

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 673**

51 Int. Cl.:

B60H 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.12.2018 PCT/US2018/068129**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.07.2020 WO20142061**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.12.2018 E 18840011 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2024 EP 3906172**

54 Título: **Métodos y sistemas para notificar y mitigar un evento subóptimo que se produce en un sistema de control de climatización de transporte**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2024

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

72 Inventor/es:
**SCHUMACHER, RYAN, WAYNE;
LEASURE, MARK, D.;
BRISCOE, CASEY;
SRNEC, MATTHEW;
LAVRICH, PHILIP, LEWIS;
SRICHAJ, PANAYU, ROBERT;
HUBBARD, WALLACE, STEPHEN y
BAUMGARDNER, GRANT, A.**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 982 673 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

Métodos y sistemas para notificar y mitigar un evento subóptimo que se produce en un sistema de control de climatización de transporte

5

Campo

Las realizaciones de esta divulgación se refieren, generalmente, a un sistema de control de climatización para una unidad de transporte. Más específicamente, las realizaciones se refieren a métodos y sistemas para notificar y mitigar un evento subóptimo que se produce en un sistema de control de climatización de transporte mientras está en tránsito.

10

Antecedentes

Un sistema de control de climatización de transporte puede incluir, por ejemplo, un sistema de refrigeración de transporte (TRS) y/o un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC). Un TRS se usa, generalmente, para controlar una condición ambiental (por ejemplo, temperatura, humedad, calidad del aire y similares) dentro de un espacio de climatización controlada de una unidad de transporte (por ejemplo, un camión, un contenedor (tal como un contenedor en un vagón plataforma, un contenedor intermodal, etc.), un vagón cubierto, un semirremolque, un autobús u otra unidad de transporte similar). El TRS puede mantener la(s) condición/condiciones ambiental(es) del espacio de climatización controlada para mantener el cargamento (por ejemplo, productos agrícolas, alimentos congelados, productos farmacéuticos, etc.). En algunas realizaciones, la unidad de transporte puede incluir un sistema HVAC para controlar una condición ambiental (por ejemplo, temperatura, humedad, calidad del aire, etc.) dentro de un espacio para pasajeros del vehículo.

15

20

25

30

35

El documento US 2009/229288 A1 describe un sistema HVAC que se puede instalar en un vehículo y que incluye un controlador de gestión de batería. El sistema además comprende un dispositivo de almacenamiento de memoria que almacena datos recopilados por el controlador de gestión de batería. Los datos se pueden transmitir a un dispositivo de entrada/salida para su análisis adicional. El documento US 5231849A describe un sistema de refrigeración por absorción de amoníaco que incluye un recipiente generador en un revestimiento a través del cual fluye el gas de escape del motor en relación de intercambio de calor con el recipiente generador, estando la solución de refrigerante de amoníaco/agua contenida en el generador para ser vaporizada en el mismo por el calor del gas de escape, un condensador a través del cual fluye refrigerante vaporizado desde el generador, al menos un evaporador a través del cual fluye el refrigerante desde el condensador y al menos un absorbente a través del cual fluye el refrigerante desde el evaporador para ser devuelto por una bomba de refrigerante al generador. El documento EP 3343728 A1 describe métodos y sistemas para proporcionar potencia desde una fuente de suministro de energía que tiene una carga limitada a una o más unidades de almacenamiento de climatización controlada autónomas.

Sumario

40

La invención está definida por las reivindicaciones independientes 1 y 6 adjuntas. Además, se definen características opcionales en las subreivindicaciones adjuntas a las mismas.

45

Esta invención se refiere generalmente a un sistema de control de climatización para una unidad de transporte. Más específicamente, las realizaciones se refieren a métodos y sistemas para notificar y mitigar un evento subóptimo que se produce en un sistema de control de climatización de transporte mientras está en tránsito.

50

55

60

Las realizaciones descritas en el presente documento pueden proporcionar notificación y acción correctiva durante la planificación de viaje y durante el tránsito para optimizar la gestión del sistema de control de climatización de transporte. En algunas realizaciones, se pueden mostrar una o más notificaciones, por ejemplo, como una o más luces de estado que pueden ser visibles en un lado de la unidad de transporte (por ejemplo, el remolque), desde un espejo retrovisor del conductor, el teléfono inteligente de un conductor, un sistema de información y entretenimiento en la cabina del vehículo, etc. La una o más notificaciones pueden alertar al conductor cuando puede haber problemas con el sistema de control de climatización de transporte. La una o más notificaciones se pueden proporcionar en una variedad de formatos y/o una variedad de niveles de alerta para permitir que el conductor gestione de manera más eficiente la energía disponible de un sistema de alimentación que alimenta el sistema de control de climatización de transporte y permitir que el conductor planifique mejor su viaje con el fin de aumentar la probabilidad de que haya suficiente energía para alimentar el sistema de control de climatización de transporte durante todo el viaje y/o la probabilidad de que el cargamento se mantenga en la climatización requerida para evitar su deterioro y/o daño. También, las realizaciones descritas en el presente documento pueden permitir que un conductor gestione más adecuadamente la energía disponible para el sistema de control de climatización de transporte y planifique su viaje para ayudar a aumentar la probabilidad de que el cargamento se pueda mantener en la climatización requerida durante la duración del viaje.

65

Las realizaciones descritas en el presente documento pueden fomentar que un espacio de climatización controlada de la unidad de transporte esté aislado de las condiciones ambientales fuera del espacio de climatización controlada. Esto puede minimizar, por ejemplo, el uso de energía resultante de un sistema de control de climatización de transporte

que usa recursos adicionales para alcanzar o mantener las condiciones de referencia de climatización deseadas dentro del espacio de climatización controlada.

5 Las realizaciones descritas en el presente documento pueden fomentar que la cantidad de energía que se pierde durante una parada particular a lo largo de una ruta y la cantidad de tiempo que una unidad de transporte está en la parada particular a lo largo de la ruta se minimicen, por ejemplo, mostrando la cantidad de tiempo recomendada que se debe pasar en una parada particular, aplicando un temporizador de cuenta regresiva que indica la cantidad de tiempo restante que se debe pasar en el lugar particular, proporcionando una notificación codificada por colores (por ejemplo, verde, amarillo, rojo) que indica el cumplimiento exitoso de la cantidad de tiempo recomendada que se debe pasar en el lugar particular, etc.

15 Las realizaciones descritas en el presente documento pueden fomentar que la cantidad de tiempo que la puerta o puertas al espacio de climatización controlada están abiertas se minimice, por ejemplo, mostrando una cantidad máxima de tiempo que la puerta o puertas del espacio de climatización controlada deben estar abiertas, aplicando un temporizador de cuenta regresiva que indica la cantidad de tiempo restante que la puerta o puertas del espacio de climatización controlada deben estar abiertas, proporcionando una notificación codificada por colores (por ejemplo, verde, amarillo, rojo) que indica el cumplimiento exitoso de la cantidad de tiempo recomendada que la puerta o puertas al espacio de climatización controlada deben estar abiertas, etc.

20 Las realizaciones descritas en el presente documento pueden fomentar un flujo de aire óptimo dentro del espacio de climatización controlada generando una notificación que indica un flujo de aire subóptimo dentro del espacio de climatización controlada. El flujo de aire subóptimo puede ser un flujo de aire que está, por ejemplo, a una temperatura no deseada, viajando a una velocidad inadecuada, etc.

25 Las realizaciones descritas en el presente documento pueden fomentar que la cantidad de tiempo para que la unidad de transporte complete una ruta se minimice, por ejemplo, mostrando la cantidad total de tiempo de ruta restante, mostrando el número total de paradas restantes, proporcionando acciones correctivas a un conductor si la cantidad restante de energía disponible para alimentar el sistema de control de climatización de transporte no es suficiente para completar la ruta, etc.

30 Las realizaciones descritas en el presente documento también pueden almacenar notificaciones generadas y usar notificaciones previamente almacenadas como métricas para juzgar el rendimiento futuro.

35 Por consiguiente, las realizaciones descritas en el presente documento pueden gestionar y evitar el desperdicio de energía, particularmente cuando puede haber limitaciones a la cantidad de potencia disponible para el sistema de control de climatización de transporte.

40 En una realización, se proporciona un método para notificar y mitigar un evento subóptimo que se produce en un sistema de control de climatización de transporte que proporciona control de climatización a un espacio de climatización controlada de una unidad de transporte. El método incluye monitorizar una cantidad de potencia disponible para alimentar el sistema de control de climatización de transporte, monitorizar una demanda de potencia del sistema de control de climatización de transporte y acceder a datos operativos del sistema de control de climatización de transporte y la unidad de transporte. El método también incluye un controlador que determina si se detecta un evento subóptimo basándose en una o más de la cantidad monitorizada de potencia disponible, la demanda de potencia monitorizada y los datos operativos accedidos. También, el método incluye que el controlador genere una notificación cuando se detecta un evento subóptimo y que el controlador ordene que la notificación generada se muestre en una pantalla.

50 En otra realización, un sistema de notificación y mitigación de eventos subóptimos para un sistema de control de climatización de transporte que proporciona control de climatización a un espacio de climatización controlada de una unidad de transporte, se proporciona el sistema. El sistema incluye un circuito de control de climatización, un dispositivo de visualización y un controlador conectado al dispositivo de visualización. El controlador está configurado para monitorizar una cantidad de potencia disponible para alimentar el sistema de control de climatización de transporte, monitorizar una demanda de potencia del sistema de control de climatización de transporte y acceder a datos operativos del sistema de control de climatización de transporte y la unidad de transporte. El controlador también está configurado para determinar si se detecta un evento subóptimo basándose en una o más de la cantidad monitorizada de potencia disponible, la demanda de potencia monitorizada y los datos operativos accedidos. También, el controlador está configurado para generar una notificación cuando se detecta un evento subóptimo y para ordenar que la notificación generada se muestre en una pantalla.

60 **Breve descripción de los dibujos**

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

La figura 1A ilustra una vista en perspectiva de una unidad de transporte de climatización controlada con un sistema

de control de climatización de transporte unido a un tractor, de acuerdo con una realización.

La figura 1B ilustra una vista lateral de un camión con un sistema de control de climatización de transporte, de acuerdo con una realización.

5 La figura 1C ilustra una vista lateral de una furgoneta con un sistema de control de climatización de transporte, de acuerdo con una realización.

10 La figura 1D ilustra una vista en perspectiva de un vehículo de pasajeros que incluye un sistema de control de climatización de transporte, de acuerdo con una realización.

La figura 2 ilustra un diagrama de bloques esquemático de una realización de un sistema de alimentación para alimentar un sistema de control de climatización de transporte, de acuerdo con una realización.

15 La figura 3 ilustra un diagrama de flujo de un método para notificar y mitigar un evento subóptimo que se produce en un sistema de control de climatización de transporte, de acuerdo con una realización.

20 La figura 4A ilustra una vista posterior de una unidad de transporte con una pantalla de estado y un temporizador, de acuerdo con una realización.

La figura 4B ilustra una vista lateral de una unidad de transporte con una pantalla de estado y un temporizador, de acuerdo con una realización.

25 La figura 5A ilustra una pantalla de estado para una furgoneta o camión, de acuerdo con una realización.

La figura 5B ilustra una pantalla de estado para un remolque, de acuerdo con una realización.

Descripción detallada

30 Esta invención se refiere generalmente a un sistema de control de climatización para una unidad de transporte. Más específicamente, las realizaciones se refieren a métodos y sistemas para notificar y mitigar un evento subóptimo que se produce en un sistema de control de climatización de transporte mientras está en tránsito.

35 La figura 1A ilustra una realización de una unidad 102 de transporte de climatización controlada unida a un tractor 103. La unidad 102 de transporte de climatización controlada incluye un sistema 100 de control de climatización de transporte para una unidad 105 de transporte. El tractor 103 está unido y está configurado para remolcar la unidad 105 de transporte. La unidad 105 de transporte mostrada en la figura 1A es un remolque. Se apreciará que las realizaciones descritas en el presente documento no se limitan a unidades de tractor y remolque, sino que pueden aplicarse a cualquier tipo de unidad de transporte (por ejemplo, un camión, un contenedor (tal como un contenedor en un vagón plataforma, un contenedor intermodal, un contenedor marítimo, etc.), un vagón cubierto, un semirremolque, un autobús u otra unidad de transporte similar), etc.

45 El sistema 100 de control de climatización de transporte incluye una unidad 110 de control de climatización (CCU) que proporciona control ambiental (por ejemplo, temperatura, humedad, calidad del aire, etc.) dentro de un espacio 106 de climatización controlada de la unidad 105 de transporte. El sistema 100 de control de climatización de transporte también incluye un controlador 107 de climatización programable y uno o más sensores (no mostrados) que están configurados para medir uno o más parámetros del sistema 100 de control de climatización de transporte (por ejemplo, una temperatura ambiente fuera de la unidad 105 de transporte, una temperatura del espacio dentro del espacio 106 de climatización controlada, una humedad ambiente fuera de la unidad 105 de transporte, una humedad del espacio dentro del espacio 106 de climatización controlada, etc.) y comunicar los datos de parámetro al controlador 107 de climatización.

55 La CCU 110 está dispuesta en una pared frontal 108 de la unidad 105 de transporte. En otras realizaciones, se apreciará que la CCU 110 puede estar dispuesta, por ejemplo, en un techo u otra pared de la unidad 105 de transporte. La CCU 110 incluye un circuito de control de climatización de transporte (véase la figura 2) que conecta, por ejemplo, un compresor, un condensador, un evaporador y una válvula de expansión para proporcionar aire acondicionado dentro del espacio 106 de climatización controlada.

60 El controlador 107 de climatización puede comprender una única unidad 112 de control integrada o puede comprender una red distribuida de elementos 112, 113 controladores de climatización. La cantidad de elementos de control distribuidos en una red dada puede depender de la aplicación particular de los principios descritos en el presente documento. El controlador 107 de climatización está configurado para controlar el funcionamiento del sistema 100 de control de climatización de transporte que incluye el circuito de control de climatización de transporte.

65 Una interfaz 114 hombre-máquina (HMI) se puede incluir en una cabina 116 del tractor 103. La HMI incluye una pantalla 115 para mostrar información al conductor. La HMI 114 también puede incluir una entrada de usuario tal como,

por ejemplo, una pantalla táctil, teclado numérico, teclado, *trackpad* o ratón *trackball*, ratón, micrófono configurado para recibir comandos de voz o similares. En algunas realizaciones, la HMI 114 puede ser, por ejemplo, el teléfono inteligente de un conductor, un sistema de información y entretenimiento en la cabina 116, un dispositivo telemático conectado a una oficina central, etc.

5 La HMI 114 se puede configurar para solicitar a un usuario uno o más parámetros operativos. La HMI 114 recibe la entrada del uno o más parámetros operativos a través de la entrada de usuario. El uno o más parámetros operativos pueden incluir, por ejemplo, parámetros de control de climatización, parámetros de objetivo meta, parámetros de ruta, etc.

