

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 697**

51 Int. Cl.:

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

G01C 21/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2019 E 19219088 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2024 EP 3677459**

54 Título: **Sistemas y métodos para el deslastre de carga inteligente de un vehículo de transporte en tránsito**

30 Prioridad:

31.12.2018 US 201816236938

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

15.11.2024

73 Titular/es:

**THERMO KING LLC (100.0%)
314 West 90th Street
Minneapolis, MN 55420, US**

72 Inventor/es:

**WENGER, SCOTT y
HOLMSTROM, KATHERINE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 987 697 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

Sistemas y métodos para el deslastre de carga inteligente de un vehículo de transporte en tránsito

5 **Campo**

La invención se refiere a un método para el deslastre de carga inteligente de cargas de control climático de un sistema de control climático de transporte que proporciona control climático a un vehículo y a un sistema de deslastre de carga de un sistema de control climático de transporte que proporciona control climático a un vehículo.

10

Antecedentes

La solicitud de patente europea número 3 343 728 está dirigida a determinar si se suministra alimentación a unidades de control climático autónomas y si se continúa con tal suministro de alimentación. La determinación se basa en criterios tales como la demanda de carga, la duración desde que la carga recibió alimentación y el tiempo de tránsito esperado. Los criterios se pueden utilizar para determinar la unidad que tiene mayor necesidad de priorizar el suministro de alimentación. El documento US 2016/207414 A1 describe un dispositivo de gestión de energía de vehículo que incluye: un dispositivo de almacenamiento que almacena una tabla que indica un nivel de control con respecto a un contenido de control de un dispositivo objetivo de control ejecutado por cada dispositivo de control electrónico; un dispositivo de adquisición de información que adquiere información relacionada con una cantidad restante de energía y un entorno de viaje del vehículo; un dispositivo de ajuste de nivel que establece un valor objetivo para suprimir un consumo de alimentación de la totalidad del vehículo basándose en la información de cantidad restante de energía, hace referencia a la tabla según el valor objetivo y la información del entorno de viaje, y establece el nivel de control para cada dispositivo objetivo de control para alcanzar el valor objetivo para la totalidad del vehículo; y una unidad de control que controla cada dispositivo de control electrónico para ejecutar un control para un dispositivo objetivo de control respectivo según el contenido de control indicado por el nivel de control.

15

20

25

30

35

En un vehículo de transporte para acondicionar el aire de un espacio interno (p. ej., compartimento de pasajeros, espacio de carga, etc.) del vehículo de transporte se puede incluir un sistema de control climático de transporte (tal como un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC)) para un vehículo de pasajeros (p. ej., un autobús de pasajeros, un vagón de pasajeros, etc.), un sistema de refrigeración para el transporte (TRS) para una unidad de transporte (p. ej., un camión, un contenedor (tal como un contenedor sobre un vagón plataforma, un contenedor intermodal, etc.), un furgón, un semirremolque, un autobús u otra unidad de transporte similar), etc. En algunos vehículos de transporte, el sistema de control climático de transporte se puede instalar externamente (p. ej., en el techo del vehículo de transporte, en una pared frontal del vehículo de transporte, etc.). El sistema de control climático de transporte puede proporcionar un ambiente cómodo para los pasajeros en el vehículo de transporte o un ambiente deseado para la carga almacenada en el vehículo de transporte.

40

Sumario

Se pueden utilizar vehículos eléctricos e híbridos, incluyendo vehículos eléctricos de batería, híbridos enchufables, vehículos de pila de combustible y similares, para realizar funciones que tienen rutas programadas o predecibles. Ejemplos de estos vehículos eléctricos e híbridos incluyen autobuses de tránsito, autobuses escolares y autocares, vehículos de transporte tales como camiones rectos y camiones tractores, y vehículos de reparto tales como furgonetas refrigeradas. En tales aplicaciones, las cargas de HVAC y/o refrigeración pueden afectar significativamente el consumo de alimentación cuando se lleva a cabo una ruta. Eventos de descarga de batería inesperados o atípicos, tales como retrasos en el tráfico, paradas inesperadas y similares, pueden poner en peligro la finalización de la ruta. El método según la reivindicación 1 y el sistema de deslastre de carga según la reivindicación 10 pueden proporcionar un deslastre de carga para permitir que los vehículos eléctricos e híbridos se recuperen de tales eventos de descarga de batería inesperados o atípicos y pueden aumentar la probabilidad de finalizar con éxito la ruta. Esto puede abordar posibles problemas de autonomía para vehículos eléctricos e híbridos y reducir riesgos como eventos fuera de servicio o pérdida de carga.

45

50

55

60

65

Las operaciones de deslastre de carga pueden requerir concesiones en, por ejemplo, la comodidad de los pasajeros en los autobuses. Controlar las operaciones de deslastre de carga basándose en modelos predictivos del consumo de energía puede permitir que las operaciones de deslastre de carga se realicen a medida que surjan las necesidades e incluso con anticipación de demandas de alimentación significativas más adelante en una ruta, tal como una ruta que pasa por áreas montañosas o cuando los cambios de temperatura ambiente pueden afectar significativamente al consumo de alimentación del HVAC.

Según la invención, el modelo predictivo de consumo de energía utiliza datos tales como datos de estado del vehículo y datos de estado de ruta tales como datos de tráfico y meteorológicos para determinar un consumo de energía previsto. El consumo de energía previsto se compara con la energía almacenada disponible para el vehículo, por ejemplo, una batería. Esta comparación se utiliza para determinar si se deben realizar operaciones de deslastre de carga en un sistema de control climático de transporte, tal como un sistema HVAC y/o de refrigeración del vehículo. Las operaciones de deslastre de carga se seleccionan además o se controla el grado en que se realizan basándose

en el resultado de la comparación entre el consumo de energía previsto y la energía almacenada. En una realización, los datos recopilados durante la ruta pueden retroalimentarse al modelo predictivo para refinar el modelo, por ejemplo, mediante un algoritmo de aprendizaje automático.

5 Según la invención, el método para deslastrar cargas de control climático en un vehículo incluye obtener datos de estado del vehículo y obtener datos sobre condiciones de la ruta. Los datos de estado del vehículo son datos de estado que indican las condiciones en el vehículo que afectan al almacenamiento y al consumo de energía durante una ruta. Los datos de estado del vehículo incluyen una cantidad de energía almacenada. Los datos sobre condiciones de la ruta son indicativos de las condiciones a lo largo de la ruta. El método incluye determinar un consumo de energía previsto basándose en los datos de estado del vehículo y los datos sobre condiciones de la ruta. El método además incluye comparar el consumo de energía previsto con la energía almacenada del vehículo. Cuando el consumo de energía previsto supera la energía almacenada del vehículo, el método incluye además realizar una operación de deslastre de carga en un sistema de control climático de transporte.

15 En una realización, la determinación del consumo de energía previsto incluye determinar un consumo de HVAC previsto para la ruta. En una realización, los datos de estado del vehículo incluyen la ruta y los datos sobre condiciones de la ruta incluyen datos meteorológicos. En una realización, la ruta para el vehículo incluye una serie de aperturas de puertas y un recuento previsto de pasajeros.

20 En una realización, la determinación del consumo de energía previsto incluye determinar un consumo de energía de tracción previsto para la ruta. En una realización, los datos de estado del vehículo incluyen una ruta para el vehículo y los datos sobre condiciones de la ruta incluyen datos de tráfico y datos de altitud.

25 Según la invención, la realización de la operación de deslastre de carga incluye cambiar un punto de ajuste climático deseado del sistema de control climático de transporte y/o aumentar una zona muerta de un compresor incluido en el sistema de control climático de transporte y/o aumentar el enfriamiento proporcionado a una batería del vehículo.

30 En una realización, el método incluye además la presentación de un mensaje a un usuario para que acepte o rechace la operación de deslastre de carga y recibir una entrada de usuario aceptando o rechazando la operación de deslastre de carga, y en donde la operación de deslastre de carga se realiza cuando se recibe la entrada de usuario aceptando la operación de deslastre de carga.

35 En una realización, al finalizar la ruta, se proporcionan datos de retroalimentación que incluyen un identificador de ruta y un consumo de energía durante la ruta al procesador y se actualiza un modelo configurado para determinar el consumo de energía previsto basándose en los datos de retroalimentación.

En una realización, cuando el consumo de energía previsto es menor que la energía almacenada del vehículo, se aumenta la carga del sistema de control climático de transporte.

40 Según la invención, un sistema de deslastre de carga de un vehículo incluye una fuente de almacenamiento de energía y un sistema de gestión de almacenamiento de energía, configurado para obtener una energía almacenada de la fuente de almacenamiento de energía. El sistema de deslastre de carga incluye un enlace de comunicación situado en el vehículo. El sistema de deslastre de carga también incluye un sistema de control climático de transporte. El sistema de deslastre de carga incluye además un procesador, configurado para obtener datos de estado del vehículo indicativos de las condiciones en el vehículo que afectan el almacenamiento y consumo de energía durante una ruta, incluyendo los datos de estado del vehículo la cantidad de energía almacenada, obtener datos sobre condiciones de la ruta indicativos de las condiciones a lo largo de la ruta, determinar un consumo de energía previsto basándose en los datos de estado del vehículo y los datos sobre condiciones de la ruta, comparar el consumo de energía previsto con la energía almacenada del vehículo; y cuando el consumo de energía previsto supere la energía almacenada del vehículo, dirigir la realización de una operación de deslastre de carga en el sistema de control climático de transporte, como se reivindica en la reivindicación 10.

En una realización, el sistema de control climático de transporte es un sistema HVAC de vehículo.

55 En una realización, el procesador está incluido en un controlador situado en un vehículo.

En una realización, el procesador está situado remoto respecto al vehículo.

60 En una realización, la fuente de almacenamiento de energía incluye una o más baterías.

En una realización, el sistema de deslastre de carga incluye además un sensor de puerta configurado para detectar el estado de una puerta de un espacio que recibe control climático del sistema de control climático de transporte.

65 En una realización, el sistema de control climático de transporte está configurado para proporcionar un enfriamiento a la fuente de almacenamiento de energía.

Dibujos

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

5 La Figura 1A es una vista en perspectiva de un vehículo de pasajeros que incluye un sistema de control climático de transporte, según una realización.

10 La Figura 1B es una vista en perspectiva de una unidad de transporte refrigerado unida a una cabeza tractora, según una realización.

La Figura 2 es una vista esquemática de los componentes del vehículo de transporte mostrado en cualquiera de las Figuras 1A y 1B, según una realización.

15 La Figura 3 es un esquema de un sistema de modelado predictivo y deslastre de carga, según una realización.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método de evaluación de energía y deslastre de carga en un vehículo, según una realización.

20 Los números de referencia similares representan partes similares en todo el documento.

Descripción detallada

25 La terminología utilizada en la presente memoria descriptiva pretende describir realizaciones particulares y no pretende ser limitativa. Los artículos "un", "una" y "el/la" también incluyen las formas plurales, a menos que se indique claramente lo contrario. Los términos "comprende" y/o "que comprende", cuando se utilizan en la presente memoria descriptiva, indican la presencia de las características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes establecidos, pero no excluyen la presencia o adición de una o más de otras características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes.

30 Un sistema de control climático de transporte generalmente se puede configurar para controlar una o más condiciones ambientales (p. ej., temperatura, humedad, atmósfera, calidad del aire, etc.) en un espacio interno (p. ej., compartimiento de pasajeros, espacio de carga, etc.) de un vehículo de transporte (p. ej., un autobús, un vagón de pasajeros, un camión, un contenedor (tal como un contenedor sobre un vagón plataforma, un contenedor intermodal, etc.), un furgón, un semirremolque, etc.). Generalmente, al espacio interno de un vehículo de transporte se le puede suministrar aire fresco (p. ej., aire exterior) y/o aire acondicionado (p. ej., aire acondicionado mediante un circuito de refrigeración del sistema de control climático de transporte) mediante el sistema de control climático de transporte.

