

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 205**

51 Int. Cl.:

**H01M 10/60** (2014.01)  
**B60L 1/00** (2006.01)  
**B60L 3/12** (2006.01)  
**H01M 10/42** (2006.01)  
**H01M 10/44** (2006.01)  
**H01M 10/48** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.08.2014 PCT/US2014/050000**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15021195**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2014 E 14834283 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 3030454**

54 Título: **Ajuste de sistemas del vehículo eléctricos basándose en un perfil térmico de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica**

30 Prioridad:

**06.08.2013 US 201361862854 P**

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

**04.12.2019**

73 Titular/es:

**GOGORO INC. (100.0%)  
3806 Central Plaza, 18 Harbour Road  
Wanchai, Hong Kong, CN**

72 Inventor/es:

**CHEN, CHING;  
WU, YI-TSUNG;  
LUKE, HOK-SUM HORACE y  
TAYLOR, MATTHEW WHITING**

74 Agente/Representante:

**LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen**

ES 2 734 205 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**

Ajuste de sistemas del vehículo eléctricos basándose en un perfil térmico de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica

**ANTECEDENTES**

5 Campo Técnico

La presente descripción se refiere en general a vehículos que utilizan un motor primario eléctrico o un motor accionado por al menos una célula de potencia recargable para proporcionar al menos una parte de la fuerza motriz necesaria para propulsar el vehículo.

Descripción de la Técnica Relacionada

10 Los vehículos híbridos de gasolina y electricidad y los vehículos totalmente eléctricos son cada vez más comunes. Dichos vehículos pueden lograr una serie de ventajas sobre los vehículos con motores de combustión interna  
 15 tradicionales. Por ejemplo, los vehículos híbridos o eléctricos pueden lograr una mayor economía de combustible y tener poca o incluso ninguna emisión del tubo de escape. En particular, todos los vehículos eléctricos pueden no solo tener cero emisiones en el tubo de escape, sino que pueden estar asociados con la reducción de la contaminación  
 20 general en áreas densamente pobladas. Por ejemplo, una o más fuentes de energía renovable (por ejemplo, energía solar, eólica, geotérmica, hidroeléctrica) pueden proporcionar parte de o toda la energía eléctrica utilizada para cargar células de energía de vehículos eléctricos. También, por ejemplo, las plantas de generación que queman combustibles  
 relativamente de "combustión limpia" (por ejemplo, gas natural) que tienen una mayor eficiencia que los motores de combustión interna, y / o que emplean sistemas de control o eliminación de contaminación (por ejemplo, depuradores  
 de aire industriales) que son demasiado grandes, farragosos o costosos para la utilización con vehículos individuales puede proporcionar parte de o la totalidad de la energía eléctrica utilizada para cargar células de energía de vehículos  
 eléctricos.

25 Los vehículos de transporte personal, como los scooters y / o motos a gasolina, son omnipresentes en muchos lugares, por ejemplo, en las áreas densamente pobladas que se encuentran en muchas ciudades grandes de Asia. Dichos scooters y / o motos tienden a ser relativamente baratos de adquirir, registrar y mantener, particularmente cuando se  
 30 comparan con coches, automóviles o camiones. Las ciudades con un gran número de scooters y / o motocicletas con motor de combustión también tienden a sufrir altos niveles de contaminación del aire, lo que reduce la calidad del aire para todos los que viven y trabajan en el área metropolitana. Cuando son nuevos, muchos scooters y / o motos con motor de combustión proporcionan una fuente de transporte personal con una contaminación relativamente baja. Por  
 35 ejemplo, dichos scooters y / o motos pueden tener calificaciones de kilometraje más altas que los vehículos más grandes. Algunos scooters y / o motos pueden incluso estar equipados con equipos básicos de control de la contaminación (por ejemplo, convertidor catalítico). Desafortunadamente, los niveles de emisiones especificados en la fábrica se superan rápidamente a medida que los scooters y / o motocicletas envejecen y no se mantienen y / o cuando los propietarios modifican los scooters y / o las motocicletas, por ejemplo, mediante la eliminación intencional o no intencional de los catalizadores. A menudo, los propietarios u operadores de motos y / o motos carecen de los recursos financieros o la motivación para mantener sus vehículos.

40 La contaminación del aire y la reducción resultante en la calidad del aire tienen un efecto negativo sobre la salud humana, ya que se asocian con provocar o agravar diversas enfermedades (por ejemplo, numerosos informes vinculan la contaminación del aire con enfisema, asma, neumonía y fibrosis quística, así como con diversas enfermedades cardiovasculares). Dichas enfermedades se toman un gran número de vidas y reducen gravemente la calidad de vida de muchas otras.

45 Asimismo, US 2007/013347 A1 describe un medio específico de detección de batería que especifica las baterías individuales que se cree que se encuentran en un estado de descarga excesiva durante el funcionamiento del motor eléctrico para iniciar el motor, basándose en los datos para cada paquete de baterías detectados antes de iniciar el motor, y utiliza una distribución de temperatura en el paquete de baterías obtenida por medio de una pluralidad de  
 50 sensores de temperatura, en que, con el medio específico de detección de batería, se mide un cambio en el voltaje en baterías individuales específicas en relación con una caída en el voltaje de una batería individual por medio de la vía de descarga a través del medio de detección de voltaje, en que el medio específico de detección de batería está configurado de manera que si los resultados de esta medición se encuentran fuera de un valor de umbral predeterminado, se limita la energía suministrada al motor eléctrico para iniciar el motor.

Asimismo, se describe un método para operar un almacenamiento de energía eléctrica para un vehículo en DE 10 2012 000 847 A1, un sistema de suministro de potencia y método de control de suministro de potencia se describen en EP 2 365 603 A2 y un aparato de control y un método de control para una batería secundaria se describen en US 2010/0241376 A1.

## 5 BREVE RESUMEN

La reducción de las emisiones asociadas con los vehículos híbridos de gasolina y electricidad y los vehículos totalmente eléctricos beneficiarían enormemente la calidad del aire en áreas urbanas densamente pobladas y, por lo tanto, tenderían a mejorar la salud de grandes cantidades de población.

10 Incluso con el beneficio de las emisiones cero de tubo de escape de los vehículos totalmente eléctricos bien entendidos y apreciando su capacidad para mejorar la calidad de vida en grandes áreas urbanas, la adopción de vehículos completamente eléctricos por parte de grandes cantidades de población ha sido lenta. Un factor que ha impedido una aceptación y un uso más generalizado de vehículos híbridos y eléctricos es la percepción de que la autonomía efectiva proporcionada por los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que lleva el vehículo es limitada. Los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica pueden incluir cualquier dispositivo capaz de almacenar o generar una carga eléctrica que pueda proporcionar al menos una parte de la energía consumida por un motor primario del vehículo. Por lo tanto, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica pueden incluir baterías tales como plomo / ácido, ión litio, níquel cadmio y similares. Los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica también pueden incluir dispositivos de almacenamiento de carga capacitiva, como supercondensadores o ultracondensadores. Los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica también pueden incluir tecnologías electroquímicas emergentes, por ejemplo, tecnologías de células de combustible que utilizan membranas o tecnologías similares que usan hidrólisis para generar una corriente eléctrica.

25 Los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica incluyen habitualmente una serie de células acopladas eléctricamente en serie y / o en paralelo para proporcionar una capacidad de almacenamiento y voltaje de entrega deseados. Por ejemplo, dos células de 12 voltios y 50 amperios-hora pueden conectarse en serie para proporcionar una "pila" de 24 voltios, 50 amperios-hora. Cuatro de estas pilas se pueden conectar en paralelo para proporcionar un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica que tenga una salida de 24 voltios y una capacidad de 200 amperios-hora. Aunque los fabricantes de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica se esfuerzan por fabricar cada célula de acuerdo con un "estándar" común, se producen variaciones inevitables entre el voltaje y la capacidad de cada célula. En tales casos, las células que tienen un voltaje relativamente bajo o una capacidad relativamente baja pueden actuar como un "enlace más débil" en el dispositivo de almacenamiento, limitando la potencia útil suministrada por el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica.

35 Además, la mayoría de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica dependen de algún tipo de reacción electroquímica reversible para generar flujo de corriente en condiciones de descarga y aceptar flujo de corriente en condiciones de carga. Muchas de estas reacciones electroquímicas son exotérmicas y liberan una cantidad de energía térmica proporcional a la corriente generada por el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. Con el fin de proteger los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica contra daños físicos, robos y condiciones ambientales adversas, como la lluvia que se produce en muchos ambientes tropicales y subtropicales, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que llevan los vehículos a menudo se colocan en carcasas parcialmente cerradas. Aunque proporcionan protección física y ambiental, dichas carcasas cerradas pueden captar al menos una parte de la energía térmica liberada durante la descarga del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, lo que provoca un aumento rápido y notable de la temperatura interna y / o externa del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. Dicha acumulación térmica se ve agravada por las condiciones de alta temperatura ambiente, como las que se encuentran en muchas grandes áreas metropolitanas.