10 Los parámetros de control de climatización pueden incluir, por ejemplo, el cargamento que se almacena en el espacio 106 de climatización controlada, la climatización deseada (por ejemplo, temperatura, humedad, calidad del aire, etc.) dentro del espacio 106 de climatización controlada. El conductor también puede proporcionar retroalimentación sobre los tipos de cargamento (por ejemplo, cargamento congelado, cargamento fresco, productos agrícolas, productos farmacéuticos, cargamento seco, etc.).

15 Los parámetros de objetivo meta pueden incluir, por ejemplo, un objetivo de uso de energía total para el conductor a lo largo de una parte o de toda la ruta, un objetivo de velocidad de uso de energía (por ejemplo, un objetivo de kilómetros por litro (km/l) (millas por galón (mpg)), un objetivo de kW/min, etc. para el conductor a lo largo de una parte o de toda la ruta), un objetivo de duración total para una parte o toda la ruta, un objetivo de cantidad de tiempo total de descanso del conductor para los descansos del conductor a lo largo de una parte o de toda la ruta, un objetivo de tiempo total de puerta abierta para eventos de apertura de puerta al espacio 106 de climatización controlada a lo largo de una parte o de toda la ruta, un objetivo de tiempo de puerta abierta por parada para eventos de apertura de puerta al espacio 106 de climatización controlada a lo largo de una parte o de toda la ruta, etc. El conductor puede modificar los parámetros de objetivo meta cuando, por ejemplo, una carga/cargamento se carga incorrectamente en el espacio 106 de climatización controlada. Esto puede modificar el objetivo de tiempo total de puerta abierta para eventos de apertura de puerta.

20 Los parámetros de ruta pueden incluir, por ejemplo, la duración de una ruta a recorrer por la unidad de transporte, tal como una duración de turno para el conductor o un tiempo de conducción esperado para la ruta, un número de paradas a realizar a lo largo de la ruta (por ejemplo, un número de entregas a realizar por la unidad de transporte, un número de paradas a lo largo de una ruta de pasajeros, etc.), una longitud promedio de una apertura de puerta (por ejemplo, tiempos de carga y descarga para entregas, una duración promedio que permite a los pasajeros subir o bajar en una parada, etc.). Los parámetros de ruta también pueden incluir paradas a lo largo de la ruta para que un conductor descanse cuando, por ejemplo, está disponible o no la oportunidad de carga o de alimentación de servicios públicos para un sistema de alimentación de transporte que alimenta el sistema 100 de control de climatización de transporte. El conductor puede modificar la ruta añadiendo o eliminando oportunidades para cargar el sistema de alimentación de transporte, añadiendo o eliminando paradas deseadas para un descanso, etc.

30 Se apreciará que ciertos parámetros de control de climatización, parámetros de objetivo meta, parámetros de ruta se pueden modificar basándose en otros parámetros de control de climatización, parámetros de objetivo meta, parámetros de ruta. Por ejemplo, los parámetros de ruta que indican paradas para cargar el sistema de alimentación de transporte se pueden modificar en función de los parámetros de control de climatización que indican el tipo de cargamento que se almacena en el espacio 106 de climatización controlada, ya que pueden tener un impacto en el uso de energía del sistema de alimentación de transporte a lo largo de la ruta.

35 La HMI 114 está operativamente conectada al controlador 107 de climatización para permitir que la HMI 114 y el controlador 107 de climatización se comuniquen entre sí. La conexión operativa pueden ser comunicaciones por cable o inalámbricas, por ejemplo, de acuerdo con CanBUS, BLUETOOTH™, 802.11 WiFi u otros estándares de este tipo y usando el hardware correspondiente. Por ejemplo, el controlador 107 de climatización se puede configurar para recibir el uno o más parámetros operativos desde la HMI 114. La HMI 114 y/o el controlador 107 de climatización pueden incluir una unidad telemática (no mostrada) que se puede comunicar con una oficina central 119 a través de, por ejemplo, una comunicación inalámbrica. En algunas realizaciones, la oficina central 119 puede enviar parámetros operativos al controlador 107 de climatización a través de la unidad telemática. En algunas realizaciones, el controlador 107 de climatización y/o la HMI 114 pueden enviar una notificación, datos de estado, etc. a la oficina central 119. La HMI 114 y/o el controlador 107 de climatización también pueden incluir un dispositivo de sistema de posicionamiento global (GPS) o similar que puede rastrear una ubicación actual y precisa de la unidad de transporte.

40 La unidad 102 de transporte de climatización controlada incluye un sensor 118 de puerta ubicado en una puerta (no mostrada) del espacio 106 de climatización controlada y configurado para determinar si la puerta (no mostrada) del espacio 106 de climatización controlada está abierta o cerrada. El sensor 118 de puerta puede ser, por ejemplo, un sensor mecánico, eléctrico u óptico. El sensor 118 de puerta puede estar en comunicación con el controlador 107 de climatización, por ejemplo, a través de una comunicación por cable o inalámbrica.

65 En algunas realizaciones, la unidad 102 de transporte de climatización controlada también puede incluir uno o más sensores para el flujo de aire (no mostrados) que pueden detectar un flujo de aire inadecuado sobre el cargamento

almacenado en el espacio 106 de climatización controlada. El sensor o sensores para el flujo de aire pueden monitorizar un caudal de flujo de aire y/o temperatura que se puede usar para determinar si hay un flujo de aire inadecuado. El sensor o sensores para el flujo de aire pueden estar en comunicación con el controlador 107 de climatización, por ejemplo, a través de una comunicación por cable o inalámbrica.

5 La figura 1B representa un camión 120 recto de temperatura controlada que incluye un espacio 122 de climatización controlada para transportar cargamento y un sistema 124 de control de climatización de transporte. El sistema 124 de control de climatización de transporte incluye una CCU 126 que está montada en una pared frontal 128 del espacio 112 de carga. La CCU 126 se controla a través de un controlador 130 de climatización para proporcionar control de climatización dentro del espacio 122 de climatización controlada. La CCU 126 puede incluir, entre otros componentes, un circuito de control de climatización de transporte (véase la figura 2) que conecta, por ejemplo, un compresor, un condensador, un evaporador y una válvula de expansión para proporcionar control de climatización dentro del espacio 122 de climatización controlada.

15 El sistema 124 de control de climatización de transporte también incluye un controlador 130 de climatización programable y uno o más sensores (no mostrados) que están configurados para medir uno o más parámetros del sistema 124 de control de climatización de transporte (por ejemplo, una temperatura ambiente fuera del camión 120, una temperatura del espacio dentro del espacio 122 de climatización controlada, una humedad ambiente fuera del camión 120, una humedad del espacio dentro del espacio 122 de climatización controlada, etc.) y comunicar los datos de parámetro al controlador 130 de climatización. El controlador 130 de climatización está configurado para controlar el funcionamiento del sistema 124 de control de climatización de transporte que incluye el circuito de control de climatización de transporte.

25 El camión recto 120 incluye una HMI 114 como se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 1A, que está ubicada en la cabina 132 y conectada operativamente al controlador 130 de climatización. La HMI 114 y/o el controlador 130 de climatización pueden incluir una unidad telemática (no mostrada) que se puede comunicar con una oficina central 119 a través de, por ejemplo, una comunicación inalámbrica. En algunas realizaciones, la oficina central 119 puede enviar parámetros operativos al controlador 130 de climatización a través de la unidad telemática. En algunas realizaciones, el controlador 130 de climatización y/o la HMI 114 pueden enviar una notificación, datos de estado, etc. a la oficina central 119.

35 El camión recto 120 incluye un sensor 134 de puerta ubicado en una puerta (no mostrada) del espacio 122 de climatización controlada y configurado para determinar si la puerta (no mostrada) del espacio 122 de climatización controlada está abierta o cerrada. El sensor 134 de puerta puede ser, por ejemplo, un sensor mecánico, eléctrico u óptico. El sensor 134 de puerta está en comunicación con el controlador 130 de climatización, por ejemplo, a través de una comunicación por cable o inalámbrica.

40 En algunas realizaciones, el camión recto 120 también puede incluir uno o más sensores para el flujo de aire (no mostrados) que pueden detectar un flujo de aire inadecuado sobre el cargamento almacenado en el espacio 122 de climatización controlada. El sensor o sensores para el flujo de aire pueden monitorizar un caudal de flujo de aire y/o temperatura que se puede usar para determinar si hay un flujo de aire inadecuado. El sensor o sensores para el flujo de aire pueden estar en comunicación con el controlador 130 de climatización, por ejemplo, a través de una comunicación por cable o inalámbrica.

45 La figura 1C representa una furgoneta 141 de temperatura controlada que incluye un espacio 143 de climatización controlada para transportar cargamento y un sistema 135 de control de climatización de transporte para proporcionar control de climatización dentro del espacio 143 de climatización controlada. El sistema 135 de control de climatización de transporte incluye una CCU 140 que está montada en un techo 144 del espacio 143 de climatización controlada. El sistema 135 de control de climatización de transporte puede incluir, entre otros componentes, un circuito de control de climatización de transporte (véase la figura 2) que conecta, por ejemplo, un compresor, un condensador, un evaporador y una válvula de expansión para proporcionar control de climatización dentro del espacio 143 de climatización controlada.

55 El sistema 135 de control de climatización de transporte también incluye un controlador 145 de climatización programable y uno o más sensores (no mostrados) que están configurados para medir uno o más parámetros del sistema 135 de control de climatización de transporte (por ejemplo, una temperatura ambiente fuera de la furgoneta 141, una temperatura del espacio dentro del espacio 143 de climatización controlada, una humedad ambiente fuera de la furgoneta 141, una humedad del espacio dentro del espacio 143 de climatización controlada, etc.) y comunicar los datos de parámetro al controlador 145 de climatización. El controlador 145 de climatización está configurado para controlar el funcionamiento del sistema 135 de control de climatización de transporte que incluye el circuito de control de climatización de transporte.

65 La furgoneta 141 de temperatura controlada incluye una HMI 114 que está ubicada en una cabina 142 de la furgoneta 141 de temperatura controlada. El controlador 145 de climatización está en comunicación con la HMI 114. La HMI 114 y/o el controlador 145 de climatización pueden incluir una unidad telemática (no mostrada) que se puede comunicar con una oficina central 119 a través de, por ejemplo, una comunicación inalámbrica. En algunas realizaciones, la

oficina central 119 puede enviar parámetros operativos al controlador 145 de climatización a través de la unidad telemática. En algunas realizaciones, el controlador 145 de climatización y/o la HMI 114 pueden enviar una notificación, datos de estado, etc. a la oficina central 119.

5 La furgoneta 141 de temperatura controlada incluye un sensor 147 de puerta ubicado en una puerta (no mostrada) del espacio 143 de climatización controlada y configurado para determinar si la puerta (no mostrada) del espacio 143 de climatización controlada está abierta o cerrada. El sensor 147 de puerta puede ser, por ejemplo, un sensor mecánico, eléctrico u óptico. El sensor 144 de puerta está en comunicación con el controlador 145 de climatización, por ejemplo, a través de una comunicación por cable o inalámbrica.

10 En algunas realizaciones, la furgoneta 141 de temperatura controlada también puede incluir uno o más sensores para el flujo de aire (no mostrados) que pueden detectar un flujo de aire inadecuado sobre el cargamento almacenado en el espacio 143 de climatización controlada. El sensor o sensores para el flujo de aire pueden monitorizar un caudal de flujo de aire y/o temperatura que se puede usar para determinar si hay un flujo de aire inadecuado. El sensor o sensores para el flujo de aire pueden estar en comunicación con el controlador 145 de climatización, por ejemplo, a través de una comunicación por cable o inalámbrica.

15 La figura 1D es una vista en perspectiva de un vehículo 150 que incluye un sistema 155 de control de climatización de transporte, de acuerdo con una realización. El vehículo 150 es un autobús de transporte público que puede transportar pasajeros (no mostrados) a uno o más destinos. En otras realizaciones, el vehículo 150 puede ser un autobús escolar, vehículo ferroviario, vagón de metro u otro vehículo comercial que transporte pasajeros. El vehículo 150 incluye un espacio 160 de climatización controlada (por ejemplo, compartimento de pasajeros) soportado que puede acomodar una pluralidad de pasajeros. El vehículo 150 incluye puertas 165 que se colocan en un lado del vehículo 150. En la realización mostrada en la figura 1D, una primera puerta 165 está ubicada adyacente a un extremo delantero del vehículo 150 y una segunda puerta 165 está colocada hacia un extremo trasero del vehículo 150. Cada puerta 165 se puede mover entre una posición abierta y una posición cerrada para permitir selectivamente el acceso al espacio 160 de climatización controlada. El sistema 155 de control de climatización de transporte incluye una CCU 170 unida a un techo 175 del vehículo 150.

20 La CCU 170 incluye un circuito de control de climatización de transporte (no mostrado) que conecta, por ejemplo, un compresor, un condensador, un evaporador y un dispositivo de expansión para proporcionar aire acondicionado dentro del espacio 160 de climatización controlada. El sistema 155 de control de climatización de transporte también incluye un controlador 180 de climatización programable y uno o más sensores (no mostrados) que están configurados para medir uno o más parámetros del sistema 155 de control de climatización de transporte y comunicar datos de parámetros al controlador 180 de climatización. El controlador 180 de climatización puede comprender una única unidad de control integrada o puede comprender una red distribuida de elementos controladores de climatización. La cantidad de elementos de control distribuidos en una red dada puede depender de la aplicación particular de los principios descritos en el presente documento. El controlador 180 de climatización está configurado para controlar el funcionamiento del sistema 155 de control de climatización de transporte que incluye el circuito HVAC.

30 El vehículo 150 incluye una HMI 114 como se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 1A dentro del espacio 160 de climatización controlada. La HMI puede ser visible, por ejemplo, desde el asiento del conductor (no mostrado). El controlador 180 de climatización está en comunicación con la HMI 114. La HMI 114 y/o el controlador 180 de climatización pueden incluir una unidad telemática (no mostrada) que se puede comunicar con una oficina central 119 a través de, por ejemplo, una comunicación inalámbrica. En algunas realizaciones, la oficina central 119 puede enviar parámetros operativos al controlador 180 de climatización a través de la unidad telemática. En algunas realizaciones, el controlador 180 de climatización y/o la HMI 114 pueden enviar una notificación, datos de estado, etc. a la oficina central 119.

35 El vehículo 150 incluye sensores 182 de puerta, colocados, por ejemplo, en cada una de las puertas 165 y configurados para determinar si alguna de las puertas 165 está abierta o cerrada. Los sensores 182 de puerta pueden ser, por ejemplo, sensores mecánicos, eléctricos u ópticos. Los sensores 182 de puerta están en comunicación con el controlador 180 de climatización, por ejemplo, a través de una comunicación por cable o inalámbrica.