35 La Figura 1A es una vista en perspectiva de un vehículo 10 que incluye un sistema de control climático de transporte, según una realización. En la realización ilustrada en la Figura 1A, el vehículo 10 es un autobús de transporte público que puede transportar pasajeros (no mostrados) a uno o más destinos. En otras realizaciones, el vehículo 10 puede ser un autobús escolar, un vehículo ferroviario, un vagón de metro u otro vehículo comercial que transporte pasajeros. De ahora en adelante, el término "vehículo" se utilizará para representar todos esos vehículos de pasajeros y no debe interpretarse que limita el alcance de la aplicación únicamente a autobuses de transporte público.

40 La Figura 1A muestra que el vehículo 10 incluye un bastidor 15, un compartimiento de pasajeros 20 sostenido por el bastidor 15, ruedas 25 y un compartimiento 30. El bastidor 15 incluye puertas 35 que están colocadas en un lado del vehículo 10. Como se muestra en la Figura 1A, una primera puerta 35 está situada adyacente a un extremo delantero del vehículo 10 y una segunda puerta 35 está situada en el marco 15 hacia un extremo trasero del vehículo 10. Cada puerta 35 se puede mover entre una posición abierta y una posición cerrada para permitir selectivamente el acceso al compartimiento de pasajeros 20. El vehículo 10 también incluye un sistema de control climático de transporte 75 unido al bastidor 15 en un techo 85 del vehículo 10.

45 El sistema de control climático de transporte 75 incluye un circuito de refrigeración (véase la Figura 2) y está configurado para proporcionar aire acondicionado dentro del compartimiento de pasajeros 20. El compartimiento 30 está situado adyacente al extremo trasero del vehículo 10 y puede incluir un sistema impulsor (véase la Figura 2) que está acoplado al bastidor 15 para accionar las ruedas 25. En algunas realizaciones, el compartimiento 30 puede estar situado en otras ubicaciones del vehículo 10 (p. ej., adyacente al extremo delantero, etc.).

50 El sistema de control climático de transporte 75 también incluye un controlador climático 90 y uno o más sensores (no mostrados) que están configurados para medir uno o más parámetros del sistema de control climático de transporte 75 y comunicar datos de parámetros al controlador climático 90. El controlador climático 90 está configurado para controlar el funcionamiento del sistema de control climático de transporte 75. El controlador climático programable 90 puede comprender una única unidad de control integrada 90 o puede comprender una red distribuida de elementos de control climático. El número de elementos de control distribuidos en una red dada puede depender de la aplicación particular de los principios descritos en el presente documento.

5 El sistema de control climático de transporte 75 se puede configurar para realizar una o más operaciones de deslastre de carga. La operación de deslastre de carga puede incluir uno o más de cambiar un punto de ajuste climático deseado del sistema de control climático de transporte 75, cambiar un modo de funcionamiento del sistema de control climático del transporte 75, aumentar una zona muerta en el sistema de control climático de transporte 75 y utilizar aire ambiente para el control climático.

10 Cambiar un punto de ajuste climático deseado del sistema de control climático de transporte 75 incluye cambiar la temperatura deseada que se mantendrá en el vehículo 10 mediante el sistema de control climático de transporte 75, por ejemplo, para que esté más cerca de la temperatura ambiente fuera del vehículo 10. Al reducir la diferencia entre el punto de ajuste climático deseado y el entorno ambiental, se pueden reducir los costes de energía para hacer funcionar el sistema de control climático de transporte 75.

15 La operación de deslastre de carga puede incluir cambiar un modo de funcionamiento del sistema de control climático de transporte 75. El modo de funcionamiento puede ser un modo de enfriamiento en el que se opera un compresor y ventiladores de evaporador para proporcionar un enfriamiento al compartimento de pasajeros 20, un modo de calefacción para proporcionar calefacción al compartimento de pasajeros 20, un modo de descongelación para descongelar un serpentín de evaporador del sistema de control climático de transporte 57, un modo nulo en el que el compresor no está funcionando, un modo de deshumidificación para deshumidificar el aire en el compartimento de pasajeros 20, un modo de recalentamiento o similares. Un modo de recalentamiento puede incluir enfriar el aire para acondicionarlo, por ejemplo, eliminando la humedad y luego calentar el aire según sea necesario para mantener la temperatura del punto de ajuste deseado. El modo de recalentamiento puede requerir un uso casi continuo del compresor, lo que puede aumentar el consumo de energía. Algunos modos, tales como los de deshumidificación o recalentamiento, pueden proporcionar ajustes opcionales de la calidad del aire. En un ejemplo de operaciones de deslastre de carga, se puede desactivar uno o más de estos modos operativos de ajuste de la calidad del aire
20 opcionales para reducir el consumo de energía del sistema de control climático de transporte 75.

30 El aumento de una zona muerta del sistema de control climático de transporte 75 puede reducir el ciclo de un compresor del sistema de control climático de transporte 75. El aumento de la zona muerta se puede lograr, por ejemplo, aumentando las desviaciones permitidas de un punto de ajuste de temperatura deseado, introduciendo períodos de retraso entre la desactivación del compresor y la activación posterior, o similares. Por ejemplo, la desviación permitida del punto de ajuste de temperatura deseado se puede cambiar de +/- 5 grados Fahrenheit a +/- 10 grados Fahrenheit.

35 La utilización de aire ambiente para el control climático puede incluir abrir compuertas para introducir el aire ambiente en el compartimento de pasajeros 20, en lugar de hacer funcionar el sistema de control climático de transporte 75. La utilización de aire ambiente para el control climático puede basarse en condiciones del aire ambiente, tales como la temperatura y la humedad.

40 En una realización, la operación de deslastre de carga realizada en el sistema de control climático de transporte 75 incluye aumentar una cantidad de enfriamiento proporcionado a un enfriador de la fuente de almacenamiento de energía. El aumento del enfriamiento en el enfriador puede reducir la descarga de la fuente de almacenamiento de energía en condiciones particulares. Cuando, por ejemplo, una fuente de almacenamiento de energía (p. ej., una batería) está por encima de una temperatura determinada, esta se puede descargar más rápidamente. La temperatura de la batería puede aumentar cuando está sometida a cargas elevadas, provocando así una descarga extremadamente rápida. Esta descarga excesiva se puede reducir o evitar garantizando un enfriamiento suficiente. Por ejemplo, aumentar la carga en el sistema de control climático de transporte 75 para aumentar el enfriamiento y dirigir ese enfriamiento hacia el enfriador puede permitir que el vehículo 10 mantenga temperaturas deseables de la batería incluso bajo cargas elevadas. El aumento de enfriamiento en 306 puede reducir la descarga de la fuente de almacenamiento de energía 304 durante una utilización elevada de energía de tracción, por ejemplo, subir cuestas o arranques y paradas frecuentes.

55 El controlador climático 90 puede dirigir las operaciones de deslastre de carga. En una realización, la operación de deslastre de carga se puede dirigir mediante una comunicación entre el sistema de control climático de transporte 75 y un servidor remoto 98 a través de una antena de comunicaciones 95. La antena de comunicaciones 95 puede ser, por ejemplo, una antena celular que proporciona una conexión de datos inalámbrica tal como, por ejemplo, un sistema global para comunicaciones móviles (GSM), 3G, 4G, LTE y/u otras conexiones de este tipo. El servidor remoto 98 se puede configurar para proporcionar datos meteorológicos y de tráfico al controlador climático 90. En una realización, el servidor remoto 98 está configurado para determinar un consumo de energía previsto del vehículo 10 o del sistema de control climático de transporte 75. En una realización, el servidor remoto 98 está configurado para gestionar el consumo de energía dirigiendo el sistema de control climático de transporte 75 para que realice una operación de deslastre de carga.

65 En una realización, el controlador climático 90 puede estar configurado para dirigir el sistema de control climático de transporte 75 para que realice una operación de deslastre de carga. En una realización, el controlador climático 90

está configurado para determinar un consumo de energía previsto, comparar el consumo de energía previsto con una energía almacenada y dirigir la realización de una o más operaciones de deslastre de carga.

La Figura 1B ilustra una realización de una unidad de transporte refrigerada 105 unida a una cabeza tractora 120. La unidad de transporte refrigerada 105 incluye un sistema de control climático de transporte 100 para una unidad de transporte 125. La cabeza tractora 120 está unida a y configurada para remolcar la unidad de transporte 125. La unidad de transporte 125 mostrada en la Figura 1B es un remolque. Sin embargo, se apreciará que las realizaciones descritas en el presente documento no se limitan a unidades tractoras y de remolque, sino que se pueden aplicar a cualquier otro tipo de unidad de transporte (p. ej., un contenedor en un vagón plataforma, un contenedor intermodal, etc.), un camión, un furgón u otra unidad de transporte similar. La unidad de transporte 125 puede incluir una o más puertas (no mostradas) que se pueden mover entre una posición abierta y una posición cerrada para permitir selectivamente el acceso a un espacio de carga 150. El sistema de control climático de transporte 100 incluye una unidad de control climático (CCU) 110 que proporciona control ambiental (p. ej., temperatura, humedad, calidad del aire, etc.) dentro del espacio de carga 150 de la unidad de transporte 125.

La CCU 110 está dispuesta en una pared frontal 130 de la unidad de transporte 125. En otras realizaciones, se apreciará que la CCU 110 se puede disponer, por ejemplo, en un techo u otra pared de la unidad de transporte 125. La CCU 110 incluye un circuito de refrigeración (véase la Figura 2) para acondicionar el aire que se proporcionará dentro del espacio de carga 150. La CCU 110 también puede incluir un sistema de alimentación (véase la Figura 2) para alimentar componentes del sistema de control climático de transporte 100 (p. ej., un compresor, uno o más ventiladores y sopladores, uno o más sensores, una o más válvulas de solenoide, etc.).

El sistema de control climático de transporte 100 también incluye un controlador climático 170 y uno o más sensores (no mostrados) que están configurados para medir uno o más parámetros del sistema de control climático de transporte 100 y comunicar datos de parámetros a un controlador climático 170. El controlador climático 170 está configurado para controlar el funcionamiento del sistema de control climático de transporte 100. El controlador climático programable 170 puede comprender una única unidad de control integrada 160 o puede comprender una red distribuida de elementos de control climático 160, 165. El número de elementos de control distribuidos en una red dada puede depender de la aplicación particular de los principios descritos en el presente documento.

El sistema de control climático de transporte 100 se puede configurar para ser capaz de realizar una o más operaciones de deslastre de carga. Las operaciones de deslastre de carga pueden incluir uno o más de cambiar un punto de ajuste climático deseado del sistema de control climático de transporte 100, cambiar un modo de funcionamiento del sistema de control climático de transporte 100, aumentar una zona muerta en el sistema de control climático de transporte 100 y utilizar aire ambiente para el control climático. En una realización, la operación de deslastre de carga incluye aumentar una cantidad de enfriamiento proporcionado a una fuente de almacenamiento de energía, por ejemplo, una batería (no mostrada) incluida, por ejemplo, en la CCU 110 o la cabeza tractora 120.

En una realización, el controlador climático 170 se puede configurar para dirigir el sistema de control climático de transporte 100 para que realice una operación de deslastre de carga. En una realización, el controlador climático 170 está configurado para determinar un consumo de energía previsto, comparar el consumo de energía previsto con una energía almacenada y dirigir la realización de una o más operaciones de deslastre de carga.

El controlador climático programable 170 puede comunicarse con el servidor remoto 180 a través de la antena de comunicaciones 175. El servidor remoto 180 se puede configurar para proporcionar datos meteorológicos y de tráfico al controlador climático 170. En una realización, el servidor remoto 180 está configurado para determinar un consumo de energía previsto de una cabeza tractora 120 y/o del sistema de control climático de transporte 100. En una realización, el servidor remoto 180 está configurado para gestionar el consumo de energía dirigiendo el sistema de control climático de transporte 100 para que realice una operación de deslastre de carga.

La Figura 2 ilustra una vista esquemática de los componentes de un vehículo de transporte 200 tal como el vehículo de transporte 10 que se muestra en la Figura 1A o la unidad de transporte 100 que se muestra en la Figura 1B. La Figura 2 muestra un sistema de alimentación 205 que puede ser un sistema de alimentación completamente eléctrico (p. ej., alimentado por una fuente de almacenamiento de energía) sin un motor primario correspondiente. En otras realizaciones, el sistema de alimentación 205 puede incluir un motor primario (p. ej., un motor de combustión interna) o, como alternativa, un motor híbrido que incluye un sistema de alimentación eléctrica acoplado al motor primario. De ahora en adelante, el término "sistema de alimentación" se utilizará para representar todos esos sistemas de alimentación y no debe interpretarse que limita el alcance de la aplicación únicamente a sistemas de alimentación totalmente eléctricos.