45 El rendimiento de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica puede verse afectado de manera adversa por una variedad de condiciones, como el nivel de carga actual, la temperatura y el historial de uso, incluida la edad y el número de ciclos de recarga a los que se ha sometido el dispositivo principal de almacenamiento de energía eléctrica. La autonomía también puede variar según una variedad de otros factores o condiciones. Por ejemplo, las condiciones relacionadas con el vehículo pueden afectar a la autonomía, por ejemplo, el tamaño, el peso, el par, la velocidad máxima o el coeficiente de arrastre. También, por ejemplo, las condiciones del conductor o del operador pueden afectar a la autonomía, por ejemplo, si el conductor o el operador conducen a altas velocidades o si aceleran rápidamente (es decir, aceleraciones bruscas). Como un ejemplo adicional, las condiciones ambientales pueden afectar a la autonomía, por ejemplo, las temperaturas ambientales y el terreno (por ejemplo, plano, montañoso).

55 La potencia disponible de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica generalmente disminuye con la temperatura. Por lo tanto, un vehículo alimentado por un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica y que funciona en un entorno con una temperatura ambiente más alta tendrá una autonomía que es menor que el mismo

vehículo funcionando de la misma manera y utilizando el mismo dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica en un entorno de temperatura ambiente más baja. Dicho calentamiento se agrava cuando el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica contiene una o más células debilitadas, ya que dichas células debilitadas habitualmente se drenan a una mayor velocidad y, en consecuencia, producen un subproducto de mayor rendimiento térmico que las células circundantes. Asegurar una autonomía adecuada y previsible es un primer paso importante para facilitar la aceptación generalizada de vehículos eléctricos. Esto puede ser particularmente cierto cuando es posible la sustitución o la reposición de la energía eléctrica principal o el dispositivo de almacenamiento de energía, asumiendo que el vehículo puede alcanzar una ubicación donde dicha sustitución o reposición se encuentre disponible. Los enfoques descritos en este documento pueden abordar algunos de los problemas que tienen una adopción limitada de la tecnología de emisión cero del tubo de escape, en particular en ciudades densamente pobladas y en poblaciones con recursos financieros limitados. En particular, los enfoques descritos en este documento abordan los problemas relacionados con la supervisión térmica de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica y el ajuste de uno o más parámetros operativos de uno o más sistemas del vehículo que responden a ellos.

Por ejemplo, algunos de los enfoques descritos en el presente documento pueden limitar el funcionamiento del vehículo (por ejemplo, la velocidad, la aceleración) para aumentar de forma efectiva la autonomía de funcionamiento del vehículo en respuesta al perfil térmico del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica indicativo de una capacidad de carga o suministro de potencia reducidos.

Además, el funcionamiento de los accesorios eléctricos del vehículo (por ejemplo, aire acondicionado, calefacción, descongelación, iluminación, sistemas de audio, ventanas eléctricas, seguros eléctricos, calentadores de asientos, sistemas de posicionamiento global, sistemas de comunicación inalámbricos y similares) puede verse afectado o limitado para aumentar de forma efectiva la autonomía de funcionamiento del vehículo en respuesta al perfil térmico de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica indicativo de una capacidad de carga o suministro de potencia reducidos.

Al impedir o limitar el funcionamiento de uno o más sistemas del vehículo basados en el perfil térmico medido del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica que alimenta el vehículo, el operador tiene la oportunidad de utilizar la energía almacenada restante para llegar a un lugar donde se encuentran disponibles los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica. En un ejemplo, un controlador puede controlar el funcionamiento de uno o más convertidores de potencia para limitar la corriente y / o el voltaje suministrado a un motor de tracción eléctrica del vehículo o accesorios del vehículo, según sea necesario para garantizar una autonomía adecuada para alcanzar un sitio con energía disponible para recargar el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica a bordo. En otro ejemplo, un controlador puede controlar el funcionamiento de uno o más convertidores de potencia para limitar la corriente y / o el voltaje suministrado a un motor de tracción eléctrica del vehículo o los accesorios del vehículo, según sea necesario para asegurar que se encuentre disponible una autonomía adecuada para llegar a un sitio con dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de sustitución, para ser intercambiados con el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica de a bordo.

Al menos en algunos casos, la reducción de la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica hace que haya energía adicional disponible para el motor primario del vehículo. La energía adicional disponible mediante la alteración del perfil térmico del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica puede asignarse o distribuirse a uno o más sistemas del vehículo. Dichos usos pueden incluir, pero no se limitan a, alterar la curva de par / potencia del motor primario para proporcionar un mejor rendimiento del vehículo, habilitando uno o más sistemas de a bordo, y similares.

Por consiguiente, la presente invención proporciona un sistema de compensación térmica del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de compensación térmica del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 8. Otras formas de realización ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes.

El conjunto de instrucciones, legible por el controlador y ejecutable por la máquina, puede incluir instrucciones adicionales que hagan que el al menos un controlador: ajuste de forma gradual el al menos un parámetro de la salida de la señal de control variable sensible a la primera diferencia determinada para cada uno de los sensores térmicos, en que el ajuste de cada uno de los parámetros de forma gradual provoca un cambio en el consumo de energía del sistema del vehículo respectivo. El conjunto de instrucciones, legibles por el controlador, ejecutables por la máquina, puede incluir instrucciones adicionales que hacen que además, el al menos un controlador: mida el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo; evalúe la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para la seguridad del usuario y el cumplimiento normativo; evalúe la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para la autonomía restante del vehículo posible utilizando el dispositivo existente de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo; evalúe la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para el rendimiento del vehículo; identifique sistemas no críticos del vehículo; y basándose al menos en parte en la primera diferencia determinada de al menos parte del número de sensores térmicos, ajuste selectivamente a la baja el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el

siguiente orden: sistemas del vehículo identificados como no críticos; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; y el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía del vehículo restante. El conjunto de instrucciones, legible por el controlador y ejecutable por la máquina, puede incluir instrucciones adicionales que hagan que el al menos un controlador: en respuesta a una disminución determinada de la temperatura detectada por uno o más sensores térmicos, utilizando la al menos una señal de control variable, ajuste selectivamente al alza el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el siguiente orden: el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía del vehículo restante; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; e identifique los sistemas no críticos del vehículo. El conjunto de instrucciones legible por el controlador, ejecutable por la máquina, que provoca que al menos un controlador determine un cambio de temperatura detectado durante un intervalo de tiempo definido para cada uno de la pluralidad de sensores térmicos, puede provocar además que al menos un controlador: determine la temperatura promedio del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica promediando la temperatura detectada de al menos dos de la pluralidad de sensores térmicos. El conjunto de instrucciones legible por el controlador, ejecutable por la máquina, que provoca que al menos un controlador determine un cambio de temperatura detectado durante un intervalo de tiempo definido para cada uno de la pluralidad de sensores térmicos, puede hacer además que al menos un controlador: determine una temperatura del componente de un dispositivo del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica que utiliza la temperatura detectada proporcionada por al menos dos de la pluralidad de sensores térmicos. El conjunto de instrucciones, legible por el controlador y ejecutable por la máquina, puede incluir instrucciones adicionales que hagan que el al menos un controlador: determine un coeficiente de cambio de temperatura asociado de forma lógica con cada uno de al menos algunos de la pluralidad de sensores térmicos; y determine una segunda diferencia entre el coeficiente de cambio de temperatura determinado y uno o más umbrales de coeficiente de cambio de temperatura definidos asociados de forma lógica con el sensor térmico respectivo. El conjunto de instrucciones, legible por el controlador, ejecutable por la máquina, puede incluir instrucciones adicionales que hagan que el al menos un controlador: ajuste gradualmente el al menos un parámetro de la al menos una salida de la señal de control variable en respuesta a la segunda diferencia determinada para al menos algunos de la pluralidad de sensores térmicos, en donde cada ajuste de parámetros paso a paso provoca un cambio en el consumo de energía del sistema del vehículo respectivo. El conjunto de instrucciones, legible por el controlador, ejecutable por la máquina, puede incluir instrucciones adicionales que hacen que al menos un controlador: mida el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo; evalúe la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para la seguridad del usuario y el cumplimiento normativo; evalúe la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para la autonomía restante del vehículo posible utilizando el dispositivo existente de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo; evalúe la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para el rendimiento del vehículo; identifique sistemas no críticos del vehículo; y en respuesta a un aumento determinado en el coeficiente de cambio de temperatura que excede uno o más umbrales de coeficiente de cambio de temperatura definidos, utilizando el al menos un parámetro de señal de variable de control, ajuste selectivamente a la baja el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el siguiente orden: los sistemas del vehículo identificados no críticos; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; y el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía del vehículo restante. El conjunto de instrucciones, legible por el controlador, ejecutable por la máquina, puede incluir instrucciones adicionales que hacen que al menos un controlador: en respuesta a una disminución determinada en el coeficiente de cambio de temperatura que excede uno o más umbrales de coeficiente de cambio de temperatura definidos, utilizando el al menos un parámetro de señal variable de control, ajuste selectivamente al alza el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el siguiente orden: el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía del vehículo restante; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; y los sistemas no críticos del vehículo identificados. El conjunto de instrucciones, legible por el controlador, ejecutable por la máquina, puede incluir instrucciones adicionales que hacen que el al menos un controlador: almacene al menos una parte de los datos indicativos del cambio de temperatura detectado determinado durante el intervalo de tiempo definido para cada uno de la pluralidad de sensores térmicos en un medio de almacenamiento no transitorio acoplado al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo. El conjunto de instrucciones, legible por el controlador, ejecutable por la máquina, puede incluir instrucciones adicionales que hacen que al menos un controlador: almacene al menos una parte de los datos indicativos de al menos un parámetro de funcionamiento del vehículo en el medio de almacenamiento no transitorio acoplado al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo. El conjunto de instrucciones, legible por el controlador y ejecutable por la máquina, puede incluir instrucciones adicionales que hacen que al menos un controlador: almacene al menos una parte de los datos indicativos de un cambio determinado en la temperatura detectada a lo largo del tiempo ( $dT / dt$ ) asociado de forma lógica con el sensor térmico respectivo en un medio de almacenamiento no transitorio acoplado al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo. El conjunto de instrucciones, legible por el controlador y ejecutable por la máquina, puede incluir instrucciones adicionales que hacen que al menos un controlador: almacene al menos una parte de los datos indicativos de al menos un parámetro de funcionamiento del vehículo en el medio de almacenamiento no transitorio acoplado al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo.