40 En algunas realizaciones, el vehículo 150 también puede incluir uno o más sensores para el flujo de aire (no mostrados) que pueden detectar un flujo de aire inadecuado sobre los pasajeros ubicados en el espacio 160 de climatización controlada. El sensor o sensores para el flujo de aire pueden monitorizar un caudal de flujo de aire y/o temperatura que se puede usar para determinar si hay un flujo de aire inadecuado. El sensor o sensores para el flujo de aire pueden estar en comunicación con el controlador 180 de climatización, por ejemplo, a través de una comunicación por cable o inalámbrica.

45 La figura 2 ilustra un diagrama de bloques esquemático de una realización de un sistema 200 de alimentación para alimentar un sistema de control de climatización de transporte. El sistema 200 de alimentación puede alimentar los sistemas 100, 124, 135, 155 de control de climatización de transporte mostrados en las figuras 1A-1D. El sistema 200 de alimentación incluye una red 204 de alimentación de motor primario, una red 206 de alimentación auxiliar, una red 208 de alimentación de servicios públicos y una red 212 de carga de control de climatización de transporte conectada

a un módulo 240 de conversión de potencia. Se debe apreciar que, en algunas realizaciones, el sistema 200 de alimentación puede incluir una o más de la red 204 de alimentación de motor primario, la red 206 de alimentación auxiliar y/o la red 208 de alimentación de servicios públicos. Por ejemplo, en una realización, el sistema 200 de alimentación solo incluye la red 204 de alimentación de motor primario, sin la red 206 de alimentación auxiliar y/o la red 208 de alimentación de servicios públicos. En otra realización, el sistema 200 de alimentación incluye la red 204 de alimentación de motor primario y la red 208 de alimentación de servicios públicos, sin la red 206 de alimentación auxiliar. El sistema 200 de alimentación puede usar una o más de la red 204 de alimentación de motor primario, la red 206 de alimentación auxiliar y la red 208 de alimentación de servicios públicos en cualquier momento dado para proporcionar potencia a la red 212 de carga de control de climatización de transporte. Mientras que el sistema 200 de alimentación está configurado para ser un sistema de alimentación híbrido que está alimentado por la red 204 de alimentación de motor primario junto con la red 206 de alimentación auxiliar y/o la red 208 de alimentación de servicios públicos. Sin embargo, se apreciará que las realizaciones descritas en el presente documento se pueden usar con un sistema de alimentación totalmente eléctrico que no incluye un motor primario o una red de alimentación de motor primario para proporcionar potencia al sistema de control de climatización de transporte.

La red 204 de alimentación de motor primario incluye un motor primario 210 y una máquina eléctrica 205 que pueden proporcionar potencia eléctrica al módulo 240 de conversión de potencia. El motor primario 210 está configurado para generar potencia mecánica y la máquina eléctrica 210 está configurada para convertir la potencia mecánica en potencia eléctrica. La potencia eléctrica generada se envía a continuación por la red 205 de alimentación de motor primario al módulo 240 de conversión de potencia. En algunas realizaciones, el motor primario 210 puede ser un motor primario de vehículo usado para mover el vehículo que también proporciona energía a la red 212 de carga de control de climatización de transporte cuando está disponible. Se apreciará que, en estas realizaciones, la potencia mecánica generada por el motor primario 210 que se puede usar en el sistema 200 puede ser inconsistente y basarse en los requisitos operativos y de carga del vehículo del vehículo. En otras realizaciones, el motor primario 210 y la máquina eléctrica 205 pueden ser parte de un grupo electrógeno que proporciona potencia a la red 212 de carga de control de climatización de transporte. En todavía otras realizaciones adicionales, el motor primario 210 y la máquina eléctrica 205 pueden ser parte de una CCU (por ejemplo, la CCU 110, 126, 140, 170 mostrada en las figuras 1A-D) para proporcionar potencia a la red 212 de carga de control de climatización de transporte. Se apreciará que, en algunas realizaciones, la potencia máxima disponible de la red 204 de alimentación de motor primario puede no ser nunca suficiente para poner en funcionamiento el sistema de control de climatización de transporte que funciona a plena capacidad.

En algunas realizaciones, la máquina eléctrica 205 puede ser un generador eléctrico que puede proporcionar potencia de CC a la red 212 de carga de control de climatización de transporte. En algunas realizaciones, la máquina eléctrica 205 puede incluir un alternador y un rectificador o un convertidor de CA-CC (no mostrado) que rectifica o convierte la potencia de CA generada por la máquina eléctrica 205 en una potencia de CC.

Se apreciará que, cuando el vehículo es un vehículo eléctrico, puede que no haya un motor primario 210. La máquina eléctrica 205 puede ser un generador de motor que se usa con una batería de CC de alta tensión (por ejemplo, en un intervalo entre 60 V y 1500 V; por ejemplo, 400 V, 800 V, etc.) para hacer funcionar el vehículo. Los vehículos eléctricos también pueden proporcionar una fuente de alimentación de CC de tensión relativamente alta (por ejemplo, 400 V, 800 V, etc.) (por ejemplo, un paquete de baterías, un sistema de almacenamiento de energía recargable (RESS), etc.). Los vehículos eléctricos pueden incluir uno o más convertidores CC-CC (por ejemplo, dos convertidores CC-CC) para convertir una tensión relativamente alta (por ejemplo, 400 V, 800 V, etc.) en una tensión baja (por ejemplo, en un intervalo entre 0 V y 60 V; por ejemplo 12 V). Es decir, la máquina eléctrica 205 se puede reemplazar por un convertidor de CC-CC que tiene parámetros similares a los de la máquina eléctrica 205 con el fin de poder proporcionar potencia de red de motor primario al módulo 240 de conversión de potencia.

En algunas realizaciones, la máquina eléctrica 205 puede proporcionar una tensión baja (por ejemplo, 12 V) desde la red 204 de alimentación de motor primario al módulo 240 de conversión de potencia para alimentar la red 212 de carga de control de climatización de transporte. En algunas realizaciones, un vehículo eléctrico puede proporcionar, por ejemplo, una energía de 7 kW/hora desde un almacenamiento de 45 kW/hora de la red 204 de alimentación de motor primario al módulo 240 de conversión de potencia para hacer funcionar la red 212 de carga de control de climatización de transporte. En algunas realizaciones, la red 204 de alimentación de motor primario puede usar potencia de derivación (por ejemplo, toma de fuerza eléctrica o ePTO) de la tensión baja (por ejemplo, 12 V) para cargas tales como el módulo 240 de conversión de potencia. La potencia de alta tensión puede proporcionar potencia para accionar el vehículo (por ejemplo, toma de fuerza de transmisión) y el sistema 200 de alimentación, pero no puede tomar potencia eléctrica del sistema de alta tensión.

Se apreciará que, en un vehículo híbrido, puede haber una máquina (tal como la máquina eléctrica 205) y/o una fuente de alimentación de CC de baja tensión que puede proporcionar una tensión baja (por ejemplo, 12 V) al módulo 240 de conversión de potencia.

Se apreciará que cualquier tipo de fuente de alimentación puede proporcionar potencia al sistema 200 de alimentación y puede ser parte de la red 204 de alimentación de motor primario. Esto puede incluir, por ejemplo, la máquina eléctrica 205, una batería, un RESS, un generador, un generador montado en un eje, un dispositivo de toma de fuerza (PTO)

o dispositivo ePTO con un convertidor auxiliar, etc.

La red 206 de alimentación auxiliar incluye una fuente 230 de almacenamiento de energía y un sistema 235 de gestión de almacenamiento de energía. En algunas realizaciones, la red 206 de alimentación auxiliar puede ser parte del sistema de control de climatización de transporte y estar potencialmente alojada dentro de una CCU. En otras realizaciones, la red 206 de alimentación auxiliar puede ser externa al sistema de control de climatización de transporte y parte de la red 204 de alimentación de motor primario. En todavía otras realizaciones adicionales, la red 206 de alimentación auxiliar puede ser externa al sistema de control de climatización de transporte y externa a la red 204 de alimentación de motor primario.

En algunas realizaciones, la fuente 230 de almacenamiento de energía puede incluir una o más baterías. Por ejemplo, en una realización, la fuente 230 de almacenamiento de energía puede incluir dos baterías (no mostradas). Cada una de las baterías también se puede conectar al módulo 240 de conversión de potencia. Se apreciará que la fuente 230 de almacenamiento de energía puede proporcionar la energía suficiente para alimentar la red 212 de carga de control de climatización de transporte y/o un controlador (no mostrado) del módulo 240 de conversión de potencia. En algunas realizaciones, la fuente 230 de almacenamiento de energía puede proporcionar 12 V CC o 24 V CC. En otras realizaciones, la fuente 230 de almacenamiento de energía puede proporcionar 48 V CC.

El sistema 235 de gestión de almacenamiento de energía está configurado para monitorizar un nivel de carga de una o más baterías de la fuente 230 de almacenamiento de energía y cargar la una o más baterías de la fuente 230 de almacenamiento de energía. El sistema 235 de gestión de almacenamiento de energía se puede comunicar con, por ejemplo, el controlador 260 y/o un controlador (no mostrado) del módulo 240 de conversión de potencia para proporcionar un nivel de carga de una o más baterías de la fuente 230 de almacenamiento de energía. También, el sistema 235 de gestión de almacenamiento de energía puede recibir instrucciones de, por ejemplo, el controlador 260 y/o el controlador del módulo 240 de conversión de potencia que indica la cantidad de potencia de la fuente 230 de almacenamiento de energía que se debe suministrar al módulo 240 de conversión de potencia.

Se apreciará que, en otras realizaciones, el sistema 235 de gestión de almacenamiento de energía se puede configurar para monitorizar otros parámetros (por ejemplo, monitorizar los niveles de combustible para un sistema accionado por motor) y comunicar los datos monitorizados con, por ejemplo, el controlador 260 y/o un controlador (no mostrado) del módulo 240 de conversión de potencia.

El módulo 240 de conversión de potencia está configurado para convertir una potencia tanto de la red 204 de alimentación de motor primario como de la red 206 de alimentación auxiliar en una potencia de carga compatible con una o más cargas de la red 212 de carga de control de climatización de transporte. Es decir, el módulo 240 de conversión de potencia está configurado para reducir o aumentar la potencia de la red 204 de alimentación de motor primario y está configurado para reducir o aumentar la potencia de la red 206 de alimentación auxiliar para obtener la potencia de carga deseada. En algunas realizaciones, el módulo 240 de conversión de potencia puede incluir uno o más convertidores de CC/CC. Por ejemplo, el módulo 240 de conversión de potencia puede incluir un convertidor de CC/CC para convertir la potencia generada por la red 204 de alimentación de motor primario y/o la red 206 de alimentación auxiliar a una tensión compatible con una o más cargas de la red 212 de carga de control de climatización de transporte y un segundo convertidor de CC/CC para convertir la potencia de red auxiliar a una tensión compatible con una o más cargas de la red 212 de carga de control de climatización de transporte. La potencia convertida de la red 204 de alimentación de motor primario y la potencia convertida de la red 206 de alimentación auxiliar se combinan para obtener una potencia de carga compatible con una o más cargas de la red 212 de carga de control de climatización de transporte. La potencia de carga emitida por el módulo 240 de conversión de potencia se puede proporcionar a continuación en un bus 202 de CC de carga a la red 212 de carga de control de climatización de transporte. En algunas realizaciones, la potencia de carga puede ser una potencia de CC de baja tensión (por ejemplo, entre 0 y 60 V CC). En otras realizaciones, la potencia de carga puede ser una potencia de CC de alta tensión (por ejemplo, entre 60 y 1500 V CC).

En algunas realizaciones, el módulo 240 de conversión de potencia puede incluir un controlador (no mostrado) configurado para monitorizar y controlar el módulo 240 de conversión de potencia. En algunas realizaciones, el controlador se puede comunicar con el controlador 260.

El sistema 200 de alimentación, y particularmente el módulo 240 de conversión de potencia, se controla por el controlador 260 de la red 212 de carga de control de climatización de transporte. El controlador 260 puede ser, por ejemplo, el controlador 107, 130, 145 y 180 mostrado en las figuras 1A-D. En algunas realizaciones, el módulo 240 de conversión de potencia puede monitorizar la cantidad de corriente y/o tensión proporcionada por la red 204 de alimentación de motor primario. También, en algunas realizaciones, el módulo 240 de conversión de potencia puede monitorizar la cantidad de corriente y/o tensión consumida por los componentes de la red 212 de carga de control de climatización de transporte. El módulo 240 de conversión de potencia se puede configurar para comunicar la cantidad de corriente y/o tensión proporcionada por la red 204 de alimentación de motor primario y la cantidad de corriente y/o tensión consumida por los componentes de la red 212 de carga de control de climatización de transporte.

Los componentes de la red 212 de carga de control de climatización de transporte pueden ser, por ejemplo, parte de

una CCU que está montada en la carrocería del vehículo (por ejemplo, camión, furgoneta, etc.). En algunas realizaciones, la CCU puede estar por encima de la cabina del camión (como se muestra en la figura 1A). En otra realización, la CCU puede estar en la parte superior de la TU (por ejemplo, una parte superior de una caja donde se ubican los condensadores externos) (véase la figura 1B). En algunas realizaciones, los componentes de la red 212 de carga de control de climatización de transporte pueden ser componentes alimentados por CC. En algunas realizaciones, los componentes de la red 212 de carga de control de climatización de transporte pueden ser componentes alimentados por CA. En algunas realizaciones, la red 212 de carga de control de climatización de transporte puede incluir tanto componentes alimentados por CC como componentes alimentados por CA.

Como se muestra en la figura 2, la red 212 de carga de control de climatización de transporte incluye al menos un compresor 255, uno o más sopladores 265 de evaporador, uno o más ventiladores 270 de condensador, el calentador 275 y el controlador 260. Se debe apreciar que, en algunas realizaciones, la red 212 de carga de control de climatización de transporte no incluye el calentador 275. También se debe apreciar que, en algunas realizaciones, la red 212 de carga de control de climatización de transporte no incluye el al menos un compresor 255. Además, se debe apreciar que, en algunas realizaciones, la red 212 de carga de control de climatización de transporte puede incluir la gestión térmica de las baterías, electrónica de potencia, etc. La red 212 de carga de control de climatización de transporte también incluye un inversor 250 que está configurado para aumentar la potencia de carga y convertir la potencia de carga aumentada en una potencia de carga de CA. Es decir, el inversor 250 está configurado para aumentar la potencia del bus 202 de carga de CC y convierte la potencia en potencia de CA para accionar el compresor 255. En algunas realizaciones, el inversor 250 puede convertir la potencia de carga en una potencia de CA de alta tensión. Como se muestra en la figura 2, el inversor 250 está configurado para alimentar el compresor 255 y, opcionalmente, el calentador 275. Se apreciará que, en otras realizaciones, el inversor 250 puede alimentar otros componentes de la red 212 de carga de control de climatización de transporte, tales como, por ejemplo, el uno o más sopladores 265 de evaporador, el uno o más ventiladores 270 de condensador, etc. En algunas realizaciones, el inversor 250 puede ser un módulo de accionamiento de compresor (CDM).