En la realización mostrada en la Figura 2, el sistema de alimentación 205 puede proporcionar la mayor parte, si no toda, de la alimentación a los componentes y accesorios del vehículo, además de impulsar las ruedas 209 (p. ej., las ruedas 25 mostradas en la Figura 1A), y puede incluir un estado "apagado" y un estado "encendido". Generalmente, el vehículo 200 se puede hacer funcionar a una o más velocidades, y el sistema de alimentación 205 puede ser el componente o mecanismo de accionamiento principal para la velocidad a la que viaja el vehículo 200. El sistema de alimentación 205 además se puede hacer funcionar con cargas relativamente elevadas y cargas relativamente bajas.

La carga a la que se encuentra el sistema de alimentación 205 está definida por la cantidad de trabajo por unidad de tiempo que debe proporcionar el sistema de alimentación 205 para mover y hacer funcionar el vehículo 200. En otras palabras, la carga del sistema de alimentación 205 puede estar definida por la cantidad de alimentación de salida que debe proporcionar el sistema de alimentación 205 para mover y hacer funcionar el vehículo 200. Por ejemplo, el sistema de alimentación 205 puede estar bajo cargas relativamente elevadas cuando el vehículo 200 se está moviendo cuesta arriba o por terreno accidentado. El sistema de alimentación 205 puede estar bajo cargas relativamente bajas cuando el vehículo 200 se está moviendo cuesta abajo, cuando el vehículo 200 se está moviendo sobre un terreno relativamente plano o cuando el sistema de alimentación 205 está al ralentí. Generalmente, un cambio en la carga del sistema de alimentación 205 se puede indicarse mediante un cambio en la potencia de salida del sistema de alimentación 205 que se mide, por ejemplo, en kilovatios o caballos de fuerza.

En algunas realizaciones, el sistema de alimentación 205 se puede dedicar a alimentar un sistema de control climático de transporte 225. En estas realizaciones, el sistema de potencia 205 puede no impulsar las ruedas 209. En estas realizaciones, el sistema de alimentación 205 puede estar situado en una TRU (p. ej., la TRU 110) o se puede disponer aparte de la TRU, tal como en una configuración de montaje inferior.

Un sensor 207 del sistema de alimentación está acoplado al sistema de alimentación 205 para detectar una condición y/o utilización del sistema de alimentación 205 y para generar una señal indicativa de las condiciones del sistema de alimentación. En algunas realizaciones, el sensor 207 del sistema de alimentación se puede configurar para detectar la carga bajo la cual está funcionando el sistema 205 de alimentación. En estas realizaciones, el sensor 207 del sistema de alimentación puede generar una señal indicativa de la carga del sistema de alimentación. En otras realizaciones, el sensor 207 se puede configurar para detectar el inicio del sistema de alimentación 205 desde el estado "apagado".

Aún con referencia a la Figura 2, el vehículo de transporte 200 también puede incluir una unidad automatizada de recuento de pasajeros (APC) 215 que se puede hacer funcionar para hacer el seguimiento del número y la duración de los pasajeros (p. ej., personas, animales, etc.) en el espacio interno del vehículo de transporte 200 en cualquier momento. La unidad APC 215 incluye un sensor APC 217 que detecta cuando entra o sale un pasajero del vehículo de transporte 200. Se ha descubierto que los pasajeros (p. ej., personas, animales, etc.) tienen una convección natural (es decir, columna térmica) que irradia calor y humedad al entorno circundante. Un espacio interior acondicionado se puede ver afectado por la columna térmica que rodea a un pasajero. Por tanto, los datos de la unidad APC 215 se pueden utilizar para calcular la humedad relativa dentro del espacio interno del vehículo de transporte 200 en cualquier momento dado.

El vehículo de transporte 200 también incluye un sistema de control de vehículo 220, un sistema de control climático de transporte 225 (p. ej., el sistema de control climático de transporte 75 mostrado en la Figura 1A y el sistema de control climático de transporte 200 mostrado en la Figura 1B) y un controlador 230. en comunicación con el sistema de control de vehículo 220 y el sistema de control climático de transporte 225. El sistema de control de vehículo 220 puede estar situado en cualquier lugar del vehículo de transporte 200 y está en comunicación con componentes eléctricos y/o mecánicos (no mostrados) del vehículo de transporte 200. El sistema de control de vehículo 220 también está en comunicación con un dispositivo de control de puerta 235, el sistema de alimentación 205 y el sistema de posicionamiento de vehículo 215 para recibir las señales respectivas desde un sensor de puerta 237, el sensor del sistema de alimentación 207 y el sensor de posición de vehículo 217. En algunas realizaciones, las condiciones adicionales del vehículo de transporte 200 también pueden detectarse mediante uno o más sensores.

El vehículo de transporte 200 incluye un dispositivo de control de puerta 235 que está acoplado a cada puerta 240 (solo se muestra una). El dispositivo de control de puerta 235 se puede hacer funcionar para mover las puertas 240 entre las respectivas posiciones de apertura y cierre. En algunas realizaciones, el dispositivo de control de puerta 235 es operado manualmente por un operador del vehículo de transporte 200 para abrir y cerrar las puertas 240. En otras realizaciones, el dispositivo de control de puertas 235 puede abrir y cerrar automáticamente las puertas 240 (p. ej., mediante señales electrónicas, etc.). En otras realizaciones más, se puede proporcionar un dispositivo de control de puerta 235 para cada puerta 240 del vehículo 200 para abrir y cerrar independientemente cada puerta 240.

El sensor de puerta 237 está acoplado a cada puerta 240 para detectar cuándo y durante cuánto tiempo una o todas las puertas 240 están en la posición abierta y para generar una señal indicativa de las respectivas posiciones y duraciones de las puertas 240. Por ejemplo, el sensor de puerta 237 puede generar una primera señal indicativa de una o todas las puertas 240 en la posición abierta y la duración de la posición abierta y puede generar una segunda señal indicativa de las puertas 240 en la posición cerrada y la duración de la posición cerrada. La información de frecuencia y duración de apertura de la puerta obtenida por el sensor de puerta 237 se puede combinar con información obtenida de la unidad APC 215 para determinar el efecto de la columna térmica dentro del espacio interno.

Como alternativa, el sensor de puerta 237 no puede generar ninguna señal afirmativamente cuando las puertas 240 están en la posición cerrada (es decir, el sensor está "silencioso" cuando las puertas 240 están en la posición cerrada). Sin embargo, el silencio del sensor de puerta 237 cuando las puertas 240 están cerradas puede ser indicativo de que las puertas 240 están en la posición cerrada. En algunas realizaciones, un sensor de puerta 237 se puede acoplar a ambas o a todas las puertas 240. En otras realizaciones, se puede proporcionar un sensor de puerta 237 para cada puerta 240 para detectar de manera independiente la posición de la respectiva puerta 240.

La Figura 2 muestra que el sistema de control climático de transporte 225 incluye un circuito de refrigeración 250, un controlador climático 255 y un dispositivo de registro de datos 260. El circuito de refrigeración 250 es un circuito de control climático de vehículo que puede funcionar para controlar una o más condiciones ambientales (p. ej., temperatura, humedad, atmósfera, calidad del aire, etc.) del espacio interno del vehículo de transporte 200 basándose en datos específicos de geolocalización, datos de control climático y datos de pasajeros/carga. El circuito de refrigeración 250 incluye un intercambiador de calor exterior 270, un intercambiador de calor interior 275, un compresor 280, un primer dispositivo de movimiento de aire 285 y un segundo dispositivo de movimiento de aire 290. En la realización ilustrada, el primer y segundo dispositivos de movimiento de aire 285, 290 son ventiladores. El circuito de refrigeración 250 también puede incluir componentes adicionales (no mostrados). Un fluido de trabajo (p. ej., refrigerante) fluye a través de los componentes de refrigeración para proporcionar aire acondicionado al espacio interno (p. ej., el compartimiento de pasajeros 20 mostrado en la Figura 1A y el espacio de carga 150 mostrado en la Figura 1B).

La velocidad del circuito de refrigeración 250 se puede definir como la velocidad del flujo de fluido de trabajo a través del intercambiador de calor exterior 275 y/o el intercambiador de calor interior 270. La velocidad del circuito de refrigeración 250 también se puede definir como la velocidad del compresor 280, la velocidad del primer dispositivo de movimiento de aire 285 y/o la velocidad del segundo dispositivo de movimiento de aire 290, además de la velocidad de otros componentes del circuito de refrigeración 250.

En algunas construcciones, el intercambiador de calor exterior 270 puede enfriar el fluido de trabajo calentado que fluye desde el compresor 280 en un modo de enfriamiento del circuito de refrigeración 250. El intercambiador de calor exterior 270 puede incluir un enfriador de gas o, como alternativa, un condensador, dependiendo del tipo de fluido de trabajo encaminado a través del circuito de refrigeración 250. En otras construcciones, el intercambiador de calor exterior 270 puede calentar el fluido de trabajo enfriado en un modo de calentamiento del circuito de refrigeración 250.

Aunque no se muestra, el intercambiador de calor interior 275 (p. ej., evaporador, etc.) puede estar en comunicación fluida con el intercambiador de calor exterior 270 para recibir el fluido de trabajo enfriado y transferir calor del aire que pasa sobre el intercambiador de calor interior 275 al fluido de trabajo antes de que el aire acondicionado entre en el espacio interno. El compresor 280 está en comunicación fluida con el intercambiador de calor exterior 270 y el intercambiador de calor interior 275 para comprimir el fluido de trabajo calentado recibido desde el intercambiador de calor interior 275 y para proporcionar flujo de fluido de trabajo por todo el circuito de refrigeración 250. En algunas realizaciones, el compresor 280 puede ser un compresor de una velocidad (p. ej., estado encendido y estado apagado). En otras realizaciones, el compresor 280 puede ser un compresor de dos velocidades (p. ej., alta velocidad y baja velocidad). En algunas otras realizaciones más, el compresor 280 puede ser un compresor de velocidad variable que puede funcionar a múltiples velocidades. La velocidad del compresor 280 puede basarse en parte en una presión deseada del fluido de trabajo dentro del circuito de refrigeración 250.

Generalmente, el primer y segundo dispositivos de movimiento de aire 285, 290 incluyen ventiladores o sopladores que dirigen el flujo de aire a través de uno o más componentes del circuito de refrigeración 250. En algunas realizaciones, el primer y segundo dispositivos de movimiento de aire 285, 290 pueden ser dispositivos de movimiento de una velocidad (p. ej., estado encendido y estado apagado). En otras realizaciones, el primer y segundo dispositivos de movimiento de aire 285, 290 pueden ser dispositivos de movimiento de dos velocidades (p. ej., alta velocidad y baja velocidad). En algunas realizaciones, el primer y segundo dispositivos de movimiento de aire 285, 290 pueden ser dispositivos de movimiento de velocidad variable que pueden funcionar a múltiples velocidades. El primer dispositivo de movimiento de aire 285 está acoplado al intercambiador de calor exterior 270 y la velocidad del primer dispositivo de movimiento de aire 285 puede basarse en el flujo de aire deseado a través del intercambiador de calor exterior 270. El primer dispositivo de movimiento de aire 285 generalmente puede dirigir aire a través del intercambiador de calor exterior 270 para enfriar el fluido de trabajo comprimido calentado que fluye desde el compresor 280.

El segundo dispositivo de movimiento de aire 290 está acoplado al intercambiador de calor interior 275 y la velocidad del segundo dispositivo de movimiento de aire 290 puede basarse en el flujo de aire deseado a través del intercambiador de calor interior 275. El segundo dispositivo de movimiento de aire 290 generalmente puede dirigir aire a través del intercambiador de calor interior 275 para acondicionar el aire que entra en el espacio interno por transferencia térmica con el fluido de trabajo frío que fluye a través del intercambiador de calor interior 275.