Un sistema de compensación térmica del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica puede resumirse como que incluye una pluralidad de sensores térmicos, en que cada uno de los sensores térmicos es para medir una

5 temperatura respectiva en una ubicación dentro de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo; al menos un controlador, acoplado comunicativamente a cada uno de la pluralidad de sensores térmicos, en que el controlador recibe una o más señales variables de proceso de cada uno de la pluralidad de sensores térmicos, en que cada una de las señales variables de proceso incluye datos indicativos de una temperatura detectada por el sensor  
 10 térmico respectivo; un conjunto de instrucciones legibles por el controlador, y ejecutables por la máquina, almacenado en un medio de almacenamiento no transitorio acoplado de forma comunicativa a al menos un controlador, que cuando es ejecutado por al menos un controlador, hace que al menos un controlador al menos, para cada uno de la pluralidad de sensores térmicos: determine una temperatura detectada respectiva; determine una primera diferencia entre la temperatura detectada y al menos un valor umbral de temperatura asociado de forma lógica con el sensor térmico  
 15 respectivo; determine un coeficiente de cambio de temperatura respectivo; determine una segunda diferencia entre el coeficiente de cambio de temperatura determinado y al menos un valor de umbral de coeficiente de cambio de temperatura definido de forma lógica asociado con el sensor térmico respectivo; responda a la primera diferencia determinada para cada uno de al menos parte del número de sensores térmicos y responda a la segunda diferencia determinada para cada uno de al menos parte del número de sensores térmicos, proporcione al menos una salida de señal de control variable en una interfaz de comunicaciones; y comunique la al menos una salida de señal variable de control a al menos un sistema del vehículo, en que la al menos una salida de señal variable de control incluya al menos un parámetro para ajustar el consumo de energía del al menos un sistema del vehículo.

20 Un controlador de compensación térmica del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica puede resumirse como que incluye una primera interfaz de señal para recibir una serie de señales variables de proceso generadas por cada uno de una serie de sensores térmicos, en que cada una de las señales variables de proceso incluye datos indicativos de una temperatura en una ubicación respectiva en un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo; una segunda interfaz de señal para la salida de una serie de señales de variable de control, en que cada una de las señales de variable de control incluye al menos un parámetro para ajustar el consumo de energía de un sistema del vehículo; al menos un procesador acoplado comunicativamente a la primera interfaz de señal y la segunda  
 25 interfaz de señal; un medio de almacenamiento no transitorio acoplado de manera comunicativa a al menos un procesador que incluye un conjunto de instrucciones legible por el procesador y ejecutable por la máquina que cuando es ejecutado por al menos un procesador, hace que el al menos un procesador: para cada uno de los sensores térmicos, determine una temperatura detectada respectiva; para cada uno de la cantidad de sensores térmicos, determine una primera diferencia entre la temperatura detectada y al menos un valor de umbral de temperatura asociado de forma lógica con el sensor térmico respectivo; dé respuesta a la primera diferencia determinada para cada uno de al menos parte del número de sensores térmicos, proporcione al menos una salida de señal variable de control en una interfaz de comunicaciones; y comunique la al menos una salida de señal de variable de control a al menos un sistema del vehículo, en que la al menos una salida de señal variable de control incluya al menos un parámetro para  
 30 ajustar el consumo de energía de al menos un sistema del vehículo.

35 El conjunto de instrucciones, legible por el procesador y ejecutable por la máquina, puede hacer además que el al menos un procesador: determine un coeficiente de cambio de temperatura para cada uno de al menos parte del número de sensores térmicos; y determine una segunda diferencia entre el coeficiente de cambio de temperatura determinado y uno o más umbrales de coeficiente de cambio de temperatura definidos asociados de forma lógica con el sensor térmico respectivo. El conjunto de instrucciones, legible por el controlador, ejecutable por la máquina, puede hacer además que al menos un controlador: ajuste de forma gradual el al menos un parámetro de la al menos una salida de señal de control variable sensible a la primera diferencia determinada para cada uno de al menos algunos del número de sensores térmicos, en que el ajuste de cada uno de los parámetros de forma gradual provoca un cambio en el consumo de energía del sistema del vehículo respectivo. El conjunto de instrucciones, legible por el controlador, ejecutable por la máquina, puede hacer además que el al menos un controlador: mida el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo; evalúe la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para la seguridad del usuario y el cumplimiento normativo; evalúe la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para la autonomía restante del vehículo posible utilizando el dispositivo existente de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo; evalúe la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para el rendimiento del vehículo; identifique sistemas no críticos del vehículo; y en respuesta a un aumento determinado de la temperatura detectado por uno o más sensores térmicos, utilizando al menos una señal de control variable, ajuste de manera selectiva a la baja el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el siguiente orden: los sistemas del vehículo identificados como no críticos; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; y el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía del vehículo restante. El conjunto de instrucciones, legible por el controlador y ejecutable por la máquina, puede hacer además que al menos un controlador: en respuesta a una  
 45 disminución determinada de la temperatura detectada por uno o más sensores térmicos, utilizando la al menos una señal de control variable, ajuste selectivamente al alza el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el siguiente orden: el uno o más sistemas del vehículo considerados críticos para la autonomía del vehículo restante; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; y los sistemas no críticos del vehículo identificados.

60 Un método de compensación térmica del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica puede resumirse como que incluye la determinación por parte de al menos un controlador, de una temperatura detectada para cada uno de

5 una pluralidad de sensores térmicos dispuestos en un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica para vehículos; determinar una primera diferencia entre la temperatura detectada determinada para cada uno de un número de la pluralidad de sensores térmicos y al menos un valor de umbral de temperatura asociado de forma lógica con el sensor térmico respectivo; responde a la primera diferencia determinada para cada uno de al menos parte del número de sensores térmicos, proporcionar al menos una salida de señal de control variable a una interfaz de comunicaciones; y comunicar la al menos una salida de señal variable de control a al menos un sistema del vehículo, en que la al menos una salida de señal variable de control incluye al menos un parámetro para ajustar el consumo de energía de al menos un sistema del vehículo.

10 El método puede incluir además determinar un coeficiente de cambio de temperatura para cada uno de al menos algunos de la pluralidad de sensores térmicos; y determinar una segunda diferencia entre el coeficiente de cambio de temperatura determinado y uno o más umbrales de coeficiente de cambio de temperatura definidos asociados de forma lógica con el sensor térmico respectivo. El método puede incluir además ajustar de forma gradual el al menos un parámetro de la al menos una salida de señal de variable de control en respuesta a la diferencia determinada para cada uno de al menos parte del número de sensores térmicos, en que cada ajuste de parámetro por etapas causa un cambio en el consumo de energía del sistema del vehículo respectivo. El método puede incluir además medir el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo; evaluar la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para la seguridad del usuario y el cumplimiento normativo; evaluar la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para la autonomía restante del vehículo posible utilizando el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo existente; evaluar la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para el rendimiento del vehículo; identificar los sistemas no críticos del vehículo; y en respuesta a un aumento determinado de la temperatura detectada por cada uno de al menos parte del número de sensores térmicos, utilizando la al menos una señal de variable de control, que ajusta a la baja de manera selectiva el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el siguiente orden: sistemas no críticos del vehículo identificados; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; y el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía del vehículo restante. El método de compensación térmica de la célula de potencia puede incluir además en respuesta a una disminución determinada de la temperatura detectada por cada uno de al menos parte del número de sensores térmicos, utilizar al menos una señal de control variable, ajustando selectivamente el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el siguiente orden: uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía del vehículo restante; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; y los sistemas no críticos del vehículo identificados.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

35 En los dibujos, los números de referencia idénticos identifican elementos o actos similares. Los tamaños y las posiciones relativas de los elementos en los dibujos no están necesariamente dibujados a escala. Por ejemplo, las formas de varios elementos y ángulos no están dibujadas a escala, y algunos de estos elementos se agrandan y posicionan arbitrariamente para mejorar la legibilidad del dibujo. Además, las formas particulares de los elementos tal como están dibujados, no pretenden transmitir ninguna información con respecto a la forma real de los elementos particulares, y se han seleccionado únicamente para facilitar su reconocimiento en los dibujos.