En algunas realizaciones, el inversor 250 puede convertir potencia de CC de baja tensión (por ejemplo, 12 V CC, 24 V CC, 48 V CC) del bus 202 de CC de carga y proporcionar alimentación de CA (por ejemplo, 230 V CA trifásica, 460 V CA trifásica, etc.) para accionar el compresor 255. En particular, el inversor 250 acciona el compresor 255 para satisfacer la demanda del sistema de control de climatización de transporte.

El bus 202 de CC de carga está conectado y alimenta cada uno del inversor 250, el uno o más sopladores 265 de evaporador, el uno o más ventiladores 270 de condensador, el calentador 275 y el controlador 260. Se apreciará que el inversor 250 con el compresor 255 puede requerir la mayor potencia de las diferentes cargas de la red 212 de carga de control de climatización de transporte. Como se muestra en la figura 2, en algunas realizaciones, el inversor 250 también puede alimentar el calentador 275.

La red 208 de alimentación de servicios públicos está configurada para cargar la fuente 230 de almacenamiento de energía de la red 206 de alimentación auxiliar cuando, por ejemplo, el vehículo está estacionado y tiene acceso a una fuente 220 de alimentación de servicios públicos. En algunas realizaciones, la red 208 de alimentación de servicios públicos también puede proporcionar potencia para poner en funcionamiento la red 212 de carga de control de climatización de transporte cuando, por ejemplo, el vehículo está estacionado y tiene acceso a una fuente de alimentación de servicios públicos. La red 208 de alimentación de servicios públicos incluye el convertidor 225 de CA-CC. La fuente 220 de alimentación de servicios públicos (por ejemplo, potencia desde tierra, etc.) se puede conectar al convertidor 225 de CA-CC para proporcionar una entrada de alimentación de CA al convertidor 225 de CA-CC. El convertidor 225 de CA-CC está configurado para convertir la potencia de CA de la fuente 220 de alimentación de servicios públicos y para proporcionar potencia de CC convertida al módulo 240 de conversión de potencia.

Mientras que la figura 2 muestra un único convertidor 225 de CA-CC, se aprecia que en otras realizaciones el sistema 200 de alimentación puede incluir dos o más convertidores de CA-CC. En realizaciones donde hay dos o más convertidores de CA-CC, cada uno de los convertidores de CA-CC se puede conectar a la alimentación 220 de servicios públicos para proporcionar capacidad de potencia adicional al sistema 200 de alimentación. En algunas realizaciones, cada uno de los convertidores de CA-CC puede proporcionar diferentes cantidades de potencia. En algunas realizaciones, cada uno de los convertidores de CA-CC puede proporcionar la misma cantidad de potencia.

En algunas realizaciones, la alimentación 220 de servicios públicos se puede conectar directamente al compresor 255 y proporcionar potencia para accionar el compresor 255 evitando de este modo el inversor 250. En algunas realizaciones, el inversor 250 se puede usar como un convertidor de CA-CC y convertir la potencia recibida de la alimentación 220 de servicios públicos en potencia de CC que puede proporcionar el inversor 250 al bus 202 de CC de carga.

En algunas realizaciones, el compresor 255 puede ser un compresor de velocidad variable. En otras realizaciones, el compresor 255 puede ser un compresor de velocidad fija (por ejemplo, de dos velocidades). También, en algunas realizaciones, el calentador 275 se puede configurar para recibir potencia del inversor 250. Mientras que el compresor 255 mostrado en la figura 2 está alimentado por potencia de CA, se apreciará que, en otras realizaciones, el compresor 255 se puede alimentar con potencia de CC o potencia mecánica. Además, en algunas realizaciones, el motor primario

210 se puede conectar directamente (no se muestra) al compresor 255 para proporcionar potencia mecánica al compresor 255.

5 Cuando el compresor 255 y/o el calentador 275 son alimentados directamente por la alimentación 220 de servicios públicos, el compresor 255 y/o el calentador 275 se pueden encender y apagar (por ejemplo, funcionar en un modo de inicio/parada) con el fin de controlar la cantidad de enfriamiento proporcionada por el compresor 255 y/o la cantidad de calentamiento proporcionada por el calentador 275.

10 El controlador 260 está configurado para monitorizar y controlar el funcionamiento del sistema de control de climatización de transporte. En particular, el controlador 260 puede controlar el funcionamiento del compresor 255, el calentador 275, el uno o más ventiladores 270 de condensador, el uno o más sopladores 265 de evaporador y cualquier otro componente del sistema de control de climatización de transporte alimentado por vehículo. En algunas realizaciones, el controlador 260 puede monitorizar la cantidad de potencia consumida por los componentes de la red 212 de carga de control de climatización de transporte. El controlador 260 también se puede configurar para controlar el sistema 200 de alimentación. El sistema 200 de alimentación también puede incluir uno o más sensores (no mostrados) que están configurados para medir uno o más parámetros de potencia (por ejemplo, tensión, corriente, etc.) a través del sistema 200 de alimentación y comunicar datos de parámetros de potencia al controlador 260.

20 La figura 3 ilustra un diagrama de flujo de un método 300 para notificar y mitigar un evento subóptimo que se produce en un sistema de control de climatización de transporte (por ejemplo, los sistemas 100, 124, 135, 155 de control de climatización de transporte mostrados en las figuras 1A-1D), de acuerdo con una realización. El sistema de control de climatización de transporte puede estar alimentado por, por ejemplo, el sistema 200 de alimentación mostrado en la figura 2. Se apreciará que el método 300 también se puede usar con un sistema de alimentación totalmente eléctrico que no incluye un motor primario o una red de alimentación de motor primario para proporcionar potencia al sistema de control de climatización de transporte.

30 El método 300 comienza simultáneamente en 305, 308, 310 y 315. En 305, un controlador (por ejemplo, el controlador 107, 130, 145 y 180 de climatización mostrado en las figuras 1A-1D) monitoriza la cantidad de potencia disponible de un sistema de alimentación (por ejemplo, el sistema 200 de alimentación mostrado en la figura 2) que está alimentando el sistema de control de climatización de transporte. En algunas realizaciones, el controlador puede recibir datos de tensión y/o corriente de uno o más sensores proporcionados dentro del sistema de alimentación para monitorizar la cantidad de potencia disponible del sistema de alimentación.

35 En 308, el controlador accede y recupera datos de métrica almacenados de eventos subóptimos anteriores. Por ejemplo, los datos de métrica almacenados pueden incluir notificaciones positivas anteriores que se han generado, objetivos de viaje previamente recalculados, notificaciones anteriores que se han generado, si se han tomado acciones correctivas anteriores, notificaciones escaladas anteriores generadas, etc.

40 En 310, el controlador monitoriza la cantidad de potencia demandada por el sistema de control de climatización de transporte. En algunas realizaciones, el controlador puede recibir datos de tensión y/o corriente de uno o más sensores proporcionados dentro de la red de carga de control de climatización de transporte (por ejemplo, la red 212 de carga de control de climatización de transporte) para determinar la cantidad de potencia demandada por el sistema de control de climatización de transporte. En algunas realizaciones, el controlador puede recibir datos de tensión y/o corriente de uno o más sensores proporcionados dentro de la red de carga de control de climatización de transporte (por ejemplo, la red 212 de carga de control de climatización de transporte) para determinar la cantidad de potencia demandada por el sistema de control de climatización de transporte. En algunas realizaciones, el controlador puede estimar la cantidad de potencia demandada por el sistema de control de climatización de transporte determinando el modo de funcionamiento del sistema de control de climatización de transporte (por ejemplo, un modo de enfriamiento continuo, un modo de enfriamiento *cycle-sentry*, un modo de calentamiento, un modo de descongelación, un modo nulo, etc.) y/o basándose en cómo uno o más componentes de la red de carga de control de climatización de transporte (por ejemplo, el compresor 255, el calentador 275, el uno o más ventiladores 265 de evaporador, el uno o más ventiladores 270 de condensador, etc.) funcionan actualmente.

55 En 315, el controlador accede a datos operativos para la unidad de transporte, el vehículo que mueve la unidad de transporte y el sistema de control de climatización de transporte. Los datos operativos incluyen datos de control de climatización para el sistema de control de climatización de transporte, datos de objetivo meta para el conductor, datos de ruta para la unidad de transporte, etc. En algunas realizaciones, los datos operativos se pueden almacenar en la parte de memoria del controlador. Los datos operativos pueden incluir parámetros operativos recibidos por, por ejemplo, un conductor, una oficina central (por ejemplo, la oficina central 119 mostrada en las figuras 1A-D), etc. y puede incluir datos de estado operativo actual con respecto a cómo el conductor, la unidad de transporte y/o el sistema de control de climatización de transporte están funcionando actualmente o han estado funcionando anteriormente basándose en los parámetros operativos. Por ejemplo, los datos operativos pueden incluir parámetros de control de climatización, metas objetivo, parámetros de ruta, etc. También, los datos operativos pueden incluir, por ejemplo, datos de estado de control de climatización, datos de estado de objetivo meta, datos de estado de parámetro de ruta, etc. Los datos de estado de control de climatización pueden incluir, por ejemplo, el tipo de cargamento que se almacena en un espacio de climatización controlada de la unidad de transporte (por ejemplo, cargamento congelado, cargamento

fresco, productos agrícolas, productos farmacéuticos, cargamento seco, etc.), condiciones de climatización actuales (por ejemplo, temperatura, humedad, calidad del aire, etc.) dentro del espacio de climatización controlada, condiciones ambientales actuales (por ejemplo, temperatura ambiente, humedad ambiente, calidad del aire ambiente, etc.) fuera de la unidad de transporte y del espacio de climatización controlada, el modo de funcionamiento actual del sistema de control de climatización de transporte, estado operativo actual de uno o más de un compresor, un calentador, ventilador(es) de evaporador, ventilador(es) de condensador, válvula(s), etc. del sistema de control de climatización de transporte, etc. Los datos de estado de objetivo meta pueden incluir, por ejemplo, un uso de la energía total actual para la ruta, una velocidad de uso de la energía actual (por ejemplo, un promedio de km/l (mpg), un promedio de kW/min, etc.) para la ruta, una duración actual del viaje a lo largo de la ruta, una cantidad de tiempo de descanso del conductor actual para el viaje a lo largo de la ruta, un tiempo de puerta abierta actual para el viaje a lo largo de la ruta, un promedio de tiempo de puerta abierta actual por parada para el viaje a lo largo de la ruta, etc. El conductor puede modificar los parámetros de objetivo meta cuando, por ejemplo, una carga/cargamento se carga incorrectamente en el espacio 106 de climatización controlada. Esto puede modificar el objetivo de tiempo total de puerta abierta para eventos de apertura de puerta. La fecha de estado de ruta puede incluir, por ejemplo, una posición actual de la unidad de transporte a lo largo de la ruta, una duración actual recorrida por la unidad de transporte a lo largo de la ruta, un número actual de paradas realizadas a lo largo de la ruta, una duración promedio de un evento de apertura de puerta, etc. Los parámetros de ruta también pueden incluir paradas a lo largo de la ruta para que un conductor descanse cuando, por ejemplo, está disponible o no la oportunidad de carga o de alimentación de servicios públicos para un sistema de alimentación de transporte que alimenta el sistema 100 de control de climatización de transporte. El conductor puede modificar la ruta añadiendo o eliminando oportunidades para cargar el sistema de alimentación de transporte, añadiendo o eliminando paradas deseadas para un descanso, etc.

Si bien la figura 3 ilustra que el controlador puede monitorizar la potencia disponible por el sistema de alimentación en 305, monitorizar la potencia demandada por el sistema de control de climatización de transporte en 310, acceder y recuperar datos métricos almacenados en 308 y acceder a los datos operativos en 315 simultáneamente, se apreciará que 305, 308, 310 y 315 se pueden realizar secuencialmente con cualquiera de 305, 308, 310 y 315 realizándose primero, segundo, tercero o cuarto. Una vez que se realizan 305, 308, 310 y 315, el método 300 pasa a 320.

En 320, el controlador determina si se ha detectado un evento subóptimo basándose en la cantidad de potencia disponible para el sistema de control de climatización de transporte monitorizado en 305, basándose en la cantidad de potencia demandada por el sistema de control de climatización de transporte en 310 y basándose en los datos 315 de ruta. Un ejemplo de un evento subóptimo puede ser un evento de energía insuficiente de modo que el controlador determina que el sistema de alimentación se está quedando sin energía y no podrá alimentar el sistema de control de climatización de transporte durante todo el viaje bajo los ajustes operativos actuales del sistema de control de climatización de transporte. Otro ejemplo de un evento subóptimo puede ser un evento de energía insuficiente previsto de modo que el controlador determina que se predice que el sistema de alimentación se está quedando sin energía y es posible que no pueda alimentar el sistema de control de climatización de transporte durante todo el viaje bajo los ajustes operativos actuales del sistema de control de climatización de transporte.

Otro ejemplo más de un evento subóptimo puede ser un evento de mal funcionamiento y/o uso inadecuado de modo que el controlador determina que el sistema de control de climatización de transporte está funcionando mal o se está usando incorrectamente. Los ejemplos del sistema de control de climatización de transporte que funciona mal pueden incluir, por ejemplo, que el evaporador requiera una descongelación, piezas rotas, tales como aletas de ventilador, bobinas obstruidas, conductos u orificios doblados/bloqueados, un filtro obstruido, una puerta mal sellada al espacio de climatización controlada, etc. Ejemplos de uso incorrecto del sistema de control de climatización de transporte pueden incluir, por ejemplo, dejarse abiertas una o más puertas al espacio de climatización controlada, mala carga del cargamento en el espacio de climatización controlada (por ejemplo, colocar el cargamento no congelado en una zona congelada del espacio de climatización controlada, colocar el cargamento contra un soplador de evaporador e impedir de este modo el flujo de aire dentro del espacio de climatización controlada, estacionar la unidad de transporte en un lugar soleado, poner en funcionamiento el sistema de control de climatización de transporte a un punto de referencia de temperatura deseado que no es ideal para que el cargamento se almacene o para la comodidad de los pasajeros en un autobús (por ejemplo, compartimento de pasajeros que tiene un punto de referencia de temperatura deseado de 60 grados Fahrenheit), uso excesivo de accesorios (por ejemplo, compuertas elevadizas) alimentados por el sistema de alimentación de transporte que puede drenar la energía disponible para el sistema de control de climatización de transporte, etc.