El controlador climático 255 está en comunicación con el compresor 280 para controlar la capacidad del compresor, y está en comunicación con el primer y segundo dispositivos de movimiento de aire 285, 290 para controlar la velocidad del primer y segundo dispositivos de movimiento de aire 285, 290. El controlador climático 255 se puede hacer funcionar para variar el circuito de refrigeración 250 entre un estado "apagado" y un estado "encendido", y para controlar además la capacidad del circuito de refrigeración 250 basándose en parte en la temperatura deseada del espacio interno, y basándose además en las condiciones ambientales adyacentes al sistema de control climático de transporte 225. En algunas realizaciones, el controlador climático 255 puede incluir una parte de memoria (no mostrada) que almacena un punto de ajuste climático deseado (p. ej., un punto de ajuste de temperatura deseado

dentro del espacio interno, un punto de ajuste de humedad deseado dentro del espacio interno, un punto de ajuste de temperatura de descarga deseado, etc.).

5 El controlador climático 255 también está en comunicación con un sensor de temperatura de descarga 292, un sensor de intercambiador de calor interior 277, un sensor de compresor 282 y un sensor de intercambiador de calor exterior 272. Cuando está presente, el controlador climático 255 también puede estar en comunicación con uno o más sensores de temperatura 252 del espacio interno y/o uno o más sensores de humedad 254 del espacio interno. El controlador climático 255 también puede estar en comunicación con otros sensores (no mostrados) que están acoplados a componentes del circuito de refrigeración 250. El sensor de temperatura de descarga 292 está dispuesto adyacente al segundo dispositivo de movimiento de aire 290 para detectar una temperatura de descarga del aire acondicionado dirigido hacia el espacio interno.

15 El controlador climático 255 está configurado para dirigir el sistema de control climático de transporte 225 para que realice una o más operaciones de deslastre de carga. La operación de deslastre de carga puede incluir uno o más de cambiar un punto de ajuste climático deseado de la unidad de control climático de transporte 225, cambiar un modo de funcionamiento de la unidad de control climático de transporte 225, aumentar una zona muerta en la unidad de control climático de transporte 225 para reducir el ciclo del compresor 280, y utilizar aire ambiente para el control climático con el fin de reducir la utilización del circuito de refrigeración 250 y sus componentes alimentados, incluyendo los dispositivos de movimiento de aire 285, 290 y el compresor 280.

20 El sensor de intercambiador de calor interior 277 está acoplado al intercambiador de calor interior 275 para detectar una temperatura del fluido de trabajo que fluye a través del intercambiador de calor interior 275 y para generar una señal indicativa de la temperatura del fluido de trabajo. En otras realizaciones, el sensor de intercambiador de calor interior 277 puede detectar la temperatura del aire que fluye sobre el intercambiador de calor interior 275. En otras realizaciones más, el sensor de intercambiador de calor interior 277 puede detectar una presión de fluido de trabajo que fluye a través del intercambiador de calor interior 275.

30 El sensor de compresor 282 está acoplado al compresor 280 para detectar una presión del fluido de trabajo que fluye a través del compresor 280. En algunas realizaciones, el sensor de compresor 282 puede monitorizar la presión del fluido de trabajo que entra en el compresor 280 (es decir, la presión de succión). En algunas realizaciones, el sensor de compresor 282 puede monitorizar la presión del fluido de trabajo que sale del compresor 280 (es decir, la presión de descarga). En otras realizaciones más, el sensor de compresor 280 se puede configurar para detectar la presión de descarga y la presión de succión del fluido de trabajo que fluye a través del compresor 280.

35 El sensor de intercambiador de calor exterior 272 está acoplado al intercambiador de calor exterior 270 para detectar una temperatura del fluido de trabajo que sale del intercambiador de calor exterior 270 y para generar una señal indicativa de la temperatura detectada. En algunas realizaciones, el sensor de intercambiador de calor exterior 272 puede estar situado en una línea de refrigeración (no mostrada) que está próxima y aguas abajo del intercambiador de calor exterior 270.

40 El uno o más sensores de temperatura del espacio interno 252 se pueden disponer en varias ubicaciones dentro del espacio interno para detectar una temperatura dentro del espacio interno. El uno o más sensores de temperatura de espacio interno 254 se pueden disponer en varias ubicaciones dentro del espacio interno para detectar una temperatura dentro del espacio interno.

45 El circuito de refrigeración 250 puede funcionar a varias capacidades, que van desde una capacidad cero en un estado apagado hasta una capacidad total en un estado encendido. La capacidad del circuito de refrigeración 250 es la capacidad a la que el circuito de refrigeración 250 es capaz de acondicionar el aire que entra en el espacio interno.

50 Una capacidad total del circuito de refrigeración 250 puede corresponder a un modo de enfriamiento rápido (*pull-down*) del sistema de control climático de transporte 225, y una capacidad reducida (es decir, una capacidad que es menor que la capacidad total) del circuito de refrigeración 250 puede corresponder a un modo de enfriamiento de capacidad reducida o a un modo de reducción de ruido del sistema de control climático de transporte 225. Generalmente, la velocidad de uno o más componentes del sistema de control climático de transporte en el modo de capacidad reducida o en el modo de reducción de ruido son más lentas que la velocidad de los mismos componentes en el modo de enfriamiento rápido, y el funcionamiento del sistema de control climático de transporte 225 en el modo de reducción de ruido puede reducir el ruido percibido que emana del sistema de control climático de transporte 225. Por ejemplo, cuando el sistema de control climático de transporte 225 funciona a plena capacidad (es decir, en el modo de enfriamiento rápido), el circuito de refrigeración 250 puede funcionar a una velocidad que puede reducir rápidamente la temperatura dentro del espacio interno desde una temperatura cercana a la ambiente hasta un punto de ajuste de temperatura deseado. En algunas realizaciones, cuando el sistema de control climático de transporte 225 funciona a una capacidad reducida (p. ej., en el modo de capacidad reducida, el modo de reducción de ruido, etc.), el circuito de refrigeración 250 puede funcionar a una velocidad que es más lenta que la velocidad necesaria para mantener el punto de ajuste de temperatura deseado del espacio interno.

65

El sistema de control climático de transporte 225 está configurado para funcionar en una variedad de modos operativos que incluyen, por ejemplo, un modo de enfriamiento continuo, un modo de enfriamiento centinela de ciclo, un modo de enfriamiento rápido, un modo de enfriamiento de capacidad reducida, un modo de calefacción, un modo de descongelación, un modo de reducción de emisiones (p. ej., ruido, CO₂, materia particulada, óxido de nitrógeno, etc.), un modo de reducción de combustible, un modo de reducción de humedad, un modo de ventilación, un modo de recalentamiento, etc. El modo de enfriamiento continuo puede permitir que el compresor 280 permanezca continuamente en un estado encendido para que el circuito de refrigeración 250 pueda proporcionar aire enfriado al espacio interno. El modo de enfriamiento centinela de ciclo puede permitir que el compresor 280 funcione en un patrón de ciclos de estado encendido y apagado durante un período de tiempo para que el circuito de refrigeración 250 pueda proporcionar aire enfriado al espacio interno. El modo de enfriamiento rápido puede permitir que el circuito de refrigeración 250 funcione a plena capacidad para reducir rápidamente la temperatura dentro del espacio interno desde una temperatura cercana a la ambiente hasta un punto de ajuste de temperatura deseado. El modo de enfriamiento de capacidad reducida puede permitir que el circuito de refrigeración 250 funcione a una capacidad reducida para ralentizar o detener la reducción de temperatura dentro del espacio interno. El modo de calefacción puede permitir que el circuito de refrigeración 250 proporcione aire caliente al espacio interno para aumentar la temperatura dentro del espacio interno. El modo de descongelación puede permitir que el circuito de refrigeración descongele, por ejemplo, los serpentines del evaporador del intercambiador de calor interior 275. El modo de reducción de emisiones puede permitir que el circuito de refrigeración 250 funcione de tal manera que se reduzcan las emisiones de uno o más de ruido, CO₂, materia particulada, óxido de nitrógeno, etc. del sistema de control climático de transporte 225. El modo de reducción de combustible puede permitir que el sistema de control climático de transporte 225 reduzca la cantidad de combustible utilizado para hacer funcionar el sistema de control climático de transporte 225. El modo de reducción de humedad puede reducir la humedad en el espacio interno, por ejemplo, haciendo funcionar el dispositivo de movimiento de aire secundario 290 independientemente del compresor 280.

El dispositivo de registro de datos 260 está configurado para recibir y almacenar información en tiempo real con respecto al vehículo de transporte 200 y el sistema de control climático de transporte 225. El dispositivo de registro de datos 260 también puede funcionar como una unidad telemática y transmitir la información en tiempo real con respecto al vehículo de transporte 200 y el sistema de control climático de transporte 225 a un servicio anfitrión. En algunas realizaciones, el dispositivo de registro de datos 260 puede ser un dispositivo telemático y de registro de datos de primera parte del sistema de control climático de transporte 225 o un dispositivo telemático y de registro de datos de terceros que está separado del sistema de control climático de transporte 225. El dispositivo de registro de datos 260 también puede incluir un sensor de posición del vehículo 262. El sensor de posición del vehículo 262 puede ser un sensor del sistema de posicionamiento global en comunicación con un sistema de posicionamiento global (no mostrado) que determina la ubicación del vehículo de transporte 200.

En algunas realizaciones, el dispositivo de registro de datos 260 puede utilizar, por ejemplo, GSM o un servicio general de radio por paquetes (GPRS) para acceder en tiempo real a datos de temperatura y/o humedad ambiente externos a la ubicación del vehículo de transporte 200. En algunas realizaciones, el dispositivo de registro de datos 260 puede acceder a la información de temperatura ambiente y/o humedad en tiempo real en la ubicación determinada por el sensor de posición del vehículo 262 de, por ejemplo, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA). En algunas realizaciones, el dispositivo de registro de datos 260 está configurado para registrar datos recopilados durante la ruta, tales como número de paradas, número de aperturas de puertas, datos de pasajeros tales como número de pasajeros y/o recuento de pasajeros a lo largo del tiempo durante la ruta, un identificador para la ruta tomada por el vehículo, el consumo de energía durante la ruta (p. ej., niveles de energía iniciales y finales en una fuente de almacenamiento de energía del vehículo) y similares, y reportar estos datos al servidor remoto 245 para que se pueda generar un modelo predictivo de consumo de energía.

Se apreciará que, en otras realizaciones, el sensor de posición de vehículo 262 puede ser parte de, por ejemplo, el controlador climático 255, el controlador 230, el sistema de control de vehículo 220 u otro dispositivo del vehículo de transporte 200. Además, en algunas realizaciones, el dispositivo de registro de datos 260 puede estar integrado en o con el controlador climático 255.

El controlador 230 está dispuesto en el vehículo 200 y generalmente se puede situar en cualquier parte del vehículo 200. El controlador 230 está en comunicación con el sistema de control del vehículo 220 y el sistema de control climático de transporte 225 para monitorizar las condiciones del vehículo 200 y el sistema de control climático de transporte 225 para controlar el sistema de control climático de transporte 225 en respuesta a la temperatura detectada dentro del espacio interno y las condiciones detectadas del vehículo. En algunas realizaciones, el controlador 230 puede ser un controlador 230 independiente además del sistema de control del vehículo 220 y el controlador climático 255. En otras realizaciones, el sistema de control de vehículo 220 y/o el controlador climático 255 pueden ser parte o estar incluidos en el controlador 230.

En algunas realizaciones, el controlador 230 y/o el dispositivo de registro de datos 260 pueden comunicarse con un servidor remoto 245 que está separado y alejado del vehículo de transporte 200. El controlador 230 y/o el dispositivo de registro de datos 260 pueden transmitir parámetros de energía al servidor remoto 245 y el servidor remoto puede entonces predecir la utilización de energía del sistema de control climático de transporte 225, calcular los costes de energía del sistema de control climático de transporte 225, determinar si para realizar operaciones de deslastre de

carga en el sistema de control climático de transporte 225, etc. En una realización, el servidor remoto 245 aloja un modelo predictivo para el consumo de energía por cargas de control climático de transporte, cargas de tracción y/o cargas accesorias en un vehículo. El modelo predictivo en el servidor remoto 245 puede ser, por ejemplo, una o más ecuaciones predeterminadas, tablas de búsqueda, algoritmos de aprendizaje automático o similares. En una realización, este modelo predictivo puede alojarse en el vehículo, por ejemplo, en el controlador 230.

