor 220. En particular, el controlador de SRT abre o cierra una abertura de la VRE que permite que el refrigerante pase al compresor en función de los CF máximos disponibles del compresor. En consecuencia, se puede asignar una potencia máxima permisible al compresor 220 mientras se impide que el electromotor de accionamiento eléctrico 205 y/o el motor 215 se sobrecarguen. La sobrecarga del electromotor de accionamiento eléctrico 205 puede reducir la vida útil general del electromotor de accionamiento eléctrico 205 e impedir daños en porciones del electromotor de accionamiento eléctrico 205 (p. ej., un aislamiento del devanado del motor del electromotor de accionamiento eléctrico 205). Sobrecargar el motor 215 puede hacer que el motor 215 sobrepase, por ejemplo, los límites de emisiones.
- 45 En algunas realizaciones, cuando se utiliza el sistema de asignación dinámica de potencia 255, la energía máxima disponible puede ser la energía máxima disponible generada por el electromotor de accionamiento eléctrico 205 porque el cargador de batería de URT 260 está conectado directamente a la fuente de alimentación externa 295 en lugar de recibir energía del sistema de accionamiento 225. En algunas realizaciones, la energía máxima disponible generada por el electromotor de accionamiento eléctrico 205 puede basarse en las limitaciones físicas del electromotor de accionamiento eléctrico 205 o las limitaciones definidas por el usuario del electromotor de accionamiento eléctrico 205.
- 50 También, en algunas realizaciones, cuando el electromotor de accionamiento eléctrico 205 es un electromotor de accionamiento de velocidad variable accionado por un accionamiento de velocidad ajustable, el sistema de asignación de potencia dinámica puede ajustar la velocidad del electromotor de accionamiento eléctrico 205 en función de una o más de la energía máxima disponible y la cantidad de potencia requerida por el compresor 220. El método 300 pasa luego a 335.
- 60 En 335, el controlador de SRT 230 determina si la fuente de alimentación de SRT todavía está en funcionamiento. Por ejemplo, cuando la fuente de alimentación del SRT es el electromotor de accionamiento eléctrico 205, el electromotor de accionamiento eléctrico 205 sigue siendo alimentado por la fuente de alimentación externa 295. Si el electromotor de accionamiento eléctrico 205 sigue siendo alimentado por la fuente de alimentación externa 295, el método 300 vuelve a 310. En consecuencia, el método 300 puede asignar continuamente una potencia máxima disponible al
- 65

compresor 220 mientras el electromotor de accionamiento eléctrico 205 está siendo alimentado por la fuente de alimentación externa 295. Si el electromotor de accionamiento eléctrico 205 ya no está siendo alimentado por la fuente de alimentación externa 295, el método 300 pasa a 340 y el método 300 finaliza.

5 Por ejemplo, cuando la fuente de alimentación de SRT es el motor 215, el motor 215 todavía está en un estado de funcionamiento para generar energía. Si el motor 215 sigue generando energía, el método 300 vuelve a 310. En consecuencia, el método 300 puede asignar continuamente una energía máxima disponible al compresor 220 mientras el motor 215 está generando energía. Si el motor 215 ya no está en un estado de funcionamiento para generar energía, el método 300 pasa a 340 y el método 300 finaliza.

10 La terminología utilizada en esta memoria descriptiva pretende describir realizaciones particulares y no pretende ser limitativa. Los términos "un", "una" y "el/la" incluyen las formas plurales también, a menos que se indique claramente lo contrario. Los términos "comprende" y/o "que comprende", cuando se usan en esta memoria descriptiva, especifican la presencia de las características, de los elementos integrantes, de las etapas, de las operaciones, de los elementos  
15 y/o de los componentes citados, pero no excluyen la presencia o adición de una o varias características, elementos integrantes, etapas, operaciones, elementos y/o componentes adicionales.

Con respecto a la descripción anterior, debe entenderse que se pueden hacer cambios en detalle, sobre todo en cuanto a los materiales de construcción empleados y la forma, el tamaño y la disposición de las partes, sin apartarse  
20 del alcance de la presente invención.