40 La Figura 1 es una vista isométrica, parcialmente en despiece ordenado, de un vehículo eléctrico que incluye algunos o todos los diversos componentes o estructuras descritos en el presente documento, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

La Figura 2 es una vista isométrica de un ejemplo de dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica equipado con una serie de sensores térmicos que es adecuado para su utilización como fuente de energía en un vehículo eléctrico de la manera descrita en este documento, de acuerdo con una forma de realización no limitativa.

45 La Figura 3 es un diagrama de bloques de algunos de los componentes o estructuras del vehículo de la figura 1, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

La Figura 4 es otro diagrama de bloques de algunos de los componentes o estructuras del vehículo de la Figura 1, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

50 La Figura 5 es un diagrama esquemático de un entorno que incluye una o más ubicaciones para intercambiar, adquirir o reponer un dispositivo de almacenamiento de energía o energía, y un sistema de atención al cliente acoplado comunicativamente por una infraestructura de comunicaciones, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un método de alto nivel para operar los componentes o estructuras de las Figuras 2-4 para controlar el funcionamiento de uno o más sistemas eléctricos del vehículo con el fin de mantener una temperatura deseada en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica que alimenta el vehículo, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

5 La Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un método de alto nivel para operar los componentes o estructuras de las Figuras 2-4 para controlar el funcionamiento de uno o más sistemas eléctricos del vehículo para mantener un coeficiente deseado de cambio de temperatura en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica que alimenta el vehículo, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

10 La Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra un método de alto nivel para operar los componentes o estructuras de las Figuras 2-4 para controlar selectivamente la asignación de potencia a diversos sistemas del vehículo mediante la medición del consumo de energía y la evaluación de la criticidad de los sistemas del vehículo, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

15 La Figura 9 es un diagrama de flujo que muestra un método de alto nivel para operar los componentes o estructuras de las Figuras 2-4 con el fin de disminuir selectivamente la asignación de potencia a una serie de sistemas del vehículo basándose en la criticidad evaluada y en una jerarquía organizativa definida, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

20 La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un método de alto nivel para operar los componentes o estructuras de las Figuras 2-4 con el fin de aumentar selectivamente la asignación de potencia a una serie de sistemas del vehículo basados en la criticidad evaluada y una jerarquía organizativa definida, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 En la siguiente descripción, se exponen algunos detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de varias formas de realización descritas. Sin embargo, un experto en la técnica relevante reconocerá que las formas de realización pueden practicarse sin uno o más de estos detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, estructuras bien conocidas asociadas con aparatos de venta, baterías, super o ultracondensadores, convertidores de potencia, incluidos, pero no se limitan a, transformadores, rectificadores, convertidores de potencia CC / CC, convertidores de potencia en modo de conmutación, controladores y sistemas y estructuras de redes de comunicaciones no se han mostrado o descrito en detalle para evitar oscurecer innecesariamente las descripciones de las formas de realización.

30 A menos que el contexto requiera lo contrario, a lo largo de la memoria descriptiva y las reivindicaciones que siguen, la palabra "comprende" y sus variaciones, tales como, "comprenden" y "que comprende" se deben interpretar en un sentido abierto e inclusivo que es como "que incluye, pero no se limita a."

35 La referencia en esta memoria descriptiva a "la forma de realización" o "una forma de realización" significa que una característica, estructura o elemento particular descrito en relación con la forma de realización se incluye en al menos una forma de realización. Por lo tanto, la aparición de las frases "en una forma de realización" o "en la forma de realización" en diversos lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma forma de realización.

La utilización de ordinales, como primero, segundo y tercero, no implica necesariamente un sentido de orden clasificado, sino que más bien solo distingue entre múltiples instancias de un acto o estructura.

40 La referencia a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica significa cualquier dispositivo capaz de almacenar energía eléctrica y liberar energía eléctrica almacenada, incluidas, entre otras, baterías, supercondensadores o ultracondensadores. La referencia a baterías significa una célula o células de almacenamiento de sustancias químicas, por ejemplo, células de baterías recargables o secundarias que incluyen, entre otras, células de baterías de aleación de níquel-cadmio o iones de litio.

45 Los encabezados y el Resumen de la Descripción que se proporcionan en este documento son solo para finalidades de comodidad y no interpretan el alcance ni el significado de las formas de realización.

La Figura 1 muestra un vehículo eléctrico 100. En al menos algunas implementaciones, el vehículo eléctrico 100 puede incluir un vehículo que está parcialmente accionado utilizando energía eléctrica almacenada (por ejemplo, un vehículo



híbrido de gasolina / eléctrico). En al menos algunas implementaciones, el vehículo eléctrico 100 puede incluir un vehículo de transporte personal como por ejemplo el scooter eléctrico mostrado en la Figura 1.

5 Tal como se ha señalado anteriormente, los scooters y las motos con motor de combustión son comunes en muchas ciudades grandes, por ejemplo, en Asia, Europa y Oriente Medio. La capacidad de abordar problemas de rendimiento o eficiencia relacionados con la utilización de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (por ejemplo, baterías secundarias) como fuente de energía principal o primaria de un vehículo puede fomentar el uso de scooters y motos completamente eléctricas 108 en lugar de scooters y motocicletas de combustión interna, lo cual alivia la contaminación del aire, a la vez que reduce el ruido.

10 El vehículo eléctrico 100 incluye un bastidor 102, unas ruedas 104a, 104b (colectivamente 104) y un manillar 106 con controles de usuario como el acelerador 108, las palancas de freno 110, los interruptores de los indicadores de giro 112, etc., todos los cuales pueden ser de diseño convencional. El vehículo eléctrico 100 también puede incluir un sistema eléctrico 114, que incluye un motor de tracción eléctrica 116 acoplado para impulsar al menos una de las ruedas 104b, al menos un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 que almacena energía eléctrica para alimentar al menos el motor de tracción eléctrica 116, y un circuito de control 120 que controla la asignación de energía entre al menos el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 y el motor de tracción eléctrica 116.

15 El motor de tracción eléctrica 116 puede tomar cualquiera de una variedad de formas, pero habitualmente será un motor de inducción de imán permanente capaz de producir suficiente potencia (vatios o caballos de fuerza) y un par para impulsar la carga esperada a velocidades y aceleración deseables. El motor de tracción eléctrica 116 puede ser cualquier motor eléctrico convencional capaz de operar en un modo de accionamiento, así como operar en un modo de frenado regenerativo. En el modo de accionamiento, el motor de tracción eléctrica consume energía eléctrica para impulsar la rueda. En el modo de frenado regenerativo, el motor de tracción eléctrica funciona como un generador, produciendo corriente eléctrica en respuesta a la rotación de la rueda y produciendo un efecto de frenado para desacelerar un vehículo.

20 El dispositivo o dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 que impulsan el vehículo eléctrico 100 pueden adoptar diversas formas, por ejemplo, una o más baterías (por ejemplo, una matriz de células de batería); uno o más supercondensadores (por ejemplo, una matriz de células de supercondensadores); uno o más ultracondensadores (por ejemplo, una matriz de células de ultracondensadores), o similares. Por ejemplo, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 pueden tomar la forma de baterías recargables (es decir, células o baterías secundarias). Las baterías recargables pueden incluir cualquier dispositivo de almacenamiento de energía desarrollado actual o futuro que incluya, pero no se limitan a, células de almacenamiento de plomo / ácido, células de almacenamiento de níquel / cadmio, células de almacenamiento de ión litio, células de almacenamiento de litio de película fina, células de almacenamiento de níquel / hidruro metálico, y similares. En al menos algunas implementaciones, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 se pueden dimensionar para que se ajusten físicamente, y alimenten eléctricamente los vehículos de transporte personal 100, como por ejemplo scooters o motocicletas, y pueden ser portátiles para permitir una fácil sustitución o intercambio. Dada la probable demanda impuesta por la aplicación de transporte, es probable que los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 tomen la forma de una o más células químicas de batería.

25 Los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 pueden incluir una serie de contactos y / o terminales 122a, 122b (se ilustran dos, llamados colectivamente "terminales 122"), accesibles desde el exterior del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Los terminales 122 permiten que la carga sea suministrada desde el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, a la vez que permiten que se administre la carga al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 para cargarlo o recargarlo. Aunque se ilustran en la Figura 1 como postes, los terminales 122 pueden tomar cualquier otra forma accesible desde el exterior del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, incluidos los terminales 122 ubicados dentro de las ranuras en una carcasa de batería. En al menos algunas implementaciones, los terminales 122 pueden estar dispuestos en huecos como por ejemplo copas o ranuras dentro del exterior del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 para reducir la posibilidad de un cortocircuito accidental de los terminales eléctricos 122 durante la manipulación.