La Figura 3 es un esquema de un sistema 300 para modelado predictivo y deslastre de carga, según una realización.

El sistema 300 incluye un vehículo 302. El vehículo 302 puede ser, por ejemplo, un autobús de tránsito tal como el vehículo 10 mostrado en la Figura 1A. Se pueden incluir realizaciones del sistema 300 en otras variedades de vehículos 302, por ejemplo, camiones rectos, furgonetas refrigeradas o camiones tractores tales como la cabeza tractora 120 y la unidad de transporte 125, como se muestra en la Figura 1B.

El vehículo 302 incluye una fuente de almacenamiento de energía 304. La fuente de almacenamiento de energía 304 puede ser, por ejemplo, una o más baterías, una pila de combustible, un sistema de almacenamiento de energía de volante o similares. La fuente de almacenamiento de energía 304 almacena y proporciona alimentación para el funcionamiento de una o más cargas del vehículo 302. La una o más cargas incluyen, por ejemplo, un sistema de control climático de transporte 310 que proporciona un control climático en un espacio interno del vehículo 302. En una realización, la fuente de almacenamiento de energía 304 se puede utilizar para proporcionar alimentación a las cargas de tracción del vehículo 302, es decir, uno o más motores utilizados para accionar las ruedas del vehículo 302.

La fuente de almacenamiento de energía 304 además puede incluir un enfriador 306. El enfriador 306 puede proporcionar enfriamiento a la fuente de almacenamiento de energía 304, por ejemplo, para gestionar la temperatura de las baterías, cuando la fuente de almacenamiento de energía 304 incluye una o más baterías. El enfriador 306 puede recibir aire frío u otro fluido del sistema de control climático de transporte 310 incluido en el vehículo 302. El enfriamiento, por ejemplo, de las baterías de la fuente de almacenamiento de energía 304 puede afectar a sus propiedades de descarga a medida que se extrae alimentación de las mismas. Por ejemplo, aumentar la carga de HVAC para garantizar temperaturas adecuadas de las baterías puede reducir la descarga durante períodos en los que el sistema de tracción del vehículo 302 extrae grandes cantidades de alimentación de la fuente de almacenamiento de energía 304, tal como cuando se suben cuestas o hay tráfico con paradas y arranques.

La fuente de almacenamiento de energía 304 interactúa con un sistema de gestión de almacenamiento de energía 308. En una realización, el sistema de gestión de almacenamiento de energía 308 puede ser un sistema de gestión de baterías. El sistema de gestión de almacenamiento de energía 308 está configurado para obtener un nivel de energía (p. ej., nivel de carga) almacenado por la fuente de almacenamiento de energía 304. El sistema de gestión de almacenamiento de energía 308 puede proporcionar el nivel de energía almacenada en la fuente de almacenamiento de energía 304 al algoritmo de control predictivo 314 del modelo a través de una conexión inalámbrica o por cable. En una realización, se utiliza una antena 312 para transmitir el nivel de energía desde el sistema de gestión de almacenamiento de energía 308 para modelar un algoritmo de control predictivo 314.

En la realización mostrada en la Figura 3, el sistema de control climático de transporte 310 es un sistema HVAC de un autobús de tránsito, tal como el vehículo 10 mostrado en la Figura 1B. El sistema de control climático de transporte 310 puede ser, por ejemplo, un sistema de refrigeración de transporte incluido en un camión recto, por ejemplo, la unidad de transporte de refrigeración 100 de la Figura 1B. En una realización, el sistema de control climático de transporte 310 proporciona un enfriamiento utilizado por el enfriador 306 para enfriar la fuente de almacenamiento de energía 304. El sistema de control climático de transporte 310 puede extraer alimentación de la fuente de almacenamiento de energía 304.

La antena 312 está configurada para permitir comunicaciones entre componentes del sistema situados en el vehículo 302 y otros elementos del sistema, por ejemplo, a través de Internet. La antena 312 puede ser, por ejemplo, una antena celular que proporciona una conexión de datos inalámbrica tal como, por ejemplo, 3G, 4G, LTE y/u otras conexiones de este tipo.

El sistema 300 incluye el algoritmo de control predictivo 314 del modelo. En la realización mostrada en la Figura 3, el algoritmo de control predictivo 314 del modelo se muestra alojado en la nube, en un servidor remoto y separado del vehículo 302. Cuando el algoritmo de control predictivo 314 del modelo está situado remoto respecto al vehículo 302, el algoritmo de control predictivo del modelo puede suministrar a un controlador en el vehículo 302, tal como el controlador 230 mostrado en la Figura 2, por ejemplo, los consumos de energía previstos para finalizar una ruta, una instrucción para realizar operaciones de deslastre de carga o una instrucción para realizar operaciones particulares de deslastre de carga. En una realización, el algoritmo de control predictivo 314 del modelo puede estar alojado en el vehículo 302, por ejemplo, en el controlador 230 o el controlador climático 255 como el que se muestra en la Figura 2. En esta realización, el algoritmo de control predictivo 314 del modelo recibe los datos sobre condiciones de la ruta, tales como datos de tráfico y meteorológicos, a través de la antena 312.

El algoritmo de control predictivo 314 del modelo está configurado para predecir los requisitos de energía para finalizar una ruta. El consumo de energía previsto para finalizar la ruta puede incluir, por ejemplo, el consumo de energía de

control climático de transporte del sistema de control climático de transporte 310 y el consumo de energía de tracción del vehículo 302. Los requisitos de energía además pueden incluir el consumo de energía previsto de los controles y/o dispositivos accesorios, por ejemplo, basándose en la duración restante estimada de la ruta.

5 En una realización, el algoritmo de control predictivo 314 del modelo puede determinar un consumo de energía de control climático de transporte previsto. El consumo de energía del control climático de transporte previsto se puede determinar basándose en parámetros que afectan al consumo de energía para hacer funcionar la unidad de control climático de transporte 310. Los parámetros pueden incluir, por ejemplo, número y/o duración de las aperturas de
10 puertas, número de pasajeros, duración restante de la ruta, temperatura ambiente, pronósticos de temperatura, intensidad solar, nubosidad y similares. El consumo de energía de control climático de transporte previsto se puede determinar utilizando un modelo predictivo. El modelo predictivo puede ser, por ejemplo, una tabla de búsqueda, un modelo matemático, un algoritmo de aprendizaje automático o similares.

15 En una realización, el algoritmo de control predictivo 314 del modelo puede determinar un consumo de energía de tracción previsto para el vehículo 302. El consumo de energía de tracción previsto es una cantidad de energía necesaria para accionar el movimiento del vehículo, por ejemplo, alimentando uno o más motores que accionan las ruedas del vehículo 302 hasta finalizar la ruta. El consumo de energía de tracción se puede predecir mediante un modelo predictivo. El modelo predictivo puede ser, por ejemplo, una tabla de búsqueda, un algoritmo de aprendizaje automático o similares. El modelo predictivo puede determinar el consumo de energía de tracción previsto basándose
20 en parámetros que afectan al consumo de energía durante la parte restante de la ruta, tales como la distancia restante, la velocidad esperada, el número esperado de operaciones de arranque y parada, los cambios esperados de altitud y otros factores similares que afectan a la energía necesaria para llegar a finalizar con éxito la ruta. En una realización, el consumo de energía de tracción se basa en la longitud de la ruta, los datos de tráfico y los datos de altitud, incluyendo los cambios de altitud a lo largo de la ruta.

25 El algoritmo de control predictivo 314 del modelo se puede configurar para comparar el consumo de energía previsto con el nivel de energía en el vehículo 302, por ejemplo, obtenido del sistema de gestión de energía 308. El algoritmo de control predictivo modelo 314 se puede configurar para dirigir la realización de una operación de deslastre de carga cuando el consumo de energía previsto supera el nivel de energía en el vehículo 302. En una realización, el consumo
30 de energía previsto puede ser un consumo de energía previsto para la unidad de control climático del transporte 310, y el nivel de energía en el vehículo 302 se puede basar en una estimación de energía para un sistema de control climático de transporte antes de la comparación con el consumo de energía previsto.

35 La operación de deslastre de carga puede incluir uno o más de cambiar un punto de ajuste climático deseado de la unidad de control climático de transporte 310, cambiar un modo de funcionamiento de la unidad de control climático de transporte 310, aumentar una zona muerta en la unidad de control climático de transporte 310 y utilizar aire ambiente para el control climático.

40 Cambiar un punto de ajuste climático deseado de la unidad de control climático de transporte 310 incluye cambiar la temperatura deseada que se mantendrá mediante la unidad de control climático de transporte 310, por ejemplo, para que esté más cerca de la temperatura ambiente fuera del vehículo. Al reducir la diferencia entre el punto de ajuste climático deseado y el entorno ambiental, se pueden reducir los costes de energía para hacer funcionar la unidad de control climático de transporte 310.

45 La operación de deslastre de carga puede incluir cambiar un modo de funcionamiento de la unidad de control climático de transporte 310. El modo de funcionamiento puede ser un modo de enfriamiento, un modo de calefacción, un modo de descongelación, un modo nulo, un modo de deshumidificación, un modo de recalentamiento o similares. Algunos modos, tales como los de deshumidificación o recalentamiento, pueden proporcionar ajustes opcionales de la calidad del aire. En un ejemplo de operaciones de deslastre de carga, se puede desactivar uno o más de estos modos
50 operativos de ajuste de la calidad del aire opcionales para reducir el consumo de energía de la unidad de control climático de transporte 310.

El aumento de una zona muerta de la unidad de control climático de transporte 310 puede incluir la reducción del ciclo de un compresor del sistema de control climático de transporte 310. El aumento de la zona muerta se puede lograr,
55 por ejemplo, aumentando las desviaciones permitidas de un punto de ajuste de temperatura deseado para el espacio interno, introduciendo períodos de retraso entre la desactivación del compresor y la activación posterior, o similares. Por ejemplo, la desviación permitida del punto de ajuste de temperatura deseado se puede cambiar de +/- 5 grados Fahrenheit a +/- 10 grados Fahrenheit.

60 La utilización de aire ambiente para el control climático puede incluir abrir compuertas para introducir el aire ambiente en uno o más espacios que reciben el control climático de la unidad de control climático de transporte 310, en lugar de hacer funcionar la unidad de control climático de transporte 310. La utilización de aire ambiente para el control climático puede basarse en condiciones del aire ambiente, tales como la temperatura y la humedad.

65 En una realización, la operación de deslastre de carga realizada en el sistema de control climático de transporte 310 incluye aumentar una cantidad de enfriamiento proporcionado al enfriador 306. El aumento del enfriamiento en el

enfriador 306 puede reducir la descarga de las baterías en condiciones particulares. Por ejemplo, cuando una batería está por encima de una temperatura determinada, esta se puede descargar más rápidamente. La temperatura de la batería puede aumentar cuando está sometida a cargas elevadas, provocando así una descarga extremadamente rápida. Por ejemplo, aumentar la carga en el sistema de control climático de transporte 310 para aumentar el enfriamiento y dirigir ese enfriamiento hacia el enfriador 306 puede permitir que el vehículo 302 mantenga temperaturas deseables de la batería incluso bajo cargas elevadas. El aumento de enfriamiento en 306 puede reducir la descarga de la fuente de almacenamiento de energía 304 durante una utilización elevada de energía de tracción, por ejemplo, subir cuestas o arranques y paradas frecuentes.

Estas operaciones de deslastre de carga se pueden combinar, por ejemplo, para cumplir una reducción objetivo del consumo de energía previsto mientras se mantiene dentro de las limitaciones impuestas en la medida en que se pueden implementar una o más de las operaciones de deslastre de carga. La reducción objetivo se puede calcular mediante el algoritmo de control predictivo 314 del modelo cuando se compara el consumo de energía previsto con la energía en el vehículo 302. Las restricciones sobre las operaciones de deslastre de carga se pueden incluir en el algoritmo de control predictivo 314 del modelo.