La palabra "realización", tal y como se usa dentro de esta memoria descriptiva, puede referirse, pero no necesariamente, a la misma realización. Esta memoria descriptiva y las realizaciones descritas son meramente  
25 ilustrativas. Se pueden idear otras tantas realizaciones sin apartarse del alcance de las mismas, el cual se define en las reivindicaciones siguientes.

## REIVINDICACIONES

- 1.Un método para la asignación dinámica de potencia en un sistema de refrigeración de transporte (SRT) (100), comprendiendo el método:
- 5 una fuente de alimentación de SRT (205, 215) que funciona en un estado de funcionamiento;  
 supervisar una cantidad de corriente que se extrae de uno o más componentes alimentados por generador (251) del SRT (100);  
 10 calcular, a través de un controlador de SRT (135, 230) del SRT (100), una cantidad máxima de energía disponible en función de la cantidad de corriente que se extrae de los uno o más componentes alimentados por generador (251); caracterizado por  
 controlar, a través del controlador de SRT (135, 230), una cantidad de energía dirigida a un compresor (220) del SRT (100) para asignar continuamente la cantidad máxima de energía disponible al compresor (220) del SRT (100).
- 15 2.El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, la recepción y el almacenamiento, por parte del controlador de SRT (135, 230), de la cantidad de corriente que se extrae de los uno o más componentes alimentados por generador (251).
- 3.El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, calcular una cantidad de potencia de carga en función de una cantidad de corriente que se extrae de los uno o más componentes alimentados por generador (251); y
- 20 calcular la cantidad máxima de energía disponible en función de la cantidad de potencia de carga, en donde calcular la cantidad máxima de energía disponible incluye:  
 25 restar la cantidad de potencia de carga a una energía de la fuente de alimentación de SRT (205, 215).
- 4.El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, calcular la cantidad máxima de energía disponible en función de la eficiencia energética de una fuente de corriente (210) del SRT (100) que proporciona corriente a los uno o más componentes alimentados por generador (251), o
- 30 calcular la cantidad máxima de energía disponible en función de una eficiencia energética de un sistema de accionamiento (225) del SRT (100) para entregar energía mecánica al SRT (100).
- 5.El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde controlar la cantidad de energía dirigida al compresor (220) incluye:
- 35 controlar una apertura de una válvula reguladora electrónica (235) del SRT (100) en función de la cantidad máxima de energía disponible.
- 6.El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la fuente de alimentación de SRT es un electromotor de accionamiento eléctrico (205), y
- 40 la fuente de alimentación de SRT (205) que funciona en un estado de funcionamiento incluye una fuente de alimentación eléctrica (295) que alimenta el electromotor de accionamiento eléctrico (205), o en donde la fuente de alimentación de SRT es un motor (215), y
- 45 la fuente de alimentación de SRT (215) que funciona en un estado de funcionamiento incluye el motor (215) que genera energía.
- 7.Un sistema de refrigeración de transporte (SRT) (100), que comprende:
- 50 un circuito de refrigeración que incluye un compresor (220);  
 una fuente de alimentación de SRT (205, 215) configurada para accionar el compresor (220);  
 uno o más componentes alimentados por generador (251);  
 una fuente de corriente (210, 260) configurada para proporcionar corriente a los uno o más componentes alimentados por generador (251); y  
 55 un controlador de SRT (135, 230) programado para supervisar una cantidad de corriente que se extrae de los uno o más componentes alimentados por generador (251), calcular una cantidad máxima de energía disponible en función de la cantidad de corriente que se extrae de los uno o más componentes alimentados por generador (251), y controlar una cantidad de energía asignada al compresor (220) para asignar continuamente la cantidad máxima de energía disponible al compresor (220).
- 60 8.El SRT (100) de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende, además, una válvula reguladora electrónica (VRE) (235) configurada para controlar una cantidad de refrigerante dirigido al compresor (220), en donde el controlador de SRT (135, 230) está programado para controlar una apertura de la VRE (235) con el fin de controlar la cantidad de energía asignada al compresor (220).
- 65 9.El SRT (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la fuente de corriente (210, 260) es al menos una de entre un alternador (210) y un cargador de batería (260) de la unidad de refrigeración de transporte (URT).