También, otro ejemplo de un evento subóptimo puede ser cuando se detecta un cambio inesperado (por ejemplo, se cambia un punto de referencia operativo del sistema de control de climatización de transporte) cuando, por ejemplo, la unidad de transporte está en una ubicación que está fuera de una zona autorizada para que se produzca el cambio inesperado. Además, otro ejemplo de un evento subóptimo puede ser cuando hay un cambio inesperado en la condición ambiental (por ejemplo, cambio inesperado de la temperatura ambiente, cambio inesperado de la humedad ambiente, cambio inesperado de la cobertura nubosa, etc.) o se detecta una elevación que podría, por ejemplo, evitar que el sistema de alimentación proporcione suficiente energía al sistema de control de climatización de transporte durante la duración de la ruta para evitar daños o deterioro del cargamento almacenado en el espacio de climatización controlada. Se apreciará que el evento subóptimo se puede producir mientras el sistema de control de climatización de transporte está en la carretera o fuera de la carretera (por ejemplo, en un aparcamiento, una parada de camiones,

sobre el asfalto, un muelle, un terreno de grava, etc.) para garantizar que el cargamento esté protegido contra deterioro y/o daños.

5 En algunas realizaciones, un evento subóptimo puede ser cuando no se cumplen uno o más objetivos de viaje para el conductor del vehículo. Un ejemplo de un objetivo de viaje puede ser el sistema de alimentación que alimenta el sistema de control de climatización de transporte durante todo el viaje bajo los ajustes operativos actuales del sistema de control de climatización de transporte sin requerir, por ejemplo, una parada para recargar una batería del sistema de alimentación, etc. Otro ejemplo de un objetivo de viaje puede ser minimizar la cantidad de tiempo que una unidad de transporte está en una parada particular a lo largo de la ruta. Otro ejemplo más de un objetivo de viaje puede ser
10 minimizar la cantidad de tiempo que la puerta o puertas al espacio de climatización controlada están abiertas. También, otro ejemplo de un objetivo de viaje puede ser minimizar la cantidad de tiempo para que la unidad de transporte complete una ruta. El uno o más objetivos de viaje pueden incluir mover tanto cargamento o pasajeros como sea posible. Esto puede incluir maximizar el número de paradas para descargar el cargamento y maximizar la cantidad de cargamento descargado en una parada. Por ejemplo, puede ser subóptimo tener una parada donde solo se esté
15 descargando una caja de cargamento, ya que la cantidad de energía usada para hacer la parada puede ser mayor que el valor al hacer la parada cuando hay otras paradas que tienen más cargamento para descargar.

20 Cuando se detecta un evento subóptimo, el método 300 pasa a 325. Cuando no se detecta un evento subóptimo, el método 300 pasa a 355.

25 En 325, el controlador genera una notificación a la que puede acceder, por ejemplo, un conductor del vehículo, un miembro de expedición en un sitio remoto, un gestor de flota que gestiona una pluralidad de unidades de transporte, un miembro de logística en un sitio remoto, un trabajador en un almacén, etc. La notificación puede incluir una acción correctiva sugerida para abordar la notificación generada.

30 En algunas realizaciones, la notificación generada puede incluir una notificación basada en color. Por ejemplo, la notificación generada puede ser verde para indicar que no se ha producido un evento subóptimo y/o no se requiere ninguna acción correctiva, amarilla para indicar que se puede estar produciendo un evento subóptimo o tiene el potencial de que se produzca y/o que se recomienda una acción correctiva y roja para indicar que se ha producido un evento subóptimo y/o es obligatoria una acción correctiva.

35 En algunas realizaciones, la notificación generada puede incluir una notificación basada en temporizador. Por ejemplo, la notificación generada puede proporcionar una cuenta atrás, por ejemplo, hasta que se pueda producir un evento subóptimo, hasta que se requiera una acción correctiva, etc.

40 En algunas realizaciones, la notificación generada puede identificar oportunidades para la actualización (por ejemplo, recarga) de una fuente de almacenamiento de energía del sistema de alimentación. La notificación puede aparecer, por ejemplo, cuando la unidad de transporte está cerca de un suministro de energía. Este tipo de notificación se podría proporcionar inmediatamente, cuando la unidad de transporte va a alcanzar pronto el suministro de energía o en un momento o ubicación específicos. Por consiguiente, el suministro de energía se puede coordinar entre múltiples unidades de transporte que pasan.

45 En algunas realizaciones, un conductor puede acceder a la notificación generada a través de una pantalla (por ejemplo, la pantalla 115 mostrada en las figuras 1A-D) proporcionada, por ejemplo, en una interfaz hombre-máquina (HMI) (por ejemplo, la HMI 141 mostrada en las figuras 1A-D), un dispositivo indicador, etc. que muestra un estado actual del sistema de control de climatización de transporte y otra información para impulsar acciones apropiadas para garantizar que el viaje se realice con éxito (por ejemplo, que haya suficiente energía para alimentar el sistema de control de climatización de transporte para evitar el deterioro y/o daño del cargamento durante todo el viaje).

50 Las figuras 4A y 4B ilustran vistas trasera y lateral de una unidad 400 de transporte con una pantalla 410 de estado y un temporizador 412 adyacente a una puerta 405, de acuerdo con una realización. La pantalla de estado puede incluir, por ejemplo, una o más luces que pueden proporcionar la notificación generada para que se muestre a un conductor. La pantalla 410 de estado puede mostrar, por ejemplo, una notificación basada en color que indica, por ejemplo, un estado de la puerta 405. El temporizador 412 puede mostrar, por ejemplo, una notificación basada en temporizador
55 para proporcionar un temporizador de cuenta regresiva, por ejemplo, cuando se abre la puerta 405.

60 Las figuras 5A y 5B ilustran dos tipos diferentes de pantallas 500, 550 de estado que se pueden proporcionar en una parte de cabina del vehículo para su uso por parte del conductor. Como se muestra en la figura 5A, la pantalla 500 de estado ilustra una furgoneta o camión con múltiples pantallas 510a, 510b, 510c de zona. Cada una de las pantallas de zona 510 puede indicar un estado para una zona diferente del espacio de climatización controlada de la furgoneta o camión. Cada una de las pantallas 510a, 510b, 510c de zona puede mostrar, por ejemplo, una notificación basada en color que indica, por ejemplo, un estado de una puerta particular con acceso a la zona particular del espacio de climatización controlada. Las pantallas 510a, 510b, 510c de zona también pueden mostrar, por ejemplo, una notificación basada en temporizador para proporcionar un temporizador de cuenta regresiva, por ejemplo, cuando se
65 abre una puerta particular con acceso a la zona particular.

5 Como se muestra en la figura 5B, la pantalla 550 de estado ilustra una combinación de tractor y remolque con múltiples pantallas 560a-e de zona. Cada una de las pantallas 560 de zona puede indicar un estado para una zona diferente del espacio de climatización controlada del remolque. Cada una de las pantallas 560a-e de zona puede mostrar, por ejemplo, una notificación basada en color que indica, por ejemplo, un estado de una puerta particular con acceso a la zona particular del espacio de climatización controlada. Las pantallas 560a-e de zona también pueden mostrar, por ejemplo, una notificación basada en temporizador para proporcionar un temporizador de cuenta regresiva, por ejemplo, cuando se abre una puerta particular con acceso a la zona particular.

10 En algunas realizaciones, la notificación generada la puede proporcionar una unidad telemática a una oficina central (por ejemplo, la oficina central 119 mostrada en las figuras 1A-D) a través de, por ejemplo, una aplicación basada en web, un mensaje de correo electrónico, un mensaje de servicio de mensajes cortos (SMS), etc.

15 En algunas realizaciones, se puede acceder a la notificación generada por, por ejemplo, el conductor a través de un dispositivo móvil. En un ejemplo, el dispositivo móvil puede proporcionar un perfil de manos libres que puede habilitar la configuración de notificaciones que se pueden enviar a una parte de la cabina del vehículo, por ejemplo, alertas de manos libres Bluetooth, etc. En otro ejemplo, el dispositivo móvil puede acceder a la notificación generada a través de una aplicación en el dispositivo móvil. En aún otro ejemplo, el dispositivo móvil puede acceder a la notificación generada a través de, por ejemplo, un mensaje SMS, una alerta de dispositivo móvil, etc.

20 En algunas realizaciones, se puede acceder a la notificación generada por, por ejemplo, una herramienta de navegación usada, por ejemplo, por el conductor mientras está en tránsito. Por ejemplo, la notificación generada es en forma de una parada añadida a lo largo de la ruta en la herramienta de navegación para que el conductor se detenga a lo largo de la ruta.

25 En algunas realizaciones, se puede acceder a la notificación generada, por ejemplo, por un vehículo que conduce la unidad de transporte. En un ejemplo, la notificación generada puede ser en forma de una inmovilización que puede evitar que el vehículo se mueva, por ejemplo, cuando se abre una puerta al espacio de climatización controlada. En otro ejemplo, la notificación generada puede ser proporcionada por un sistema de vehículo para notificar al conductor que se recomienda o requiere una acción correctiva. En aún otro ejemplo, se puede acceder a la notificación generada por, por ejemplo, un sistema de enrutamiento/navegación de vehículos usado, por ejemplo, por el conductor mientras está en tránsito.

35 Hay muchos tipos de acción correctiva que se pueden recomendar por la notificación generada. La acción correctiva sugerida por la notificación generada puede ser, por ejemplo, simplemente una recomendación para el conductor, la oficina central, etc., o puede ser un cambio automatizado ordenado por el controlador a la unidad de transporte, el sistema de control de climatización de transporte o el vehículo.

40 Por ejemplo, una acción correctiva puede ser hacer un cambio de ruta para el viaje actual. La notificación generada puede recomendar una acción correctiva de cambio de ruta cuando, por ejemplo, el evento subóptimo detectado es un cambio inesperado en la condición ambiental (por ejemplo, cambio inesperado de la temperatura ambiente, cambio inesperado de la humedad ambiente, cambio inesperado de la cobertura nubosa, etc.) o elevación. En otro ejemplo, la acción correctiva sugerida por la notificación generada puede ser sugerir al conductor que descanse o se detenga en una ubicación donde el sistema de alimentación se pueda actualizar como una acción correctiva cuando, por ejemplo, el evento subóptimo detectado es un evento de energía insuficiente o un evento de energía insuficiente previsto.

50 En otro ejemplo, la acción correctiva sugerida por la notificación generada puede ser cambiar un punto de referencia de climatización deseado para que el espacio de climatización controlada reduzca el uso de energía cuando, por ejemplo, el evento subóptimo detectado es un evento de energía insuficiente o un evento de energía insuficiente previsto. Esto puede incluir, por ejemplo, sugerir un cambio de punto de referencia de temperatura deseado de -20 °F a -5 °F cuando se requiere que el cargamento que se almacena permanezca congelado para reducir la cantidad de energía requerida del sistema de control de climatización de transporte.

55 En otro ejemplo, la acción correctiva sugerida por la notificación generada puede ser cambiar una ventana/banda inactiva operativa para mantener un punto de referencia de climatización deseado para que el espacio de climatización controlada reduzca el uso de energía cuando, por ejemplo, el evento subóptimo detectado es un evento de energía insuficiente o un evento de energía insuficiente previsto. Esto puede incluir, por ejemplo, lo que sugiere un aumento de tamaño de la ventana operativa/banda inactiva (por ejemplo, de 5 grados a 10 grados) para reducir la cantidad de energía requerida del sistema de control de climatización de transporte. Se apreciará que la ventana/banda inactiva operativa puede ser un intervalo de valores alrededor de un punto de referencia de climatización deseado del que la condición de climatización medida dentro del espacio de climatización controlada debe estar fuera para que el sistema de control de climatización de transporte se encienda y use energía para alcanzar el punto de referencia de climatización deseado.

65 En otro ejemplo, la acción correctiva sugerida por la notificación generada puede ser controlar el acceso del conductor a al menos una de la unidad de transporte, el sistema de control de climatización de transporte y el vehículo. Esto

- 5 puede incluir, por ejemplo, bloquear la puerta o puertas con acceso al espacio de climatización controlada hasta que el conductor conecte el sistema de alimentación para una actualización (por ejemplo, recarga) cuando un cargamento almacenado en el espacio de climatización controlada está en riesgo debido a, por ejemplo, un evento de energía insuficiente o un evento de energía insuficiente previsto. Esto también puede incluir, por ejemplo, cerrar automáticamente la puerta o puertas con acceso al espacio de climatización controlada para mitigar las fluctuaciones de las condiciones climáticas dentro del espacio de climatización controlada. Esto también puede incluir, por ejemplo, crear automáticamente un evento de inmovilización que evita que el vehículo se mueva cuando la puerta o puertas con acceso al espacio de climatización controlada están abiertas.
- 10 En otro ejemplo, la acción correctiva sugerida por la notificación generada puede ser controlar el flujo de aire dentro del espacio de climatización controlada. Esto puede incluir, por ejemplo, controlar el ventilador o ventiladores del evaporador del sistema de control de climatización de transporte cuando, por ejemplo, la puerta o puertas con acceso al espacio de climatización controlada se abren para reducir el uso de energía. Esto también puede incluir, por ejemplo, mover cortinas de aire móviles proporcionadas dentro del espacio de climatización controlada para aislar una parte
- 15 del espacio de climatización controlada de un punto de referencia de condición de climatización deseado dentro del espacio de climatización controlada. Esto también puede incluir, por ejemplo, agregar/eliminar evaporadores remotos para ayudar a que el flujo de aire se dirija para optimizar el flujo de aire que rodea el cargamento. Al controlar el flujo de aire dentro del espacio de climatización controlada como se ha analizado anteriormente, se puede disminuir la cantidad de energía utilizada por el sistema de alimentación de transporte para alimentar el sistema de control de
- 20 climatización de transporte.
- En otro ejemplo, la acción correctiva sugerida por la notificación generada puede ser optimizar un tamaño del espacio de climatización controlada. Esto puede incluir ajustar, por ejemplo, la ubicación de mamparos aislados dentro del espacio de climatización controlada. Esto también puede incluir, por ejemplo, mover cortinas de aire móviles proporcionadas dentro del espacio de climatización controlada o mover uno o más ventiladores del evaporador dentro
- 25 del espacio de climatización controlada para cambiar el tamaño del espacio de climatización controlada que se está climatizando.
- En otro ejemplo, la acción correctiva sugerida por la notificación generada puede ser modificar el funcionamiento de un modo de descongelación del sistema de control de climatización de transporte para optimizar el uso de energía del sistema de alimentación.
- 30 En otro ejemplo, la acción correctiva sugerida por la notificación generada puede ser solicitar potencia de otra fuente de alimentación que no sea parte del sistema de alimentación.
- 35 En otro ejemplo, la acción correctiva sugerida por la notificación generada puede ser poner en funcionamiento el sistema de control de climatización de transporte en un "modo ecológico" que reduce la cantidad de uso de energía por el sistema de control de climatización de transporte para alcanzar los puntos de referencia de climatización deseados.
- 40 En otro ejemplo, la acción correctiva sugerida por la notificación generada puede ser agregar masa térmica (por ejemplo, palés fríos, bolsas de hielo, palés congelados, etc.) al sistema de climatización controlada para ayudar a mantener los puntos de referencia de climatización deseados dentro del espacio de climatización controlada. Esto se podría coordinar con un *backhaul* cuando la unidad de transporte está pasando por una ubicación donde puede
- 45 recoger el cargamento congelado.
- En otro ejemplo, la acción correctiva sugerida por la notificación generada puede ser incluir una parada adicional a lo largo de la ruta donde hay disponible una fuente de alimentación de servicios públicos para cargar el sistema de alimentación de transporte.
- 50 El controlador almacena a continuación la notificación generada en la memoria en 360 y el método 300 continúa a continuación a 330.
- En 330, el controlador espera un período de tiempo T después de generar la notificación. El periodo de tiempo T se puede basar en la urgencia del evento subóptimo detectado en 320 y/o la urgencia de la notificación generada en 325. En algunas realizaciones, el período de tiempo T se puede basar en, por ejemplo, uno o más parámetros de control de climatización, parámetros de objetivo meta y parámetros de ruta. En un ejemplo, el período de tiempo T se puede basar en un rendimiento promedio de eventos de apertura de puerta y se puede basar en la cantidad de cargamento que se descarga en una parada particular (por ejemplo, 10 minutos por palé de cargamento que se descarga en una
- 60 parada), etc. El método 300 continúa, a continuación, a 335.
- En 335, el controlador determina si se ha tomado una acción correctiva para abordar el evento subóptimo. El controlador puede monitorizar datos obtenidos de uno o más sensores en la unidad de transporte, el sistema de control de climatización de transporte y/o el sistema de alimentación de transporte para determinar si se ha tomado una acción correctiva. Por ejemplo, el controlador puede determinar si se ha cerrado una puerta al espacio de climatización controlada basándose en los datos del sensor de puerta enviados al controlador desde el sensor o sensores de puerta
- 65

al espacio de climatización controlada. En otro ejemplo, el controlador puede determinar que el flujo de aire dentro del espacio de climatización controlada ha mejorado basándose en los datos del sensor de flujo de aire enviados al controlador desde el sensor o sensores para el flujo de aire en el espacio de climatización controlada. Cuando el controlador determina que no se ha tomado una acción correctiva, el controlador almacena que no se tomó una acción correctiva en la memoria en 360 y el método 300 continúa a 340. Cuando el controlador determina que se ha tomado una acción correctiva, el controlador almacena que se tomó una acción correctiva en la memoria en 360 y el método 300 continúa a 345.