El algoritmo de control predictivo 314 del modelo puede recibir datos sobre condiciones de la ruta desde una fuente de datos externa, tal como una fuente de datos meteorológicos 316 y una fuente de datos de tráfico 318. La fuente de datos meteorológicos 316 puede ser una fuente de datos meteorológicos actuales y/o pronosticados tales como NOAA. La fuente de datos meteorológicos 316 puede proporcionar datos tales como temperaturas, humedad, intensidad solar, nubosidad, precipitación actuales y pronosticadas y similares. La fuente de datos de tráfico 318 puede proporcionar datos tales como niveles de tráfico actuales o pronosticados a lo largo de una ruta, velocidades medias, congestión de la carretera, accidentes, obras, desvíos, retrasos y similares. Cuando el algoritmo de control predictivo 314 del modelo está situado en el vehículo 302, se pueden recibir datos desde la fuente de datos meteorológicos 316 y de la fuente de datos de tráfico 318 a través de la antena 312.

El algoritmo de control predictivo 314 del modelo además puede interactuar con usuarios remotos, fabricantes y/u otros sistemas que gestionan flotas de vehículos. En la realización mostrada en la Figura 3, el algoritmo de control predictivo 314 del modelo puede interactuar con un sistema proveedor de control climático 320, un sistema 322 del fabricante del vehículo y un sistema 324 del usuario final. Cuando el algoritmo de control predictivo 314 del modelo está situado en el vehículo 302, se pueden intercambiar datos con el sistema proveedor de control climático 320, el sistema 322 del fabricante del vehículo y el sistema 324 del usuario final a través de la antena 312.

El sistema proveedor de control climático 320 puede intercambiar datos con el algoritmo de control predictivo 314 del modelo. Los datos pueden ser, por ejemplo, datos que reflejen el rendimiento del sistema de control climático de transporte 310. Los datos se pueden utilizar para refinar el modelo utilizado en el algoritmo de control predictivo 314 del modelo o para determinar el estado de salud de una unidad de control climático en función de su rendimiento frente a las predicciones realizadas por el algoritmo de control predictivo 314 del modelo.

El sistema 322 del fabricante del vehículo puede intercambiar datos con el algoritmo de control predictivo 314 del modelo. Los datos pueden incluir, por ejemplo, datos que reflejan el rendimiento de un sistema de tracción del vehículo. Estos datos se pueden utilizar, por ejemplo, para refinar el modelo utilizado en el algoritmo de control predictivo 314 del modelo. Los datos se pueden utilizar, por ejemplo, para determinar el estado de salud o el rendimiento del sistema de tracción en función de su rendimiento frente a las predicciones realizadas por el algoritmo de control predictivo 314 del modelo. Los datos se pueden utilizar, por ejemplo, para evaluar el rendimiento del sistema de tracción para rutas y características de rutas particulares tales como cantidad de cambios de altitud en rutas, tráfico, etc.

El sistema 324 del usuario final puede ser, por ejemplo, un sistema de expedición, telemático u otro sistema similar utilizado para coordinar el funcionamiento de una flota que incluye el vehículo 302. El sistema 324 del usuario final y el algoritmo de control predictivo 314 del modelo pueden intercambiar datos. Los datos pueden incluir, por ejemplo, el consumo de energía del vehículo 302, el consumo de energía durante rutas particulares y/u otros datos de interés para los operadores de la flota que incluyen el vehículo 302.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método 400 de evaluación de energía y deslastre de carga en un vehículo, según una realización.

En 402, el método 400 incluye obtener datos de estado del vehículo. Los datos de estado del vehículo son datos indicativos de las condiciones del vehículo que afectan al almacenamiento y al consumo de energía durante una ruta. Los datos de estado del vehículo pueden incluir, por ejemplo, una cantidad de energía almacenada actual, tal como el nivel de energía de una fuente de almacenamiento de energía del vehículo, p. ej., un estado de carga de una o más baterías. Los datos de estado del vehículo también pueden incluir, por ejemplo, una ruta asignada a o recorrida por el vehículo, un número de paradas y/o aperturas de puertas a lo largo de la ruta, un punto de ajuste de un sistema de control climático de transporte, una temperatura ambiente en el vehículo, una ubicación del vehículo, un recuento de pasajeros en el vehículo, una temperatura de la fuente de almacenamiento de energía del vehículo o similares. Los datos de estado del vehículo se pueden obtener de una o más fuentes. Las fuentes de los datos de estado del vehículo

obtenidos en 402 pueden incluir, por ejemplo, un sistema de expedición, un controlador climático, tal como el controlador climático 255 mostrado en la Figura 2.

El método 400 también incluye la obtención de datos sobre condiciones de la ruta en 404. Los datos sobre condiciones de la ruta pueden incluir datos sobre condiciones que afectan a aspectos de la ruta, por ejemplo, datos meteorológicos y datos de tráfico. Los datos meteorológicos pueden incluir, por ejemplo, datos meteorológicos actuales y datos meteorológicos pronosticados de temperatura, humedad, intensidad solar, nubosidad, precipitación y similares. Las fuentes de datos meteorológicos pueden incluir, por ejemplo, un proveedor de pronóstico meteorológico, tal como, por ejemplo, NOAA. Los datos de tráfico pueden incluir, por ejemplo, datos actuales y pronosticados sobre la velocidad media en carreteras particulares, congestión vial, accidentes, retrasos o similares. Las fuentes de datos de tráfico pueden incluir, por ejemplo, sistemas de expedición, servicios de mapas o similares.

Una vez que se obtienen los datos de estado del vehículo en 402 y los datos sobre condiciones de la ruta en 404, el método 400 procede a determinar un consumo de energía previsto en 406. El consumo de energía previsto determinado en 406 puede incluir un consumo de energía de tracción previsto y/o un consumo de energía de control climático de transporte previsto. El consumo de energía previsto determinado en 406 además puede incluir el consumo de energía previsto de una o más cargas accesorias, tales como luces, radio, controles, sistemas de entretenimiento, sistemas de navegación y similares. El consumo de energía previsto se puede determinar en 406 utilizando uno o más modelos matemáticos, tales como tablas de búsqueda, ecuaciones predeterminadas, modelos de aprendizaje automático o similares.

El consumo de energía de tracción previsto es una cantidad de energía necesaria para accionar el movimiento del vehículo, por ejemplo, alimentando uno o más motores que accionan las ruedas del vehículo hasta finalizar la ruta. El consumo de energía de tracción se puede predecir mediante un modelo predictivo. El modelo predictivo puede ser, por ejemplo, una tabla de búsqueda, un algoritmo de aprendizaje automático o similares. El modelo predictivo puede determinar el consumo de energía de tracción previsto basándose en parámetros que afectan al consumo de energía durante la parte restante de la ruta, tales como la distancia restante, la velocidad esperada, el número esperado de operaciones de arranque y parada, los cambios esperados de altitud y otros factores similares que afectan a la energía necesaria para llegar a finalizar con éxito la ruta. En una realización, el consumo de energía de tracción se basa en la longitud de la ruta, los datos de tráfico y los datos de altitud, incluyendo los cambios de altitud a lo largo de la ruta.

El consumo de energía de control climático de transporte previsto se puede determinar basándose en parámetros que afectan al consumo de energía para hacer funcionar una unidad de control climático de transporte. Los parámetros pueden incluir, por ejemplo, número y/o duración de las aperturas de puertas, número de pasajeros, duración restante de la ruta, temperatura ambiente, pronósticos de temperatura, intensidad solar, nubosidad y similares. El consumo de energía de control climático de transporte previsto se puede determinar utilizando un modelo predictivo. El modelo predictivo puede ser, por ejemplo, una tabla de búsqueda, un modelo matemático, un algoritmo de aprendizaje automático o similares.

El consumo de energía de los accesorios previsto se puede determinar basándose, por ejemplo, en una duración restante de la ruta y en un consumo medio de los accesorios. La determinación puede variar basándose en las características operativas de los accesorios, si su funcionamiento es continuo o intermitente, la variabilidad de la alimentación que estos extraen y de otra información similar incluida en un modelo de consumo de energía de los accesorios.

En una realización, el consumo de energía previsto determinado en 406 puede ser una suma del consumo de energía de tracción previsto, el consumo de energía de control climático de transporte previsto y/o un consumo de energía de los accesorios previsto.

En 408, el consumo de energía previsto determinado en 406 se compara con la cantidad de energía almacenada en el vehículo, incluida en los datos de estado del vehículo obtenidos en 402.

Cuando se descubre que el consumo de energía previsto a partir de 404 es igual o menor que la energía almacenada en el vehículo en 408, el método 400 pasa a 410. Cuando se descubre que el consumo de energía previsto a partir de 404 es igual o menor que la energía almacenada en el vehículo en 408, el método 400 pasa a 414. Opcionalmente, en una realización, cuando se descubre que el consumo de energía previsto a partir de 404 es igual o menor que la energía almacenada en el vehículo en 408, el método 400 puede proceder a la etapa opcional 412 en lugar de 410, cuando una configuración predeterminada permite a un operador aumentar una carga del aparato de control climático de transporte. El método 400 puede pasar a 412 cuando se determina que la energía almacenada supera por una cantidad predeterminada el consumo de energía previsto. Por ejemplo, el método 400 puede pasar a 412 cuando la diferencia entre la energía almacenada y el consumo de energía previsto es mayor que un valor umbral predeterminado o cuando la energía almacenada es un múltiplo del consumo de energía previsto que supera un valor predeterminado.

En 410, las operaciones del vehículo pueden continuar sin cambios. El sistema de control climático de transporte puede funcionar según sus ajustes actuales tales como, por ejemplo, punto de ajuste de temperatura, zona muerta,

modo de funcionamiento y similares. El método 400 puede pasar de 410 a 402 y 404 para repetir las, o el método 400 puede pasar a la etapa opcional 416.

5 En la etapa opcional 412, se puede aumentar la carga del sistema de control climático de transporte, por ejemplo, cambiando un punto de ajuste del sistema de control climático de transporte para que esté más lejos de la temperatura ambiente. Por ejemplo, un conductor de un vehículo puede aumentar el enfriamiento de un compartimento de pasajeros para aumentar el confort de los pasajeros.

10 En 414, se realiza una operación de deslastre de carga del sistema de control climático de transporte. La operación de deslastre de carga puede incluir uno o más de cambiar un punto de ajuste climático deseado de la unidad de control climático de transporte, cambiar un modo de funcionamiento de la unidad de control climático de transporte, aumentar una zona muerta en la unidad de control climático de transporte y utilizar aire ambiente para el control climático. En una realización, cambiar un punto de ajuste climático deseado de la unidad de control climático de transporte puede incluir cambiar un punto de ajuste de temperatura deseada que se mantendrá mediante la unidad de control climático de transporte, por ejemplo, para que esté más cerca de la temperatura ambiente fuera del vehículo. Esto puede reducir el coste energético del funcionamiento de la unidad de control climático de transporte durante el resto de la duración de la ruta. Tras la realización de la operación de deslastre de carga en 414, el método 400 puede pasar a la etapa opcional 416.

20 La operación de deslastre de carga puede incluir cambiar un modo de funcionamiento de la unidad de control climático de transporte. El modo de funcionamiento puede ser un modo de enfriamiento, un modo de descongelación, un modo nulo, un modo de deshumidificación, un modo de recalentamiento o similares. Algunos modos, tales como los de deshumidificación o recalentamiento, pueden proporcionar ajustes opcionales de la calidad del aire. En un ejemplo de operaciones de deslastre de carga, se puede desactivar uno o más de estos modos operativos de ajuste de la calidad del aire opcionales para reducir el consumo de energía de una unidad de control climático de transporte.

30 El aumento de una zona muerta de la unidad de control climático de transporte reduce el ciclo de un compresor de una unidad de control climático de transporte, por ejemplo, aumentando las desviaciones permitidas del punto de ajuste, introduciendo períodos de retraso entre la desactivación del compresor y la activación posterior, o similares.

35 La utilización de aire ambiente para el control climático puede incluir abrir una o más compuertas para introducir el aire ambiente en uno o más espacios que reciben el control climático de la unidad de control climático de transporte en lugar de poner en funcionamiento la unidad de control climático de transporte. La utilización de aire ambiente para el control climático puede basarse en condiciones del aire ambiente, tales como la temperatura y la humedad.