- 5 10.El SRT (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde los uno o más componentes alimentados por generador (251) incluyen al menos uno de entre un calentador de combustible (238), una batería de URT (240), una válvula de solenoide (242) en una zona primaria, una válvula de solenoide (244) en una zona remota, una unidad de control de motor (246), un ventilador (248) y un calentador de tubería de drenaje (250).
- 11.El SRT (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la fuente de corriente (260) es una fuente de corriente de corriente continua (CC).
- 10 12.El SRT (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el controlador de SRT (135, 230) está programado para recibir y almacenar la cantidad de corriente que se extrae de los uno o más componentes alimentados por generador (251).
- 15 13.El SRT (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el controlador de SRT (135, 230) está programado para calcular una cantidad de potencia de carga en función de una cantidad de corriente que se extrae de los uno o más componentes alimentados por generador (251), y para calcular la cantidad máxima de energía disponible en función de la cantidad de potencia de carga, en donde el controlador de SRT (135, 230) está programado para restar la cantidad de potencia de carga a una energía de la fuente de alimentación de SRT (205, 215) con el fin de calcular la cantidad máxima de energía disponible.
- 20 14.El SRT (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el controlador de SRT (135, 230) está programado para calcular la cantidad máxima de energía disponible en función de la eficiencia energética de la fuente de corriente (210, 260) del SRT (100) que proporciona corriente a los uno o más componentes alimentados por generador (251), o en donde el controlador de SRT (135, 230) está programado para calcular la cantidad máxima de energía disponible en función de una eficiencia energética de un sistema de accionamiento (225) del SRT (100) para entregar energía mecánica al SRT (100).
- 25 15.El SRT de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la fuente de alimentación de SRT (205, 215) es un electromotor de accionamiento eléctrico (205) alimentado por una fuente de alimentación eléctrica (295), o
- 30 en donde la fuente de alimentación de SRT (205, 215) es un motor (215).