En 340, el controlador genera una notificación escalada. Por ejemplo, el controlador puede ajustar una notificación basada en color de verde a amarillo o de amarillo a rojo. En otro ejemplo, la notificación escalada puede ser una alerta enviada al teléfono inteligente de un conductor o a una oficina central. En otro ejemplo, la notificación escalada puede incluir enviar una instrucción de inmovilización al vehículo para impedir que el vehículo se mueva hasta que se tome una acción correctiva (por ejemplo, evitando que un tractor se mueva cuando se deja abierta una puerta del espacio de climatización controlada). El controlador almacena a continuación la notificación escalada generada en la memoria en 360 y el método 300 continúa a continuación de nuevo a 330.

En 345, el controlador recalcula uno o más objetivos de viaje para el sistema de control de climatización de transporte. En algunas realizaciones, el controlador puede recalcular los uno o más objetivos de viaje basándose en la cantidad de potencia disponible para el sistema de control de climatización de transporte monitorizado en 305, la cantidad de potencia demandada por el sistema de control de climatización de transporte monitorizado en 310 y los datos de ruta en 315. En algunas realizaciones, el controlador también puede recalcular uno o más objetivos de viaje basándose en una o más acciones correctivas tomadas en 335. Por ejemplo, un objetivo de viaje recalculado puede incluir reducir el número de paradas realizadas a lo largo de la ruta para conservar energía para el sistema de control de climatización de transporte. En otro ejemplo, un objetivo de viaje recalculado puede incluir añadir una parada a lo largo de la ruta en una ubicación donde hay una fuente de alimentación de servicios públicos para recargar el sistema de alimentación de transporte. El controlador almacena a continuación los objetivos de viaje recalculados en la memoria en 360 y el método 300 continúa a continuación a 350.

En 350, el controlador muestra uno o más de los objetivos de viaje recalculados determinados en 345. Los objetivos de viaje recalculados se pueden mostrar, por ejemplo, en una HMI, un teléfono inteligente, un dispositivo telemático conectado a una oficina central, un sistema de información y entretenimiento en la cabina del vehículo, etc. Los objetivos recalculados se pueden mostrar, por ejemplo, como un nuevo plan de ruta con un número revisado de paradas, una orden de parada reorganizada, una inclusión de operación de carga/alimentación de servicios públicos, una eliminación de todas las paradas adicionales, un retorno de emergencia (por ejemplo, instrucciones para cerrar todas las puertas al espacio de climatización controlada y volver al origen), etc. El método procede a continuación de vuelta a 305, 308, 310 y 315.

En 355, el controlador genera una notificación positiva a la que puede acceder, por ejemplo, un conductor del vehículo, un miembro de expedición en un sitio remoto, un gestor de flota que gestiona una pluralidad de unidades de transporte, un miembro de logística en un sitio remoto, un trabajador en un almacén, etc. Por ejemplo, el controlador puede ajustar una notificación basada en color de rojo a amarillo o de amarillo a verde. Por ejemplo, cuando una puerta al espacio de climatización controlada se cierra antes de que expire un temporizador, la notificación positiva puede ser una luz verde intermitente proporcionada en una pantalla de estado. En algunas realizaciones, las notificaciones positivas se pueden agregar a lo largo de la ruta y se pueden mostrar al conductor y a la oficina central. En algunas realizaciones, una recompensa (por ejemplo, bonificación monetaria) se puede proporcionar al conductor en función del número de notificaciones positivas que se agregan a lo largo de la ruta, ya que el cliente puede obtener un mayor beneficio para un funcionamiento más eficiente del sistema de control de climatización de transporte. El controlador almacena a continuación la notificación positiva generada en una memoria en 360 y el método 300 procede a continuación de vuelta a 305, 308, 310 y 315.

Por consiguiente, el método 300 puede proporcionar notificación y acción correctiva durante la planificación de viaje y durante el tránsito para optimizar la gestión del sistema de control de climatización de transporte. La una o más notificaciones generadas se pueden proporcionar en una variedad de formatos y/o una variedad de niveles de alerta para permitir que el conductor gestione de manera más eficiente la energía disponible de un sistema de alimentación que alimenta el sistema de control de climatización de transporte y permitir que el conductor planifique mejor su viaje con el fin de aumentar la probabilidad de que haya suficiente energía para alimentar el sistema de control de climatización de transporte durante todo el viaje y/o la probabilidad de que el cargamento se mantenga en la climatización requerida para evitar su deterioro y/o daño. También, el método 300 puede permitir que un conductor gestione más adecuadamente la energía disponible para el sistema de control de climatización de transporte y planifique su viaje para ayudar a aumentar la probabilidad de que el cargamento se pueda mantener en la climatización requerida durante la duración del viaje.

El método 300 también puede fomentar que un espacio de climatización controlada de la unidad de transporte esté aislado de las condiciones ambientales fuera del espacio de climatización controlada. Esto puede minimizar, por ejemplo, el uso de energía resultante de un sistema de control de climatización de transporte que usa recursos adicionales para alcanzar o mantener las condiciones de referencia de climatización deseadas dentro del espacio de

climatización controlada.

5 El método 300 puede fomentar además que la cantidad de tiempo que una unidad de transporte está en una parada particular a lo largo de una ruta se minimice, por ejemplo, mostrando la cantidad de tiempo recomendada que se debe pasar en una parada particular, aplicando un temporizador de cuenta regresiva que indica la cantidad de tiempo restante que se debe pasar en el lugar particular, proporcionando una notificación codificada por colores (por ejemplo, verde, amarillo, rojo) que indica el cumplimiento exitoso de la cantidad de tiempo recomendada que se debe pasar en el lugar particular, etc.

10 También, el método 300 puede fomentar que la cantidad de tiempo que la puerta o puertas al espacio de climatización controlada están abiertas se minimice, por ejemplo, mostrando una cantidad máxima de tiempo que la puerta o puertas del espacio de climatización controlada deben estar abiertas, aplicando un temporizador de cuenta regresiva que indica la cantidad de tiempo restante que la puerta o puertas del espacio de climatización controlada deben estar abiertas, proporcionando una notificación codificada por colores (por ejemplo, verde, amarillo, rojo) que indica el cumplimiento exitoso de la cantidad de tiempo recomendada que la puerta o puertas al espacio de climatización controlada deben estar abiertas, etc.

20 Es más, el método 300 puede fomentar que la cantidad de tiempo para que la unidad de transporte complete una ruta se minimice, por ejemplo, mostrando la cantidad total de tiempo de ruta restante, mostrando el número total de paradas restantes, proporcionando acciones correctivas a un conductor si la cantidad restante de energía disponible para alimentar el sistema de control de climatización de transporte no es suficiente para completar la ruta.

25 La terminología usada en esta memoria descriptiva pretende describir realizaciones particulares y no pretende ser limitante. Los términos "un", "una", y "el/la" incluyen también las formas plurales, a menos que se indique explícitamente lo contrario. Los términos "comprende" y/o "que comprende", cuando se usan en esta memoria descriptiva, indican la presencia de las características indicadas, elementos integrantes, etapas, operaciones, elementos y/o componentes, pero no excluyen la presencia o adición de una o más de otras características, elementos integrantes, etapas, operaciones, elementos y/o componentes.

30 Con respecto a la descripción anterior, debe entenderse que pueden realizarse cambios en detalle, especialmente en cuestiones de los materiales de construcción empleados y la forma, tamaño y disposición de las partes, sin desviarse del alcance de la presente divulgación. La palabra "realización", como se usa dentro de esta memoria descriptiva puede, pero no necesariamente, referirse a la misma realización. Esta memoria descriptiva y las realizaciones descritas son solo ilustrativas.

35

REIVINDICACIONES

1. Un método (300) para notificar y mitigar un evento subóptimo que se produce en un sistema (100, 124, 135, 155) de control de climatización de transporte que proporciona control de climatización a un espacio (106, 122, 143, 160) de climatización controlada de una unidad (105, 400) de transporte, comprendiendo el método:
- 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55
 60
 65
- monitorizar (305) una cantidad de potencia disponible para alimentar el sistema de control de climatización de transporte;
 - monitorizar (310) una demanda de potencia desde el sistema de control de climatización de transporte;
 - acceder (315) a datos operativos del sistema de control de climatización de transporte y la unidad de transporte;
 - un controlador (260) que determina (320) si se detecta un evento subóptimo basándose en una o más de la cantidad monitorizada de potencia disponible, la demanda de potencia monitorizada y los datos operativos accedidos;
 - generando (325) el controlador una notificación cuando se detecta un evento subóptimo; y
 - ordenando el controlador que la notificación generada se muestre en una pantalla (115), caracterizado por que los datos operativos incluyen datos de control de climatización para el sistema de control de climatización de transporte, datos de objetivo meta para un conductor y datos de ruta para la unidad de transporte.
2. El método (300) de la reivindicación 1, que comprende, además:
- determinar (335) si se toma una acción correctiva después de que se muestre la notificación generada;
 - escalar (340) la notificación generada cuando se determina que no se ha tomado la acción correctiva; y
 - ordenar que la notificación escalada se muestre en una pantalla (115).
3. El método (300) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende, además:
- determinar (335) si se toma una acción correctiva después de que se muestre la notificación generada;
 - recalcular (345) un objetivo de viaje para un conductor; y
 - ordenar (350) el controlador (260) que el objetivo de viaje recalculado se muestre en la pantalla (115).
4. El método (300) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende, además:
- generar (355) una notificación positiva cuando no se detecta un evento subóptimo; y
 - ordenar que la notificación positiva generada se muestre en la pantalla (115).
5. El método (300) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende, además:
- acceder a datos métricos almacenados de eventos subóptimos anteriores; y
 - determinar el controlador (260) si se detecta el evento subóptimo basándose en una o más de la cantidad monitorizada de potencia disponible, la demanda de potencia monitorizada, los datos operativos accedidos y los datos métricos almacenados.
6. Un sistema de notificación y mitigación de eventos subóptimos para un sistema (100, 124, 135, 155) de control de climatización de transporte que proporciona control de climatización a un espacio (106, 122, 143, 160) de climatización controlada de una unidad (105, 400) de transporte, comprendiendo el sistema:
- un circuito de control de climatización que incluye un compresor (255) configurado para proporcionar control de climatización al espacio de climatización controlada de la unidad de transporte;
 - un dispositivo de visualización; y
 - un controlador (260) conectado al dispositivo de visualización, en donde el controlador está configurado para:
- monitorizar una cantidad de potencia disponible para alimentar el sistema de control de climatización de transporte,
 - monitorizar una demanda de potencia desde el sistema de control de climatización de transporte,
 - acceder a datos operativos del sistema de control de climatización de transporte y la unidad de transporte;
 - determinar si se detecta un evento subóptimo basándose en una o más de la cantidad monitorizada de potencia disponible, la demanda de potencia monitorizada y los datos operativos accedidos;
 - generar una notificación cuando se detecta un evento subóptimo; y
 - ordenar que la notificación generada se muestre en una pantalla (115),
- caracterizado por que los datos operativos incluyen datos de control de climatización para el sistema de control de climatización de transporte, datos de objetivo meta para un conductor y datos de ruta para la unidad de transporte.
7. El sistema (100, 124, 135, 155) de la reivindicación 6, en donde el controlador (260) además está configurado para:
- determinar si se toma una acción correctiva después de que se muestre la notificación generada,

ES 2 982 673 T3

escalar la notificación generada cuando se determina que no se ha tomado la acción correctiva, y ordenar que la notificación escalada se muestre en una pantalla (115).

5 8. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, en donde el controlador (260) además está configurado para:

determinar si se toma una acción correctiva después de que se muestre la notificación generada; recalcular un objetivo de viaje para un conductor; y ordenar que el objetivo de viaje recalculado se muestre en la pantalla (115).