40 En una realización, la operación de deslastre de carga realizada en 414 puede incluir el aumento de una cantidad de enfriamiento proporcionado a una fuente de almacenamiento de energía. El aumento del enfriamiento en una fuente de almacenamiento de energía puede reducir o evitar la descarga excesiva como resultado de las altas temperaturas. Estas altas temperaturas pueden producirse con una carga elevada de la fuente de almacenamiento de energía, tal como cargas elevadas de tracción y/o control climático. Proporcionar refrigeración adicional puede mantener las temperaturas de funcionamiento preferidas incluso durante períodos de carga tan elevada. Las temperaturas y cargas que resultan en una mayor descarga pueden determinarse basándose en las propiedades de la batería en particular. Las altas temperaturas pueden ser el resultado de una o más de las altas temperaturas del aire ambiente y del calor producido por la fuente de almacenamiento de energía. Las cargas elevadas pueden incluir, por ejemplo, el peso del vehículo (por ejemplo, debido a una variación en el número de pasajeros o a la carga del cargamento), condiciones geográficas (por ejemplo, subir cuestas) y similares. Aumentar la carga en el sistema de control climático de transporte para aumentar el enfriamiento de la fuente de almacenamiento de energía puede permitir que un vehículo reduzca la descarga de energía almacenada durante un uso elevado de energía de tracción, por ejemplo, mientras sube cuestas o arranca y se detiene con frecuencia.

50 En la etapa opcional 412, a un operador de un vehículo se le puede dar la opción de aumentar la carga de un sistema de control climático de transporte. El aumento de carga opcional en 412 puede ser un cambio en las operaciones en el sistema de control climático de transporte que aumenta el consumo de energía. Por ejemplo, el cambio puede consistir en cambiar un punto de ajuste del sistema de control climático de transporte basándose en las preferencias del conductor o del pasajero, o activar operaciones opcionales de aire acondicionado tales como la deshumidificación. La opción puede presentarse, por ejemplo, como un mensaje al conductor que indica que se puede aumentar la carga, y se puede aceptar una entrada de usuario que selecciona un cambio en las operaciones del sistema de control climático de transporte. El sistema de control climático de transporte se puede hacer funcionar según el aumento de carga seleccionado por el operador en 412. El método 400 puede pasar entonces a 402 y 404 para repetir las de nuevo, o el método 400 puede pasar a la etapa opcional 416.

65 Opcionalmente, en 416, se determina si la ruta se ha finalizado o no. Cuando se determina que la ruta no ha finalizado, el método 400 puede seguir repitiéndose volviendo a 402 y 404. La finalización de la ruta se puede determinar, por ejemplo, basándose en la ubicación del vehículo con respecto a la ruta, una entrada de usuario, una desactivación del vehículo o similares.

Cuando se determina en 416 que la ruta ha finalizado, el método 400 puede pasar a la etapa opcional 418. Cuando se determina en que la ruta no ha finalizado, el método 400 vuelve a 402 y 404.

5 En la etapa opcional 418, se pueden proporcionar datos de fin de ruta para actualizar un modelo en 418, tal como el algoritmo de control predictivo 314 del modelo. Los datos de final de ruta pueden incluir la energía consumida durante la ruta, tal como los niveles de energía inicial y final. Los datos de final de ruta además pueden incluir, por ejemplo, un
10 identificador de la ruta que se completó, condiciones durante la ruta tales como los datos meteorológicos, los datos de tráfico, el número de paradas, el número de aperturas de puerta, datos de pasajeros tales como número medio de pasajeros o número de pasajeros a lo largo del tiempo, y similares. El modelo se puede actualizar incorporando los datos del final de la ruta en el modelo, tal como introduciendo los datos del final de la ruta en un algoritmo de aprendizaje automático o similar.

15 Con respecto a la descripción anterior, se debe entender que se pueden realizar cambios en los detalles, especialmente en cuestiones de materiales de construcción empleados y forma, tamaño y disposición de las piezas sin apartarse del alcance de la presente divulgación. La palabra "realización" tal como se utiliza en esta memoria descriptiva puede, aunque no necesariamente, referirse a la misma realización. La presente memoria descriptiva y las realizaciones descritas son únicamente ilustrativas. Se pueden idear otras realizaciones adicionales sin apartarse del alcance de la invención tal y como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para el deslastre de carga inteligente de cargas de control climático de un sistema de control climático de transporte (75) que proporciona control climático a un vehículo (10), el método comprende:
 5 obtener datos de estado del vehículo indicativos de las condiciones en el vehículo que afectan al almacenamiento y consumo de energía durante una ruta (402), en donde los datos de estado del vehículo incluyen una cantidad de energía almacenada;
 obtener datos sobre condiciones de la ruta indicativos de las condiciones a lo largo de la ruta (404);
 10 determinar un consumo de energía previsto (406) para finalizar la ruta basándose en los datos de estado del vehículo y los datos sobre condiciones de la ruta;
 comparar el consumo de energía previsto con la cantidad de energía almacenada (408); y
 cuando el consumo de energía previsto supera la cantidad de energía almacenada, realizar una operación de deslastre de carga de las cargas de control climático del sistema de control climático de transporte (414),
 en donde realizar (414) la operación de deslastre de carga incluye:
 15 cambiar un punto de ajuste climático deseado del sistema de control climático de transporte; y/o
 aumentar una zona muerta de un compresor incluido en el sistema de control climático de transporte; y/o
 aumentar el enfriamiento proporcionado a una batería del vehículo.
2. El método de la reivindicación 1, en donde determinar el consumo de energía previsto incluye determinar un
 20 consumo previsto de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) para la ruta.
3. El método de la reivindicación 2, en donde los datos de estado del vehículo incluyen la ruta y los datos sobre condiciones de la ruta incluyen datos meteorológicos.
4. El método de la reivindicación 3, en donde la ruta del vehículo incluye una serie de aperturas de puertas y un
 25 recuento previsto de pasajeros.
5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde determinar el consumo de energía previsto incluye determinar un consumo de energía de tracción previsto para la ruta.
6. El método de la reivindicación 5, en donde los datos de estado del vehículo incluyen una ruta para el vehículo y los
 30 datos sobre condiciones de la ruta incluyen datos de tráfico y datos de altitud.
7. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que además comprende, al finalizar la ruta del vehículo, proporcionar datos de retroalimentación que incluyen un identificador de ruta y un consumo de energía durante la ruta al procesador (418) y actualizar un modelo configurado para determinar el consumo de energía previsto basándose
 35 en los datos de retroalimentación.
8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que además comprende la presentación de un mensaje a un usuario para que acepte o rechace la operación de deslastre de carga y recibir una entrada de usuario aceptando o rechazando la operación de deslastre de carga, y en donde la operación de deslastre de carga se realiza cuando se recibe la entrada de usuario aceptando la operación de deslastre de carga.
9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde, cuando el consumo de energía previsto es
 45 menor que la energía almacenada del vehículo, se aumenta una carga del sistema de control climático de transporte (412).
10. Un sistema de deslastre de carga (300) de un sistema de control climático de transporte (75) que proporciona control climático a un vehículo (10), comprendiendo el sistema:
 50 una fuente de almacenamiento de energía (304);
 un sistema de gestión de almacenamiento de energía (308), configurado para determinar una cantidad de energía almacenada de la fuente de almacenamiento de energía;
 un enlace de comunicación situado en el vehículo (312);
 un sistema de control climático de transporte (310); y
 55 un procesador (230, 245), configurado para:
 obtener datos de estado del vehículo indicativos de las condiciones en el vehículo que afectan al almacenamiento y consumo de energía durante una ruta, incluyendo los datos de estado del vehículo la cantidad de energía almacenada (402);
 obtener datos sobre condiciones de la ruta (404) indicativos de las condiciones a lo largo de la ruta;
 60 determinar un consumo de energía previsto (406) para finalizar la ruta basándose en los datos de estado del vehículo y los datos sobre condiciones de la ruta;
 comparar el consumo de energía previsto con la cantidad de energía almacenada (408); y
 cuando el consumo de energía previsto supera la cantidad de energía almacenada, dirigir la realización de una operación de deslastre de carga en el sistema de control climático de transporte (414),
 en donde realizar la operación de deslastre de carga incluye:
 65 cambiar un punto de ajuste climático deseado del sistema de control climático de transporte; y/o

aumentar una zona muerta de un compresor incluido en el sistema de control climático de transporte; y/o aumentar el enfriamiento proporcionado a una batería del vehículo.

5 11. El sistema de deslastre de carga de la reivindicación 10, en donde el sistema de control climático de transporte es un sistema HVAC de vehículo.

10 12. El sistema de deslastre de carga de una cualquiera de las reivindicaciones 10 y 11, en donde el procesador está incluido en un controlador situado en el vehículo; o en donde el procesador está situado remoto respecto al vehículo.

15 13. El sistema de deslastre de carga de una cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en donde la fuente de almacenamiento de energía incluye una o más baterías; y/o en donde el sistema de control climático de transporte está configurado para proporcionar un enfriamiento a la fuente de almacenamiento de energía.

14. El sistema de deslastre de carga de una cualquiera de las reivindicaciones 10-13, que además comprende un sensor de puerta (237) configurado para detectar un estado de una puerta de un espacio que recibe control climático desde el sistema de control climático de transporte.