30 Tal como se ilustra y describe mejor a continuación, el circuito de control 120 incluye varios componentes para transformar, acondicionar y controlar el flujo de energía eléctrica en los diversos sistemas que se encuentran a bordo del vehículo 100. En particular, el circuito de control 120 puede controlar el flujo de energía entre el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 y el motor de tracción eléctrica 116. En al menos algunas implementaciones, el circuito de control 120 puede supervisar uno o más parámetros del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 (voltaje, corriente, temperatura, nivel de carga, ciclos, temperatura, etc.) y alterar, ajustar o controlar la distribución de energía desde uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 hasta varios sistemas del vehículo. El circuito de control 120 puede realizar dicha distribución de energía de una manera definida que responde a uno o más parámetros del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica.

La Figura 2 muestra un ejemplo de dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. El dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 puede incluir cualquier número de células de almacenamiento de energía eléctrica individuales 202a-202n (colectivamente "células de almacenamiento 202") dispuestas en serie o en paralelo para proporcionar un voltaje y / o una capacidad de almacenamiento de energía deseado. Por ejemplo, tres (3) células 202a-202c de almacenamiento recargables de 3,6 voltios y tamaño "AA" acopladas eléctricamente en serie pueden formar una pila 204a de células de almacenamiento de 10,8 voltios. Cualquier número de dichas pilas de células de almacenamiento 204a-204n (colectivamente "pilas de células de almacenamiento 204") puede acoplarse eléctricamente en paralelo y sellarse dentro de un alojamiento 206 para formar un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 que tiene una capacidad de almacenamiento de energía definida. Por ejemplo, si cada una de las células de almacenamiento recargables de 3,6 voltios 202 en el ejemplo anterior tiene una capacidad de 5.000 miliamperios-hora (mAh), y treinta (30) pilas de células de almacenamiento 204 están conectadas en paralelo para formar el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 tendría una clasificación de aproximadamente 10,8 voltios y aproximadamente 150.000 mAh.

Por lo tanto, cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 puede incluir decenas o incluso cientos de células de almacenamiento individuales 202 acopladas eléctricamente a los terminales 122. Aunque se fabrican con especificaciones físicas y eléctricas definidas, pueden ocurrir variaciones en cada célula de almacenamiento 202 durante la fabricación o el uso o manejo posterior del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Estas pueden incluir variaciones en el voltaje de descarga de la célula, la capacidad de almacenamiento y similares. Las células de almacenamiento 202 comprometidas que tienen una capacidad de almacenamiento o voltaje de descarga reducida tienden a producir mayores corrientes de descarga y una salida térmica mayor que las células de almacenamiento 202 que tienen un voltaje de descarga y una capacidad de almacenamiento normales. Cuando está enterrada dentro de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, una parte significativa de la energía térmica liberada por tales células de almacenamiento comprometidas 202 no se disipa a través de la transferencia a la carcasa 206 y / o el entorno externo y permanece atrapada dentro del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. Dicha acumulación de calor a menudo no es perceptible para un usuario ocasional del dispositivo y, por lo tanto, pasa desapercibida hasta que el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 falla. En algunos casos, dichos fallos rompen la carcasa 206.

La energía liberada por el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 es una función de numerosas variables, incluida la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. La temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 depende tanto de la temperatura ambiente en la que se utiliza el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica como de la energía térmica liberada cuando funciona el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Generalmente, cuanto mayor es la carga eléctrica colocada en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, mayor y generalmente más rápido es el aumento de temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. Las células de almacenamiento 202 debilitadas o comprometidas se descargarán a un ritmo más alto que otras células de almacenamiento no debilitadas o no comprometidas 202. Dicha descarga rápida de células de almacenamiento comprometidas 202 puede provocar una acumulación localizada de calor dentro del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118.

La capacidad de supervisar las condiciones térmicas en todo el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, por lo tanto, puede proporcionar información importante sobre el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 y la vida útil restante del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. En al menos algunos casos, relacionar de forma lógica el rendimiento térmico del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 con las condiciones operativas experimentadas por el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 puede proporcionar información importante sobre las condiciones que tienen el mayor impacto en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118.

Cualquier número de sensores térmicos 210a – 210n (colectivamente "sensores térmicos 210") se puede colocar o disponer de otra manera en, sobre y alrededor del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. En algunos casos, los sensores térmicos 210 internos del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 pueden medir las temperaturas de las células de energía que no se pueden obtener utilizando solo sensores térmicos 210 montados de forma externa. En algunos casos, los sensores térmicos 210 situados cerca de la carcasa 206 del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica pueden medir la temperatura de la caja o la carcasa 206 que contiene el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Los sensores térmicos 210 pueden incluir uno o más sensores térmicos de contacto, sensores térmicos sin contacto, o una combinación de los mismos. Los sensores térmicos 210 pueden incluir cualquier dispositivo actual o futuro desarrollado capaz de proporcionar una salida de señal detectable indicativa o representativa de la temperatura del sensor térmico 210. Dichos sensores térmicos 210 pueden incluir termopares, dispositivos térmicos resistivos ("RTD"), termistores, sensores a base de silicio o combinaciones de los mismos. En algunos casos, algunos o todos los sensores térmicos 210 presentes en un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 pueden estar conectados de forma inalámbrica o por cable entre sí y / o a un dispositivo externo, por ejemplo, el circuito de control 120. Los sensores térmicos 210 pueden disponerse o colocarse de otro modo en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 para medir la temperatura de varias ubicaciones, puntos, zonas o regiones en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118.

5 En al menos algunos casos, uno o más dispositivos de almacenamiento no transitorios 220 están acoplados física y comunicativamente al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. El uno o más dispositivos de almacenamiento no transitorios 220 pueden incluir memoria persistente, memoria no persistente, o cualquier combinación de las mismas. En al menos algunos casos, la información de temperatura proporcionada por algunos o todos los sensores térmicos 210 se puede almacenar o retener de otra manera en la parte de memoria persistente de dichos dispositivos de almacenamiento no transitorios 118. En al menos algunos casos, el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 puede suministrar la totalidad o una parte de la energía consumida por algunos o todos los sensores térmicos 210 y los dispositivos de almacenamiento no transitorios 220.

10 En al menos algunos casos, una o más interfaces de comunicaciones pueden estar acopladas de manera comunicativa al dispositivo de almacenamiento no transitorio 220. En algunos casos, el dispositivo de almacenamiento no transitorio 220 puede incluir una interfaz de comunicaciones por cable 222. En algunos casos, el dispositivo de almacenamiento no transitorio 220 puede incluir una interfaz de comunicaciones inalámbrica 224. La interfaz de comunicaciones puede permitir el intercambio unidireccional o bidireccional de datos entre el dispositivo de almacenamiento no transitorio 220 y uno o más dispositivos externos, como el circuito de control 120. En algunos casos, el dispositivo de almacenamiento no transitorio 220 puede recibir a través de la interfaz de comunicaciones datos indicativos de uno o más parámetros operativos del vehículo. Dichos datos pueden incluir información sobre la posición del acelerador, la ubicación, el frenado, el paso por curva, la aceleración, la utilización de sistemas complementarios y / o auxiliares, y similares. En al menos algunos casos, la salida de uno o más dispositivos térmicos 210 puede asociarse de forma lógica con los datos de parámetros operativos del vehículo almacenados en el dispositivo de almacenamiento no transitorio 220. Dichas asociaciones lógicas entre los datos de los parámetros de funcionamiento del vehículo y los datos térmicos del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica se pueden analizar y utilizar para identificar las células de energía 202, las pilas de células de energía 204 y / o los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 debilitados y / o comprometidos.

25 La Figura 3 muestra las partes del vehículo eléctrico 100, de acuerdo con una forma de realización ilustrada. En particular, la Figura 3 muestra una forma de realización que utiliza una serie de sensores térmicos 210 dispuestos dentro del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 para proporcionar datos indicativos de las condiciones térmicas dentro del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 al circuito de control 120. En respuesta a la recepción de datos indicativos de las condiciones térmicas dentro del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, el circuito de control puede ajustar el suministro y / o la distribución de energía entre los sistemas del vehículo para alterar, ajustar o controlar las condiciones térmicas dentro del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, maximizando de esta manera la carga disponible restante en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118.

30 Tal como se ilustra, el motor de tracción 116 incluye un eje 304, que está acoplado directa o indirectamente para impulsar al menos una rueda 104b del vehículo eléctrico 100. Aunque no se ilustra, una transmisión (por ejemplo, una cadena, unos engranajes, una junta universal) puede acoplar el motor de tracción 116 a la rueda 104b.

35 El circuito de control 120 puede tomar cualquiera de una gran variedad de formas, y habitualmente incluirá un controlador 304, uno o más convertidores de potencia 306a 306d (se ilustran cuatro) y / o sensores  $S_{TB}$ ,  $S_{VB}$ ,  $S_{IB}$ ,  $S_{TC}$ ,  $S_{VC}$ ,  $S_{IC}$ ,  $S_{TM}$ ,  $S_{VM}$ ,  $S_{IM}$ ,  $S_{RM}$ .