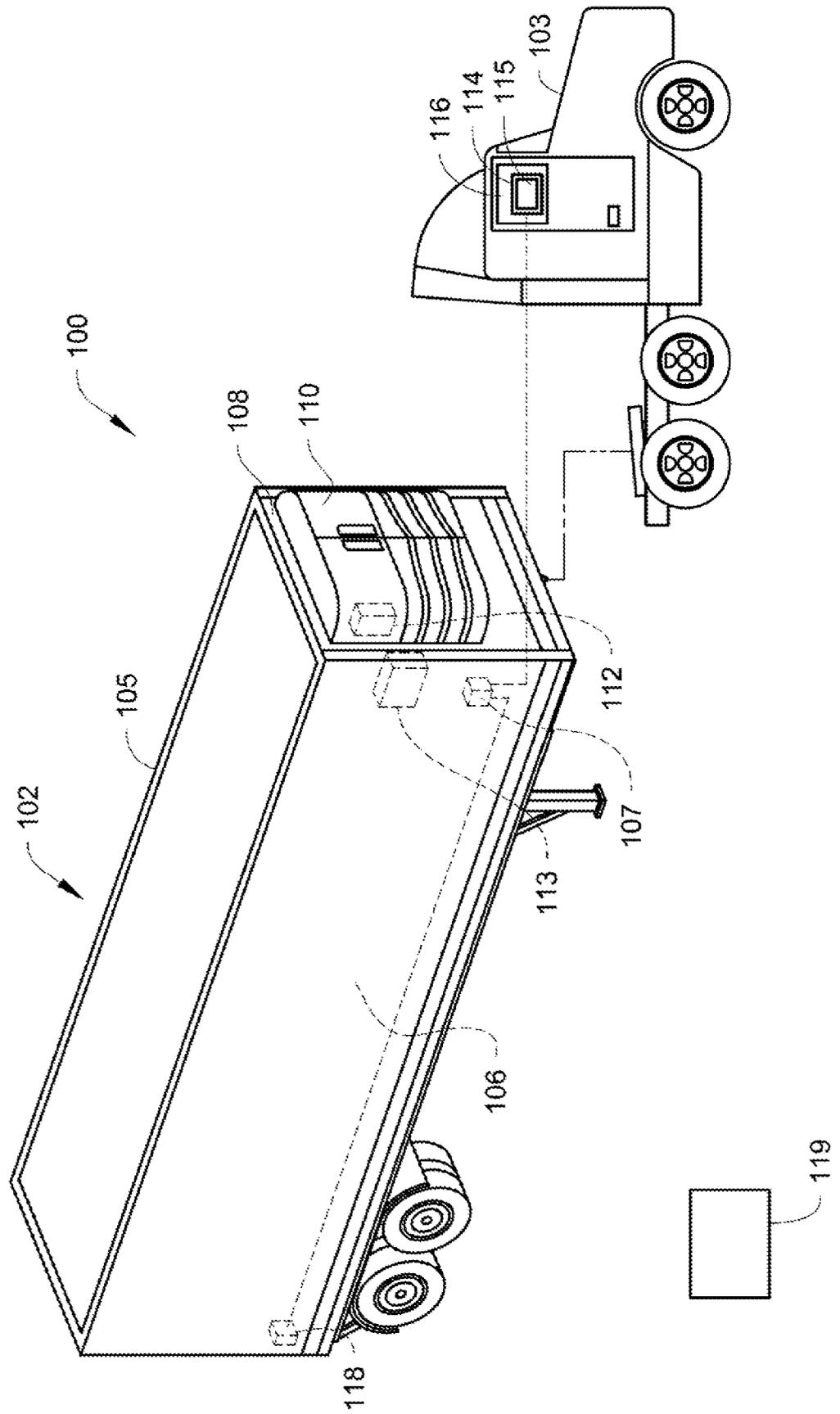
10 9. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde el controlador (260) además está configurado para:

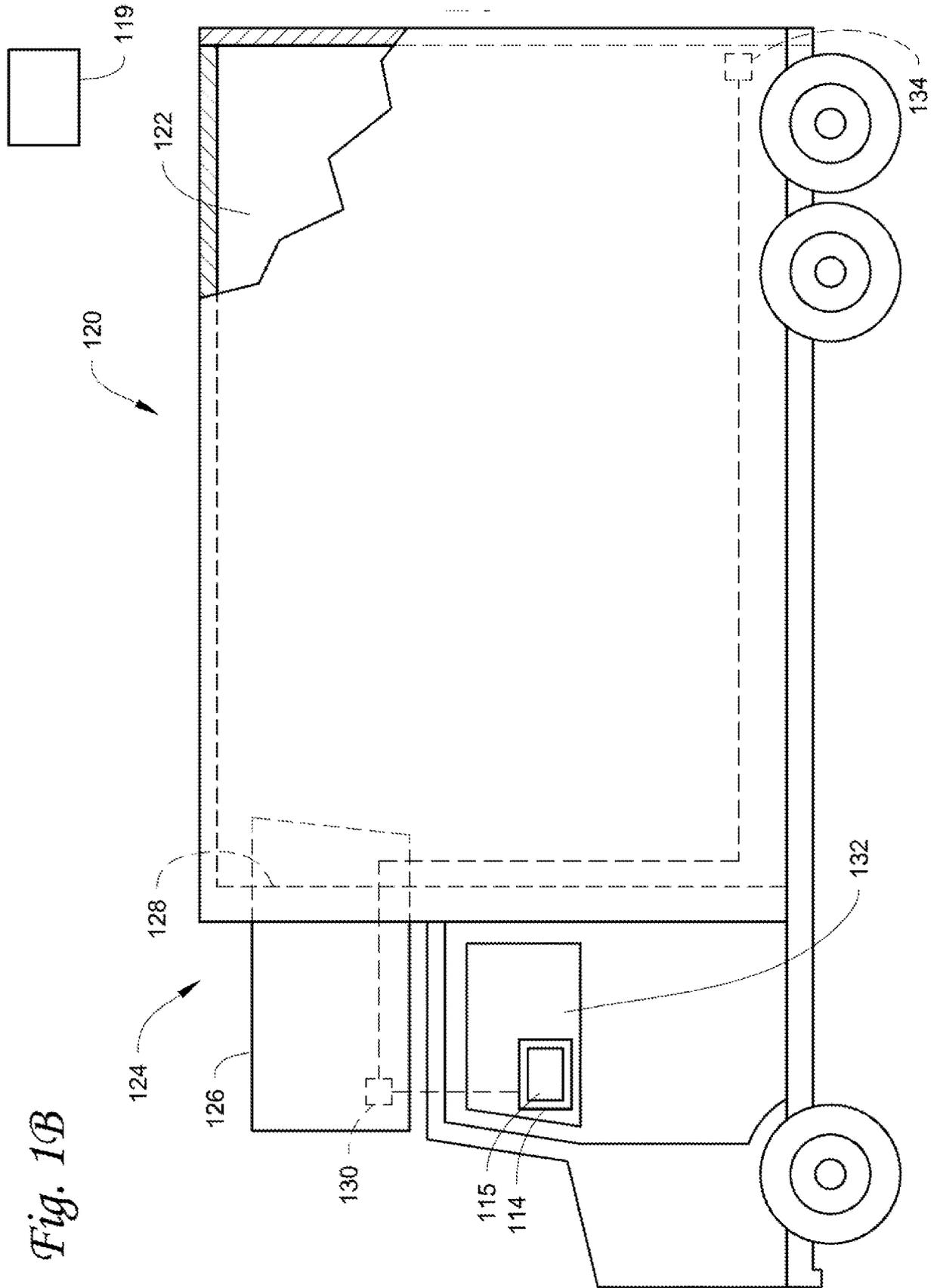
15 generar una notificación positiva cuando no se detecta un evento subóptimo, y ordenar que la notificación positiva generada se muestre en la pantalla (115).

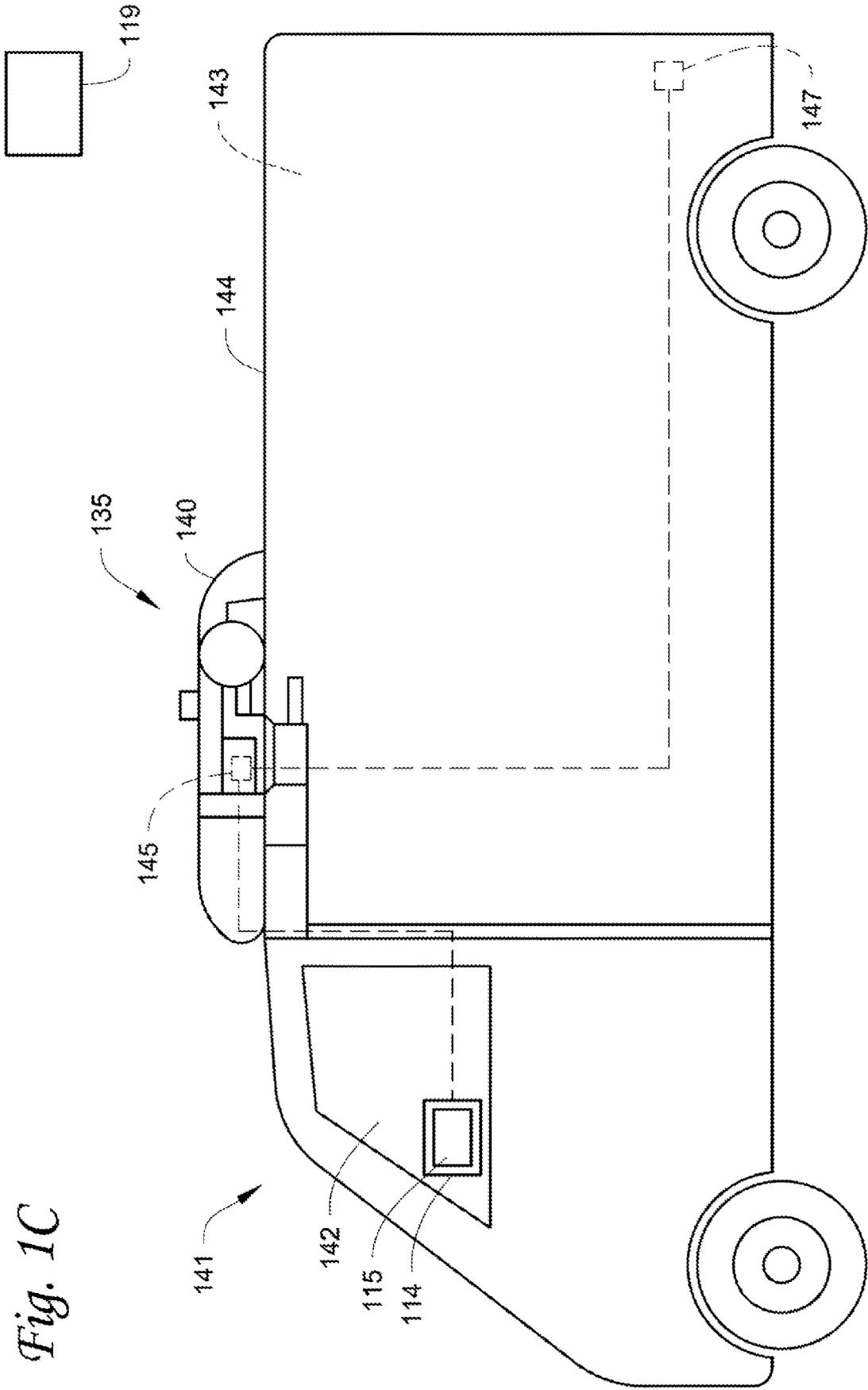
10. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en donde el controlador (260) además está configurado para:

20 acceder a datos métricos almacenados de eventos subóptimos anteriores; y determinar si se detecta un evento subóptimo basándose en una o más de la cantidad monitorizada de potencia disponible, la demanda de potencia monitorizada, los datos operativos accedidos y los datos métricos almacenados.