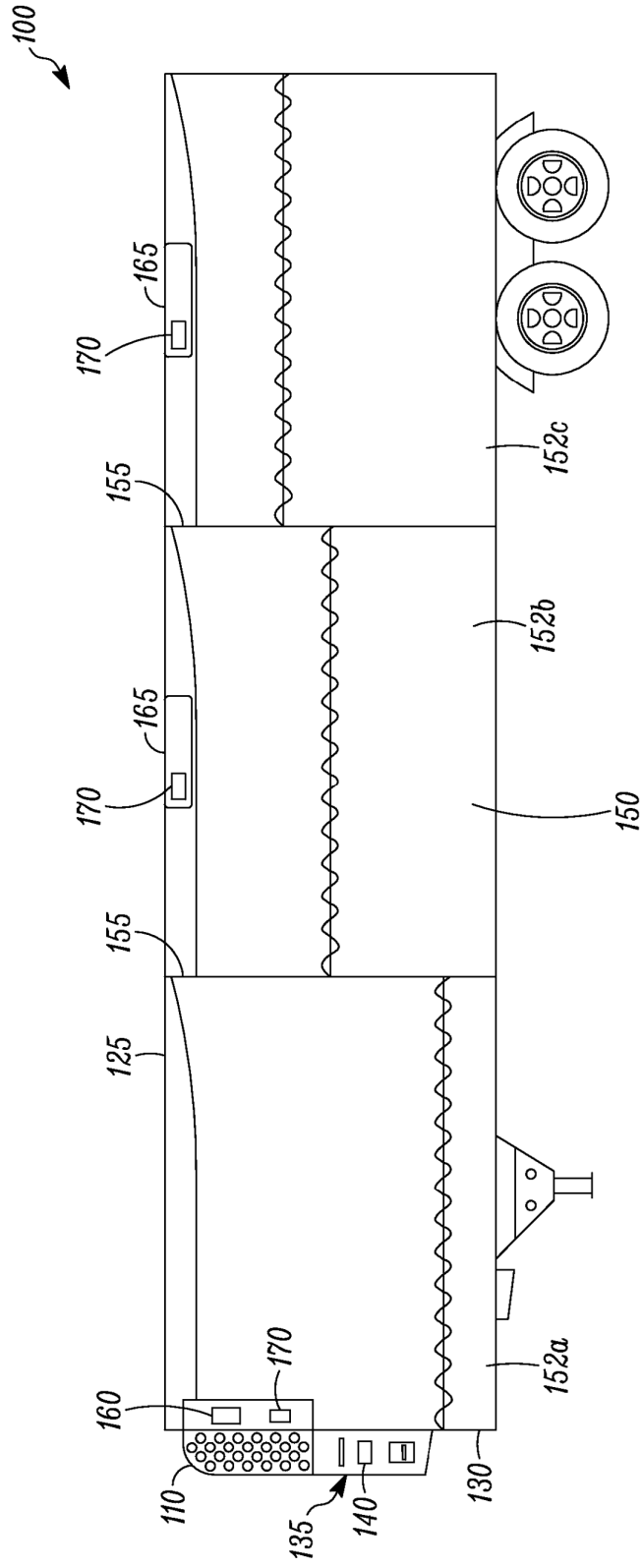


FIG. 1