40 Tal como se ilustra en la Figura 3, el circuito de control 120 puede incluir un primer convertidor de potencia CC / CC 306a que, en un modo de accionamiento o configuración, suministra energía desde el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 al motor de tracción 116. El primer convertidor de potencia CC / CC 306a puede aumentar un voltaje de energía eléctrica desde el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 a un nivel suficiente para impulsar el motor de tracción 116. El primer convertidor de potencia CC / CC 306a puede adoptar una variedad de formas, por ejemplo, un convertidor de potencia en modo conmutado no regulado o regulado, que puede estar aislado o no. Por ejemplo, el primer convertidor de potencia de CC / CC 306a puede tomar la forma de un convertidor de potencia de modo conmutado de impulso regulado, o un convertidor de potencia de modo de conmutador de máximo / mínimo.

45 El circuito de control 120 puede incluir un convertidor de potencia CC / CA 306b, comúnmente denominado inversor que en el modo de accionamiento o de configuración suministra energía desde el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 al motor de tracción 116 a través del primer convertidor CC / CC 306a. El convertidor de potencia CC / CA 306b puede invertir la potencia eléctrica del primer convertidor CC / CC 206a en una forma de onda de CA adecuada para impulsar el motor de tracción eléctrica 116. La forma de onda de CA puede ser monofásica o multifase, por ejemplo, una alimentación de CA de dos o tres fases. El convertidor de potencia CC / CA 306b puede tomar una variedad de formas, por ejemplo, un convertidor de potencia en modo conmutado no regulado o regulado, que puede 50 o no estar aislado. Por ejemplo, el convertidor de potencia DC / AC 306b puede tomar la forma de un inversor regulado.

- Las señales de control  $C_1$ ,  $C_2$  suministradas por el controlador 304 controlan uno o más aspectos operativos del primer convertidor de potencia CC / CC 306a y el convertidor de potencia CC / CA 306b, respectivamente. Por ejemplo, el controlador 304, o algún circuito de activación de puerta intermedia, puede suministrar señales de activación de puerta moduladas por ancho de pulso para controlar el funcionamiento de los conmutadores (por ejemplo, transistores de efecto de campo de semiconductor de óxido metálico o MOSFET, transistores de puerta aislados bipolares o IGBT) del primer convertidor de potencia CC / CC y / o CC / CA 306a, 306b.
- Tal como se ilustra más detalladamente en la Figura 3, el circuito de control 120 puede incluir un convertidor de potencia de CA / CC 306c, comúnmente denominado rectificador que en el frenado o en el modo o la configuración de frenado regenerativo acopla el motor de tracción 116 para suministrar la energía generada al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. El convertidor de potencia de CA / CC 306c puede rectificar una forma de onda de corriente alterna producida por el motor de tracción eléctrica 116 a una corriente continua adecuada para cargar al menos el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. El convertidor de potencia de CA / CC 306c puede tomar una variedad de formas, por ejemplo, un rectificador de diodo pasivo de puente completo o un rectificador de transistor activo de puente completo.
- El circuito de control 120 también puede incluir un segundo convertidor de potencia CC / CC 306d que acopla eléctricamente el motor de tracción eléctrica 116 al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 a través del convertidor de potencia CA / CC 306c. El segundo convertidor de potencia CC / CC 306d puede reducir el voltaje de la energía eléctrica generada por el motor de tracción eléctrica 116 a un nivel adecuado para el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. El segundo convertidor de potencia CC / CC 306d puede tomar una variedad de formas, por ejemplo, un convertidor de potencia en modo conmutado no regulado o regulado, que puede o no estar aislado. Por ejemplo, el segundo convertidor de potencia CC / CC 306d puede tomar la forma de un convertidor de potencia regulado en modo de conmutador automático, un convertidor de potencia en modo de conmutador síncrono o un convertidor de potencia en modo de conmutador ascendente.
- El convertidor de potencia de CA / CC 306c y el segundo convertidor de potencia de CC / CC 306d se controlan mediante las señales de control  $C_3$ ,  $C_4$ , respectivamente, suministradas a través del controlador 304. Por ejemplo, el controlador 304, o algún controlador de unidad de puerta intermedia, pueden suministrar señales de unidad de puerta moduladas por ancho de pulso para controlar el funcionamiento de los interruptores (por ejemplo, MOSFET, IGBT) de CA / CC y / o los segundos convertidores de energía CC / CC 306c, 306d.
- El controlador 304 puede tomar una variedad de formas que pueden incluir uno o más circuitos integrados, componentes de circuitos integrados, circuitos analógicos o componentes de circuitos analógicos. Tal como se ilustra, el controlador 304 incluye un microcontrolador 320, una memoria legible por computadora o procesador no transitoria, como una memoria de solo lectura (ROM) 322 y / o una memoria de acceso aleatorio (RAM) 324, y puede incluir opcionalmente uno o más circuitos de control de puerta 326.
- El microcontrolador 320 ejecuta uno o más conjuntos o lógica de instrucciones ejecutables por máquinas para alterar, ajustar o controlar uno o más aspectos operativos del sistema de energía, y puede adoptar diversas formas. Por ejemplo, el microcontrolador 320 puede tomar la forma de un microprocesador, un controlador lógico programado (PLC), una matriz de puerta programable (PGA) como una matriz de puertas programables de campo (FPGS) y un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), u otro dispositivo microcontrolador similar. La ROM 322 puede tomar cualquiera de una variedad de formas capaces de almacenar instrucciones y / o datos ejecutables del procesador para implementar la lógica de control. La RAM 324 puede tomar cualquiera de una variedad de formas capaces de retener temporalmente las instrucciones o datos ejecutables del procesador. El microcontrolador 320, la ROM 322, la RAM 324 y, opcionalmente, el (los) circuito (s) de control de puerta (s) 326 pueden estar acoplados por uno o más buses (que no se muestran), incluidos los buses de alimentación, los buses de instrucciones, los buses de datos, los buses de direcciones, etc. Alternativamente, la lógica de control puede implementarse en un circuito analógico.
- El (los) circuito (s) de accionamiento de la puerta 326 puede tomar cualquiera de una variedad de formas adecuadas para activar los conmutadores (por ejemplo, MOSFET, IGBT) de los convertidores de potencia 306 a través de señales de activación (por ejemplo, señales de activación de la puerta PWM). Aunque se ilustra como parte del controlador 304, uno o más circuitos de control de puerta pueden ser intermedios entre el controlador 304 y los convertidores de potencia 306.
- El controlador 304 puede recibir señales variables de proceso  $S_{TB}$ ,  $S_{VB}$ ,  $S_{IB}$ ,  $S_{TC}$ ,  $S_{VC}$ ,  $S_{IC}$ ,  $S_{TM}$ ,  $S_{VM}$ ,  $S_{IM}$ ,  $S_{RM}$  de uno o más sensores. El controlador 304, a través de uno o más conjuntos de lógica de control, puede usar los datos incluidos en al menos algunas de las señales como entrada (s) de variable de proceso útiles para generar una o más salidas de señal de control de variable  $C_{S1} - C_{SN}$ . Dicha (s) salida (s) de señal de control de variable (s)  $C_{S1} - C_{SN}$  puede ser útil para controlar el consumo de energía, la distribución de energía y / o la asignación de energía a uno o más sistemas