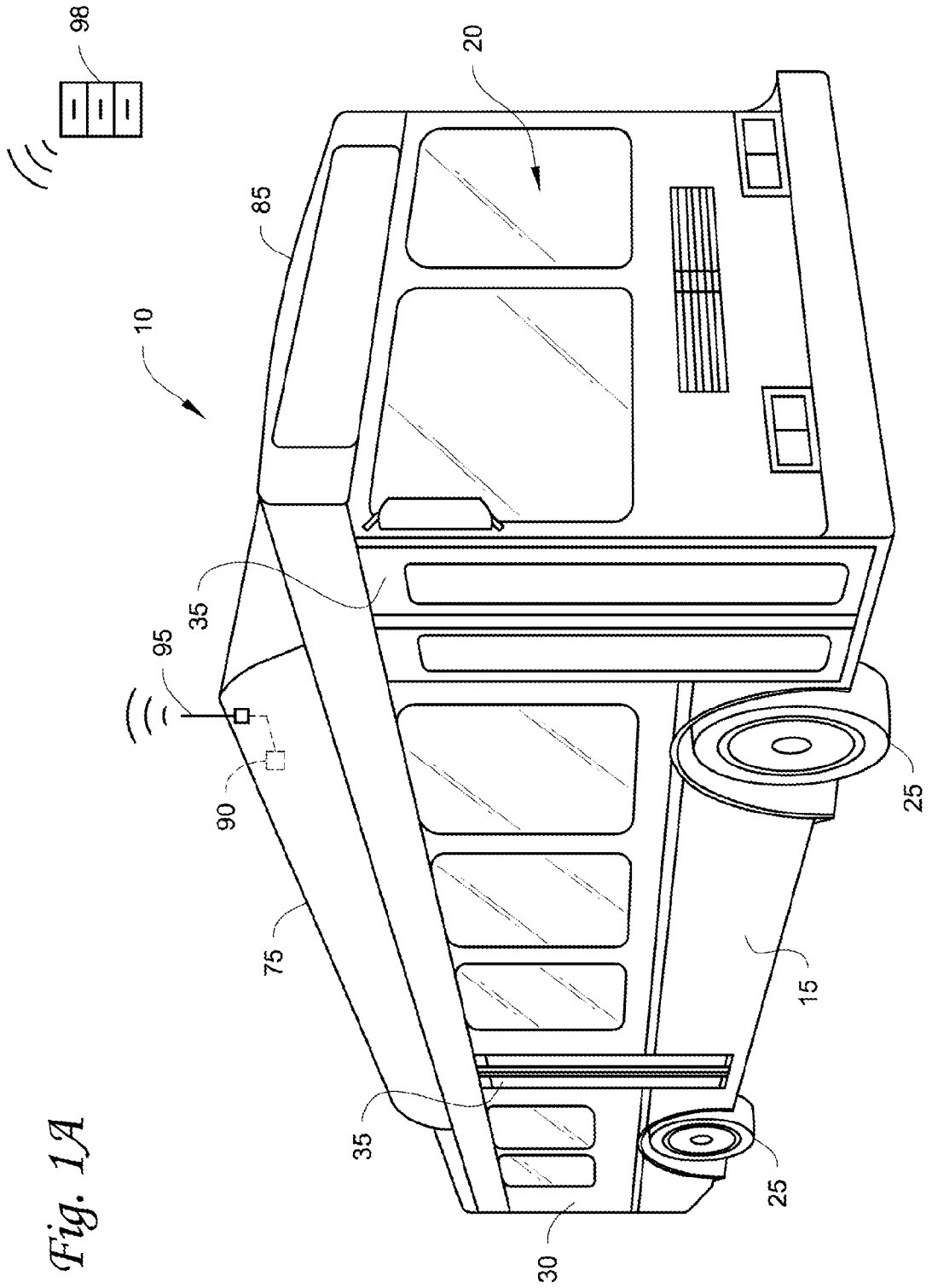
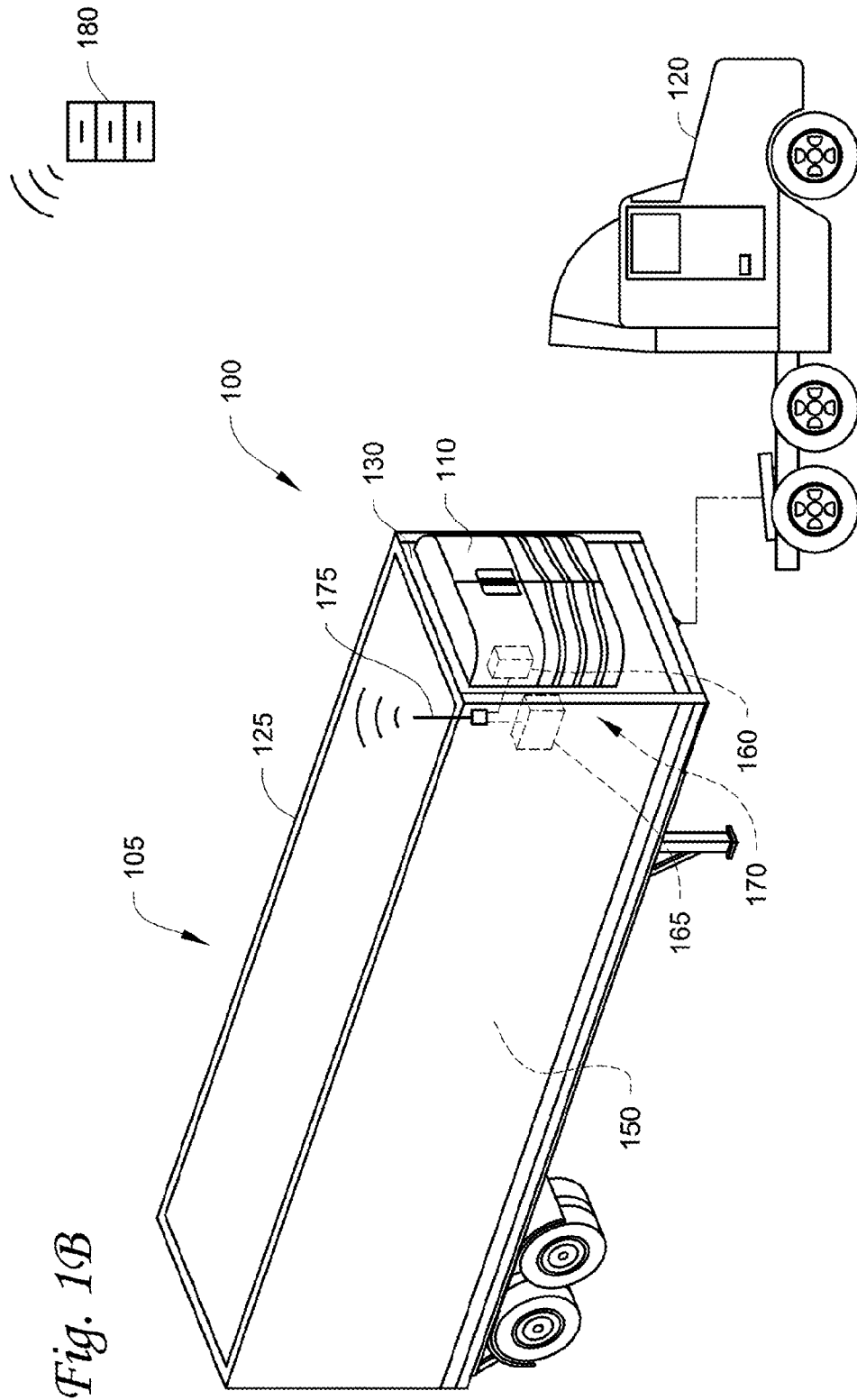


Fig. 1A



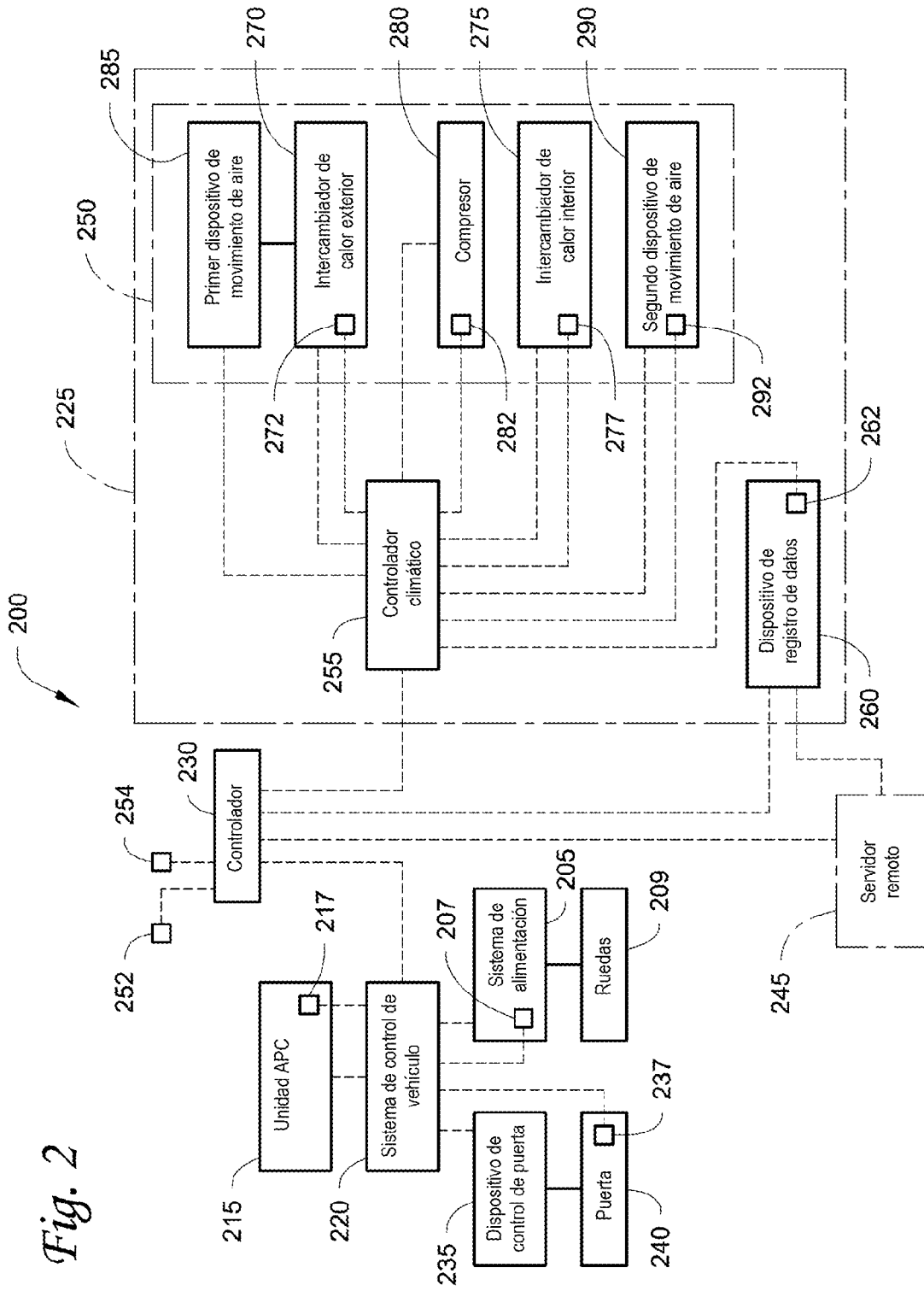


Fig. 2

Fig. 3

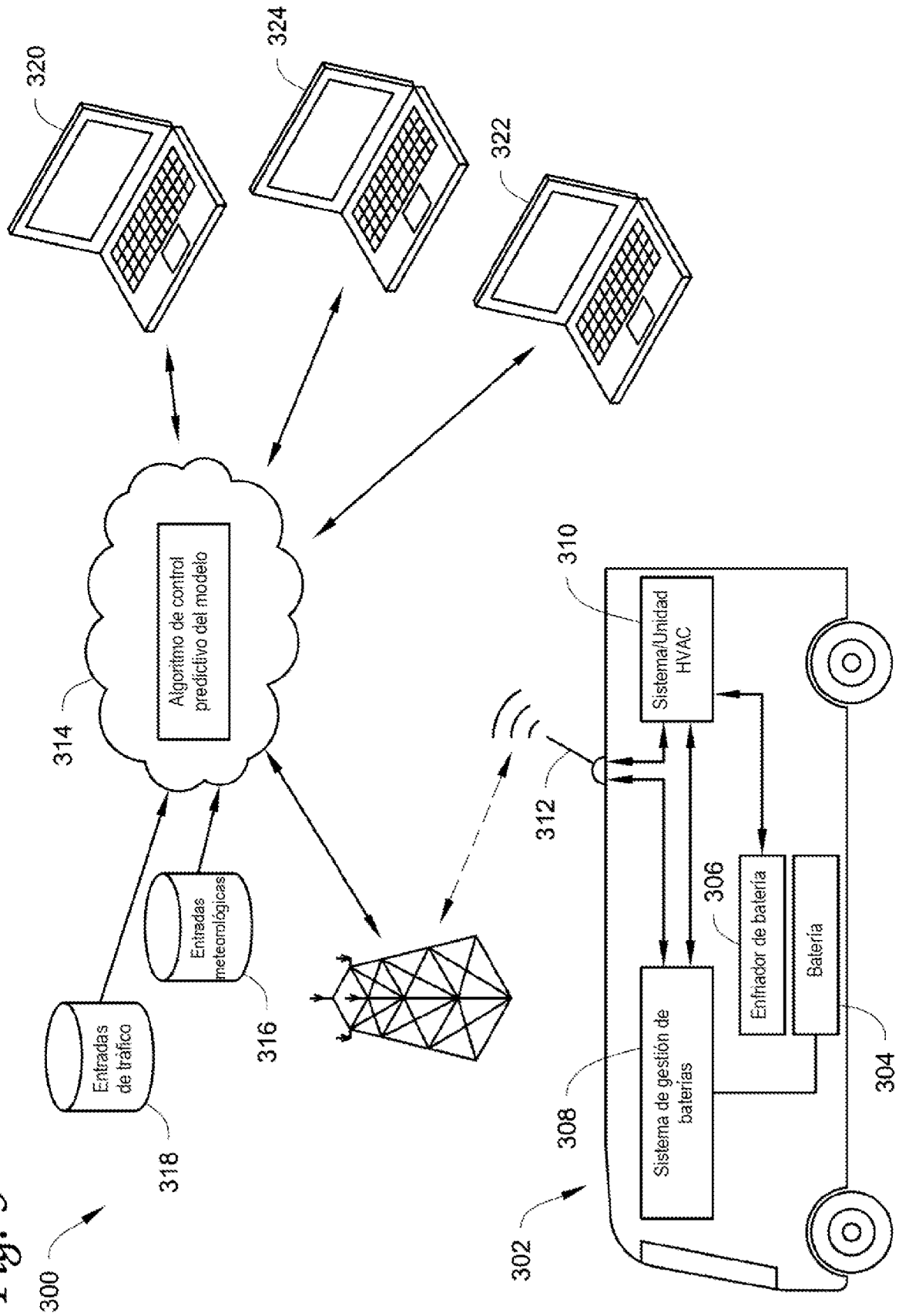


Fig. 4