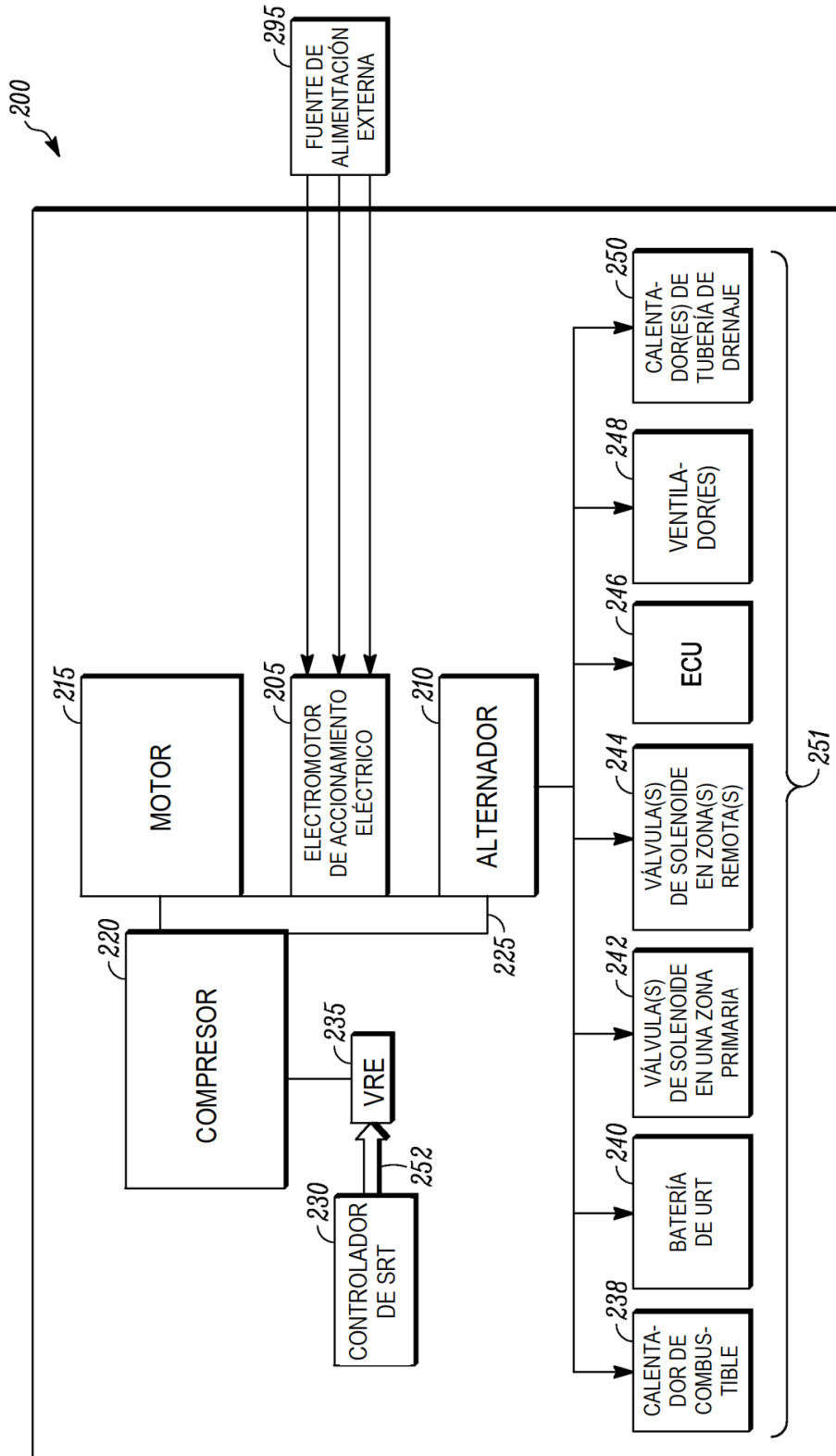


FIG. 2A

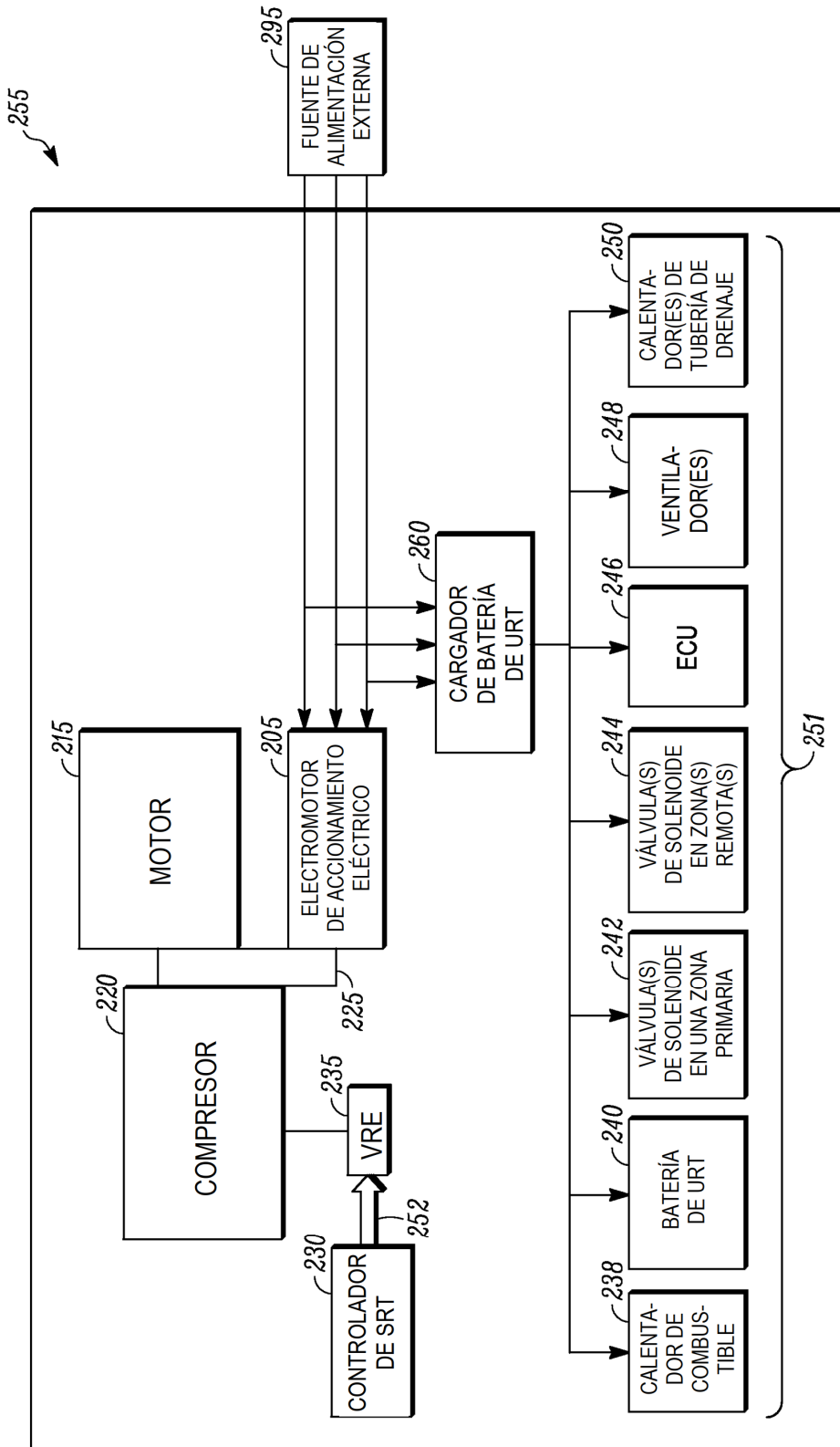