- 5 del vehículo. Por ejemplo, en respuesta a la recepción de una señal de proceso  $S_{TB}$  indicativa de una temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica que excede uno o más valores de umbral definidos, el controlador 304 puede generar una o más salidas de señal de variable de control  $C_{S1} - C_{SN}$  para alterar, ajustar, controlar o limitar la energía asignada a uno o más sistemas del vehículo. Al reducir la demanda de energía colocada en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 por parte de los sistemas del vehículo, puede reducirse la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Al reducir la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, se puede aumentar la energía disponible almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica que está disponible para los sistemas del vehículo.
- 10 En al menos algunos casos, la señal de variable de proceso  $S_{TB}$  puede incluir datos indicativos de las temperaturas recogidos por cualquier número de sensores térmicos 210 en, sobre o cerca del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Por ejemplo, los datos indicativos de las temperaturas recogidos con los sensores térmicos 210a – 210n pueden comunicarse por cable o de forma inalámbrica al controlador 304 a través de la señal de proceso variable  $S_{TB}$ .
- 15 Un sensor de voltaje del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica posicionado para detectar un voltaje a través del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 puede generar y transmitir una señal de variable de proceso  $S_{VB}$  que incluye datos indicativos del voltaje detectado en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118.
- 20 Un sensor de corriente del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica colocado para detectar una corriente en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 puede generar y transmitir una señal variable de proceso  $S_{IB}$  que incluye datos indicativos de la corriente detectada en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118.
- 25 Un sensor de temperatura del convertidor de potencia colocado para detectar una temperatura de uno o más de los convertidores de potencia 306 o el entorno ambiental próximo al / a los convertidor (es) de potencia 306 puede generar y transmitir la señal de proceso de la señal  $S_{TC}$  que incluye datos indicativos de la temperatura detectada respectiva en uno o más convertidores de potencia 306.
- Un sensor de voltaje del convertidor de potencia colocado para detectar un voltaje en uno o más de los convertidores de energía 306 puede generar y transmitir la señal variable de proceso  $S_{VC}$  que incluye datos indicativos de la tensión detectada en uno o más convertidores de potencia 306.
- 30 Un sensor de corriente del convertidor de potencia colocado para detectar una corriente en uno o más de los convertidores de potencia 306 puede generar y transmitir la señal de la variable de proceso  $S_{IC}$  que incluye datos indicativos de la carga detectada en uno o más convertidores de potencia 306.
- Un sensor de temperatura del motor de tracción posicionado para detectar una temperatura del motor de tracción eléctrica 116 o del entorno ambiente próximo al motor de tracción 116 puede generar y transmitir la señal de variable de proceso  $S_{TM}$  que incluye datos indicativos de la temperatura detectada en el motor de tracción 116.
- 35 Un sensor de voltaje del motor de tracción posicionado para detectar un voltaje a través del motor de tracción 116 puede generar y transmitir la señal variable de proceso  $S_{VM}$  que incluye datos indicativos de la tensión detectada en el motor de tracción 116.
- Un sensor de corriente del motor de tracción posicionado para detectar un flujo de corriente a través del motor de tracción 116 puede generar y transmitir la señal variable de proceso  $S_{IM}$  que incluye datos indicativos de la corriente detectada en el motor de tracción 116.
- 40 Un sensor de rotación del motor de tracción posicionado para detectar una velocidad de rotación del motor de tracción 116 puede generar y transmitir la señal variable de proceso  $S_{RM}$  que incluye datos indicativos de la velocidad de rotación detectada (por ejemplo, en revoluciones por minuto o "RPM") del motor de tracción 116.
- 45 Tal como se explica en el presente documento, el controlador 304 puede utilizar datos proporcionados por una o más de las señales variables de proceso  $S_{TB}$ ,  $S_{VB}$ ,  $S_{IB}$ ,  $S_{TC}$ ,  $S_{VC}$ ,  $S_{IC}$ ,  $S_{TM}$ ,  $S_{VM}$ ,  $S_{IM}$ ,  $S_{RM}$  para controlar uno o más aspectos operativos de uno o más sistemas del vehículo. En particular, en respuesta a un cambio detectado en la señal de variable de proceso de temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica que excede uno o más valores de umbral definidos, el controlador 304 puede alterar, ajustar o controlar un aspecto operacional de consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo.

5 Por ejemplo, en respuesta a la recepción de datos indicativos de un aumento en la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, el controlador 304 puede generar una o más señales de salida de control variable para reducir un aspecto operacional como el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo. En algunos casos, dicha reducción en el aspecto operacional del consumo de energía puede ser en forma de una limitación de la energía puesta a disposición del sistema del vehículo en particular. En algunos casos, dichas limitaciones de energía y / o cambios en la asignación de potencia pueden ser en forma de un cambio escalonado en el cual la energía disponible y / o el consumo de energía del sistema del vehículo se reduce en pasos discretos que dependen de la magnitud de la desviación entre la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica detectada y uno o más valores de umbral definidos. Al reducir la energía disponible y / o el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo, la carga en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica disminuye y, por consiguiente, la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica disminuirá.

15 En otro ejemplo, en respuesta a la recepción de datos indicativos de una disminución en la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, el controlador 304 puede generar una o más señales de salida de variable de control para aumentar la asignación de energía y / o el aspecto operativo del consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo. En algunos casos, dicho aumento en el aspecto operacional de la asignación de energía y / o el consumo de energía puede ser en forma de un cambio de forma gradual en el cual la energía disponible y / o el consumo de energía del sistema del vehículo se incrementa de forma discreta y gradual dependiendo de la magnitud de la desviación entre la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica detectada y uno o más valores de umbral definidos. Al aumentar el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo, la carga en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica aumenta y la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica aumenta.

25 El controlador 304 incluye un transmisor y un receptor o un transceptor 328. En al menos algunos casos, el transceptor 328 puede proporcionar comunicaciones por cable y / o inalámbricas con componentes, sistemas o dispositivos que están alejados del scooter 100. El transceptor 328 puede tomar una gran variedad de formas adecuadas para proporcionar comunicaciones por cable o inalámbricas. Por ejemplo, el transceptor 328 puede tomar la forma de un conjunto de chips de teléfono celular (también conocido como radio) y antenas para llevar a cabo las comunicaciones con un sistema remoto a través de una red de proveedores de servicios celulares. El transceptor 328 puede implementar enfoques de comunicaciones inalámbricas distintos de las comunicaciones basadas en celulares. Las comunicaciones pueden incluir recibir información y / o instrucciones de un sistema o dispositivo remoto, así como transmitir información y / o instrucciones o consultas a un sistema o dispositivo remoto.

35 En al menos algunos casos, el transceptor 328 puede incluir uno o más dispositivos capaces de acoplarse comunicativamente con un dispositivo de comunicaciones celular (por ejemplo, un teléfono celular o teléfono inteligente) llevado por un usuario. Los ejemplos de dichos dispositivos incluyen, pero no se limitan a, dispositivos de comunicaciones de radiofrecuencia actuales o futuros, como dispositivos Bluetooth<sup>®</sup>, dispositivos de comunicaciones de campo cercano (NFC) y similares. En al menos algunos casos, el transceptor 328 puede acoplarse comunicativamente a uno o más sistemas o dispositivos externos a través de una conexión Bluetooth o NFC a un dispositivo celular transportado por el usuario.

40 El controlador 304 puede incluir un receptor 330 del sistema de posicionamiento global (GPS), que recibe señales de los satélites GPS, lo que permite al controlador 304 determinar una ubicación actual del scooter 100. En al menos algunas implementaciones, el receptor de GPS 330 puede incluir un conjunto de chips de GPS sin la provisión de una pantalla de usuario en el scooter 100. Se puede emplear cualquiera de una gran variedad de receptores GPS disponibles comercialmente. La ubicación o posición actual se puede especificar en coordenadas, por ejemplo, una longitud y latitud que es precisa dentro de un radio de 3 metros. Alternativamente, se pueden emplear otras técnicas para determinar la ubicación o posición actual del scooter 100, por ejemplo, la triangulación basada en tres o más torres celulares o estaciones de base.

50 La elevación en una ubicación actual puede ser discernible o determinada en función de las coordenadas del GPS. Del mismo modo, los cambios de elevación entre una ubicación actual y una o más ubicaciones o destinos se pueden determinar utilizando un mapeo topográfico u otro formato estructurado que relaciona las coordenadas de GPS con las elevaciones. Esto se puede emplear de forma ventajosa para estimar mejor una autonomía del scooter 100. Alternativamente, o adicionalmente, el scooter 100 puede incluir un altímetro que detecta la elevación, u otros sensores, por ejemplo, un acelerómetro, que detecta cambios en la elevación. Esto puede permitir que la energía potencial asociada con una posición relativa del scooter 100 con respecto a las pendientes (por ejemplo, la parte superior de la pendiente, la parte inferior de la pendiente) se tenga en cuenta al determinar una autonomía de estimación. Esto puede producir de forma ventajosa una autonomía más precisa o estimada, evitando la limitación innecesaria del rendimiento operativo. Por ejemplo, el conocimiento de que el scooter 100 está en o cerca de la cima de una gran pendiente puede llevar a un aumento en la autonomía estimada determinada, aportando una ubicación de sustitución o reabastecimiento dentro de la autonomía, y evitando la necesidad de limitar el rendimiento operativo. Alternativamente, el conocimiento de que el scooter 100 está en o cerca de la parte inferior de una gran pendiente

puede llevar a una disminución en la autonomía estimada determinada, lo que indica que la ubicación de sustitución o reposición más cercana está fuera de la autonomía estimada, y provoca que la limitación del rendimiento operativo se producirá antes que, si no fuese de este modo, asegurándose de que el scooter 100 llegue al lugar de sustitución o reposición.

5 La Figura 4 muestra un diagrama de bloques de un controlador de scooter 304 que recibe señales variables de proceso que incluyen datos indicativos de las temperaturas del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 procedentes de varios sensores térmicos 210. La Figura 4 también muestra las señales de salida de variable de control 406 generadas por el controlador 304 y transmitidas a uno o más sistemas del vehículo. Los sistemas del vehículo pueden incluir uno o más sistemas críticos de seguridad 410, uno o más sistemas críticos de rendimiento 412, uno o más sistemas críticos de autonomía 414 y uno o más sistemas no críticos 416.

15 El controlador 304 puede ejecutar uno o más conjuntos de instrucciones ejecutables de la máquina que hacen que se genere una o más salidas de variable de control 406 en respuesta a una o más entradas de variable de proceso recibidas por el controlador 304. En al menos algunos casos, las salidas de variable de control 406 pueden cambiar el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo 410, 412, 414 y / o 416. Dichos ajustes de consumo de energía pueden realizarse en algunos casos por parte del controlador 304 para mantener una o más temperaturas en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 dentro de una autonomía de funcionamiento deseada que maximiza la autonomía disponible del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118.