Fig. 1A







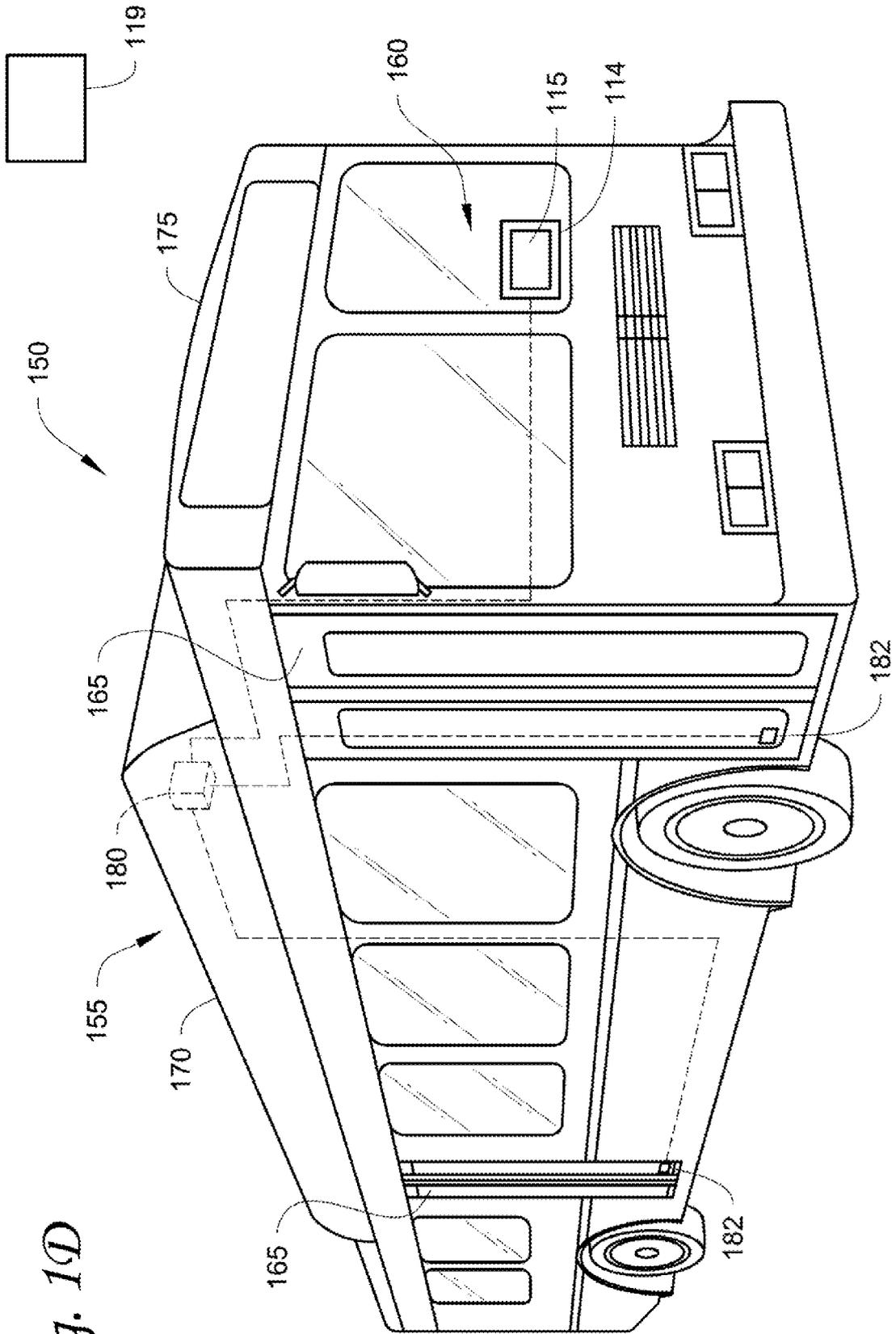


Fig. 1D

Fig. 2

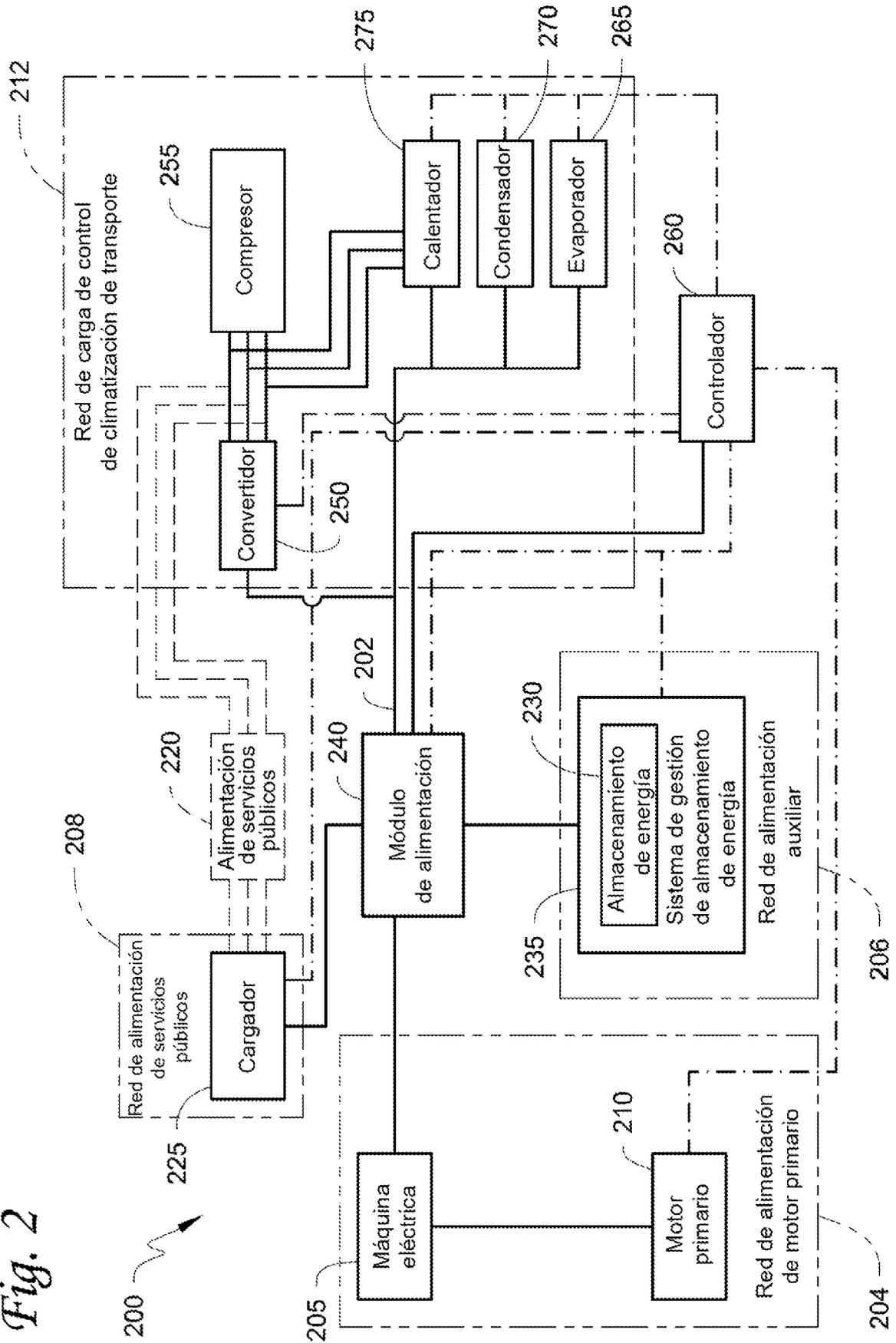


Fig. 3

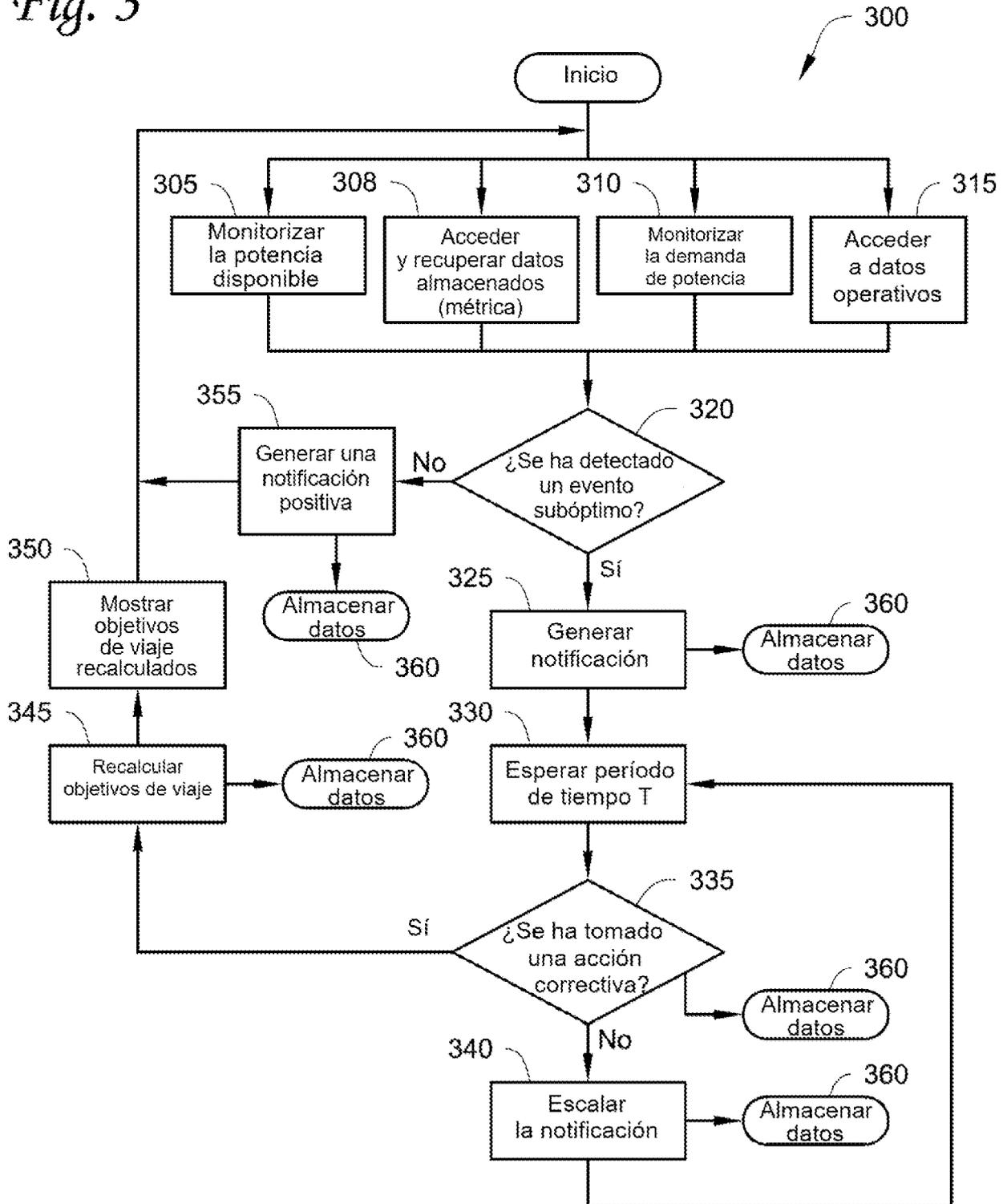


Fig. 4B

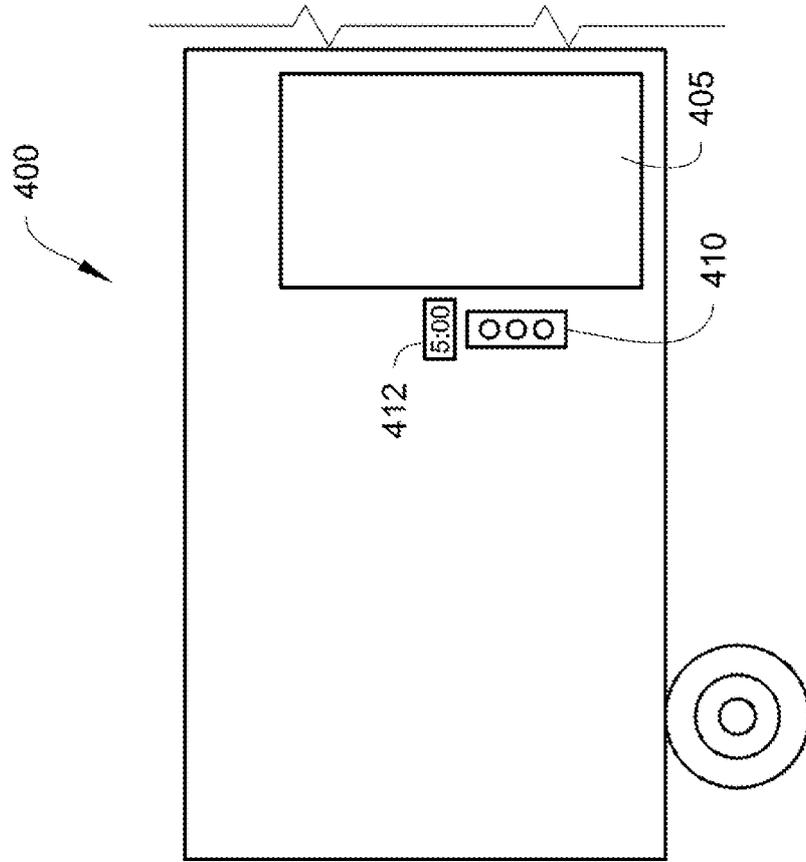


Fig. 4A

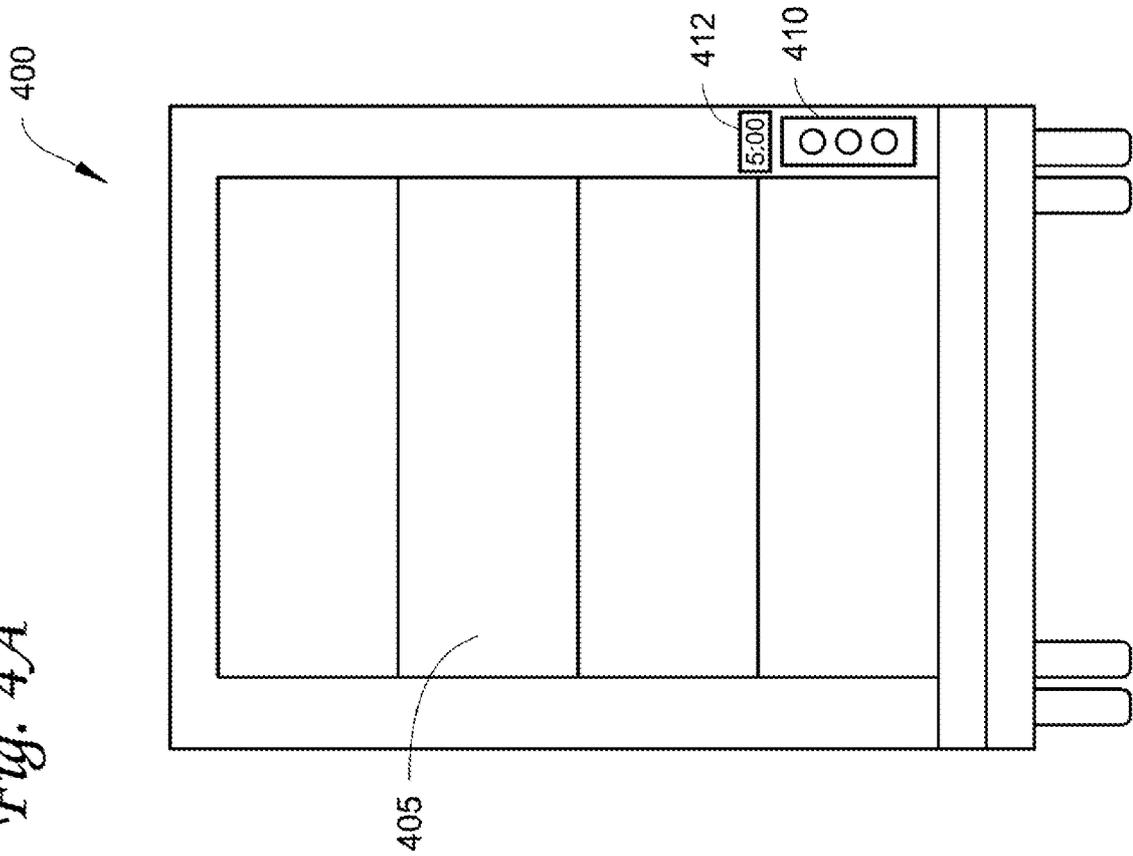


Fig. 5A

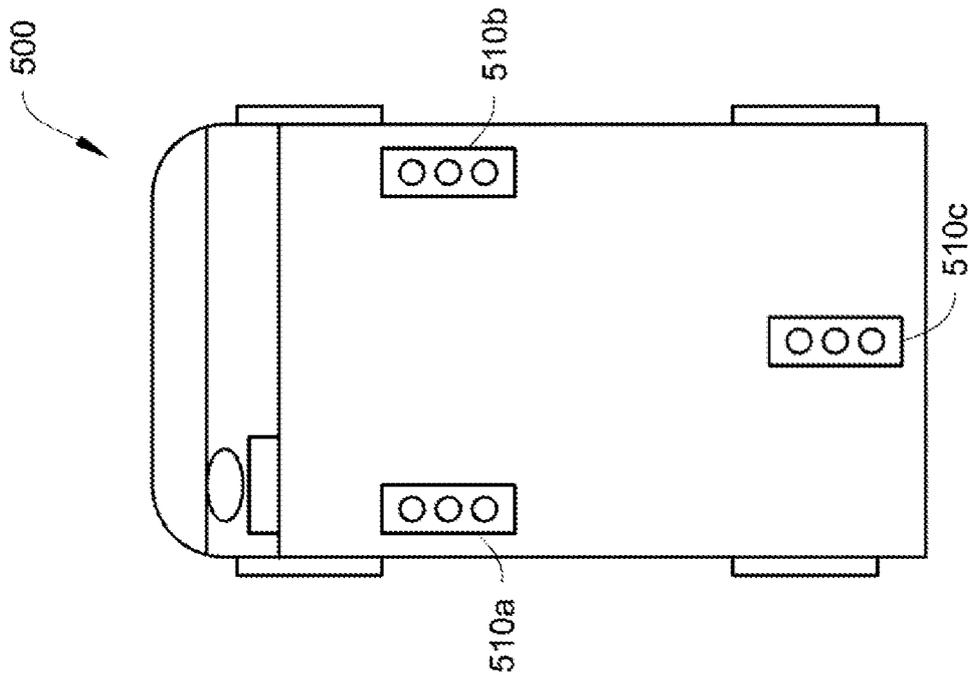


Fig. 5B