FIG. 2B

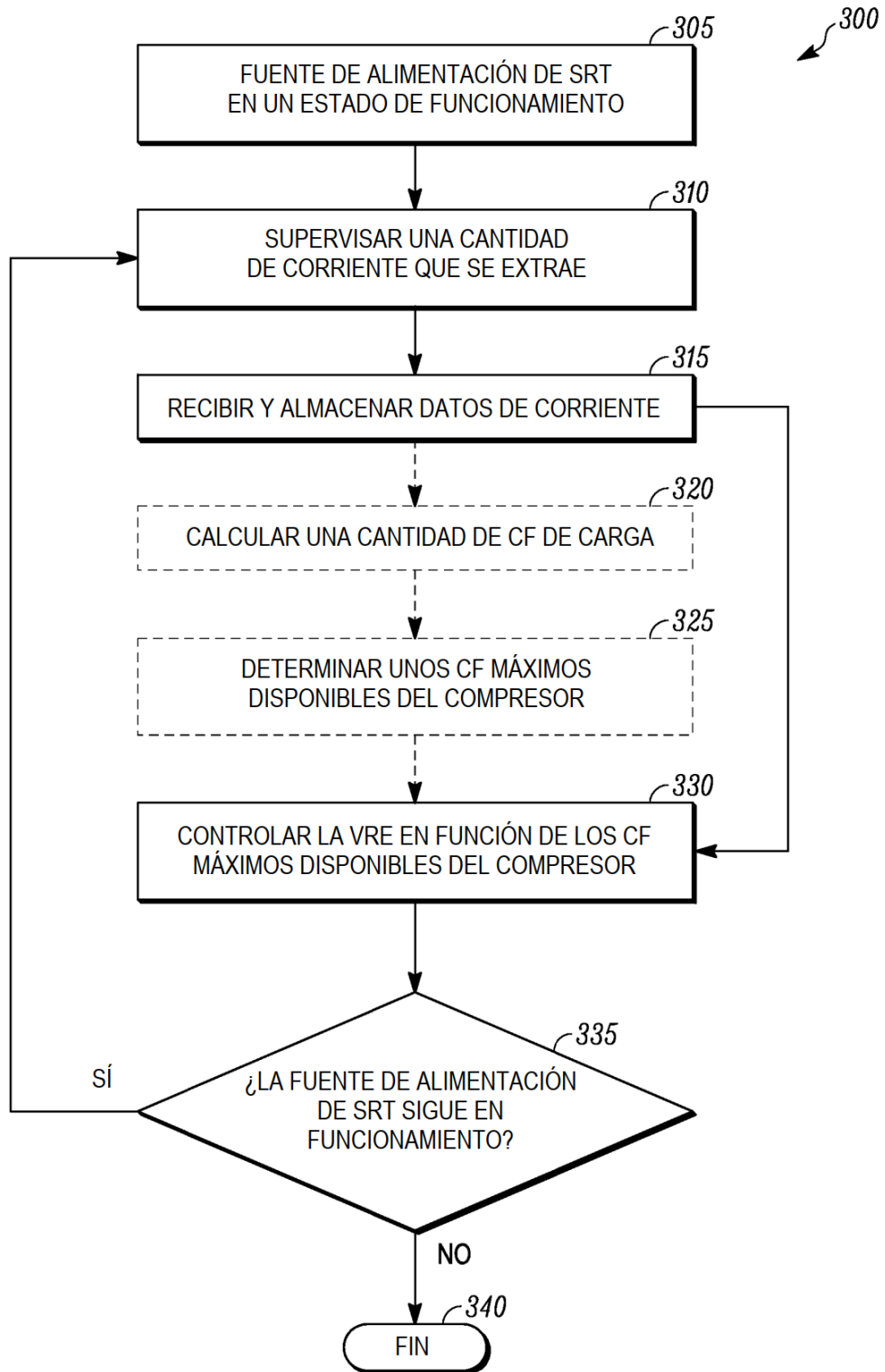


FIG. 3