20 Las demandas de cada sistema del vehículo 410, 412, 414 y / o 416 en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 son acumulativas. Dado que la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 depende en gran medida de la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 318, existe un intervalo de temperatura óptimo en el que se maximiza la potencia suministrada por el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. El controlador 304 puede controlar la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 cambiando la demanda introducida en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 por los sistemas del vehículo. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 puede ajustar al alza o a la baja el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en una serie de cambios de forma gradual para provocar un cambio correspondiente en la temperatura en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. De tal manera, el controlador 304 puede compensar diversas condiciones internas y externas en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 para mantener la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 dentro de un intervalo de temperatura preferente definida que proporciona la mayor energía posible almacenada dentro del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118.

35 En al menos algunos casos, el controlador 304 puede alterar, controlar, ajustar o cambiar la energía suministrada por el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 a uno o más sistemas del vehículo basados al menos en parte en una evaluación de si el sistema del vehículo es un sistema crítico de seguridad 410, un sistema de rendimiento crítico 412, un sistema de autonomía crítico 414 y / o un sistema no crítico 416. Por ejemplo, en respuesta a un aumento detectado en la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, el controlador 304 puede ajustar a la baja el consumo de energía de los sistemas del vehículo en el siguiente orden: en primer lugar, los sistemas no críticos 416; en segundo lugar, los sistemas críticos de rendimiento 412; en tercer lugar, los sistemas críticos de autonomía 414; y finalmente, los sistemas críticos de seguridad 410. En otro ejemplo, en respuesta a una disminución detectada en la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, el controlador 304 puede ajustar al alza el consumo de energía de los sistemas del vehículo en el siguiente orden: primero, los sistemas críticos de seguridad 410; segundo, los sistemas críticos de autonomía 414; tercero, los sistemas críticos de rendimiento 412; y finalmente, los sistemas no críticos 416.

45 Los sistemas críticos de seguridad 410 pueden incluir, pero no se limitan a, cualquier sistema del vehículo relacionado con la seguridad del usuario o los ocupantes del vehículo y cualquier sistema del vehículo requerido para cumplir con las regulaciones locales, regionales o federales. Los ejemplos de tales sistemas incluirían, pero no se limitan a: señales de giro, faros, luces traseras, frenos, luces de iluminación de la matrícula y similares.

Los sistemas críticos de rendimiento 412 pueden incluir, pero no se limitan a, cualquier sistema del vehículo relacionado con el par y / o la aceleración del vehículo. Los sistemas críticos de rendimiento también pueden incluir sistemas utilizados en la dirección, el frenado y el arranque del vehículo.

50 Los sistemas críticos de autonomía 414 pueden incluir, pero no se limitan a, cualquier sistema del vehículo relacionado con extender u optimizar la autonomía del vehículo en la carga disponible restante en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Los ejemplos de dichos sistemas incluirían: sistemas de frenado regenerativo y convertidores de potencia utilizados para proporcionar corriente de carga al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118.

Los sistemas no críticos 416 pueden incluir, pero no están limitados a cualquier sistema del vehículo que no sea clasificable en uno de los otros tres sistemas. Los ejemplos de dichos sistemas pueden incluir, pero no se limitan a, sistemas de entretenimiento, iluminación no regulatoria y similares.

5 En al menos algunos casos, la evaluación de si un sistema en particular es crítico para la seguridad, crítico para el rendimiento, crítico para la autonomía o no crítico puede ser en forma de una evaluación de la situación realizada por el controlador 304. Por ejemplo, durante las horas de luz diurna de un faro, la evaluación de la situación realizada por el controlador 304 puede determinar que el faro no es necesario y, por lo tanto, no es crítico; sin embargo, por la noche o en condiciones de visibilidad reducida, el faro es necesario para la seguridad del usuario o el cumplimiento normativo. 10 Del mismo modo, cuando la lluvia ambiental está presente; la evaluación de la situación por parte del controlador 304 puede determinar que un limpiaparabrisas es crítico para la seguridad; sin embargo, cuando no hay lluvia ambiental, el limpiaparabrisas puede considerarse no crítico. Al menos en algunos casos, tales situaciones cuyas evaluaciones son realizadas por el controlador 304 se pueden basar total o parcialmente en información y / o datos ambientales adquiridos directamente por el controlador 304 (por ejemplo, mediante el uso de sensores de a bordo). En otros casos, dichas evaluaciones de situación por parte del controlador 304 pueden basarse total o parcialmente en información y 15 / o datos ambientales adquiridos indirectamente por el controlador 304 (por ejemplo, mediante el uso de un acoplamiento comunicable a uno o más sistemas o dispositivos externos capaces de proporcionar datos ambientales relevantes).

20 En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 puede reducir selectivamente la energía disponible para uno o más sistemas no críticos del vehículo, sistemas críticos de autonomía o sistemas críticos de rendimiento para reducir el flujo de corriente del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. En general, reducir el flujo de corriente desde el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 reduce el calentamiento del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. En al menos algunas implementaciones, la reducción de la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 puede aumentar la energía disponible almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118.

25 En una implementación, el controlador 304 puede realizar una reducción de forma gradual de la energía disponible para los sistemas del vehículo. Por ejemplo, el controlador 304 puede controlar o de otro modo limitar la energía disponible para uno o más no críticos del vehículo, sistemas críticos de autonomía o sistemas críticos de rendimiento por medio de un porcentaje fijo de la carga presentada (por ejemplo, un sistema del vehículo no crítico que presenta una carga de 100 vatios (W) se puede reducir en fases de 10 W, 90 W, 80 W, etc.). En algunos casos, el controlador 30 30 4 puede desactivar selectivamente un sistema del vehículo no crítico, crítico para la autonomía o crítico para el rendimiento, en lugar de hacer que la energía esté disponible para el sistema a un nivel en el que pueda dañar o de alguna manera comprometer el rendimiento, la fiabilidad o la longevidad del sistema del vehículo. Por ejemplo, se puede producir daño a la carga no crítica de 100 W descrita anteriormente si la energía disponible para el sistema se reduce a menos de 60 W. En tales casos, en lugar de reducir la potencia a menos de 60 W, el controlador 304 puede simplemente deshabilitar el funcionamiento del sistema no crítico del vehículo. 35

40 En una implementación, el controlador 304 puede reducir selectivamente la energía suministrada a uno o más sistemas del vehículo en función de la demanda presentada por el sistema. Dicho régimen de reducción de potencia puede proporcionar de forma beneficiosa la mayor reducción en el consumo de energía del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, al tiempo que limita el impacto de la reducción al menor número de sistemas del vehículo. Por ejemplo, si cinco sistemas no críticos presentan cargas de 100 W, 80 W, 60 W, 40 W y 20 W, el controlador 304 reduce de manera selectiva la energía disponible para el sistema que presenta la mayor carga en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. 118 (es decir, reduce selectivamente la carga de 100 W a 80 W). El controlador 304 puede compartir las reducciones subsiguientes de energía puestas a disposición de los sistemas del vehículo entre los dos o más sistemas que presentan la mayor carga en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 45 118 (es decir, reducciones iguales a dos sistemas de carga de 80 W a 60 W), y así sucesivamente.

50 En al menos algunas implementaciones, algunos o todos los datos térmicos recopilados por los sensores térmicos 210 se pueden almacenar en forma de un perfil térmico 430 en el medio de almacenamiento no transitorio 220. Además, un reloj de tiempo real o un cronómetro similar que sea interno o externo al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 puede suministrar datos representativos de la hora y la fecha para cada lectura de temperatura almacenada en el medio de almacenamiento no transitorio 220. Además, las coordenadas de geolocalización del vehículo 100 generadas o proporcionadas de otra manera por una red de sistema de posicionamiento global ("GPS") u otras redes y / o sistemas terrestres de geolocalización o triangulación pueden asociarse de forma lógica con cada lectura de temperatura almacenada en el medio de almacenamiento no transitorio 220. En algunos casos, el controlador 304 suministra la información de la hora y la fecha total o parcial.

55 Adicional o alternativamente, los datos paramétricos representativos de los parámetros operativos de uno o más sistemas del vehículo también pueden almacenarse en el medio de almacenamiento no transitorio 220 en forma de un perfil térmico operacional 432. En al menos algunos casos, dichos datos paramétricos del vehículo pueden



5 asociarse de forma lógica con algunos o todos los datos de temperatura almacenados en los medios de almacenamiento no transitorios. La asociación lógica de los datos paramétricos del vehículo con las condiciones térmicas en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 puede proporcionar información importante sobre el rendimiento de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 en condiciones de funcionamiento habituales. La asociación lógica de los datos paramétricos del vehículo con las condiciones térmicas en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 también puede proporcionar información importante sobre el rendimiento de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 en una base por usuario. La asociación de un perfil térmico de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 con un usuario particular, proporciona la capacidad de comercializar productos y servicios para usuarios particulares basados, al menos en parte, en la asociación. La asociación de un perfil térmico de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 con un usuario particular proporciona además la capacidad de proporcionar los términos de arrendamiento del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 a usuarios particulares basándose al menos en parte en la asociación.

15 La Figura 5 muestra un entorno que incluye una estación, una estantería o un quiosco 502 para intercambiar un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica gastado 18 por un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica al menos parcialmente cargado 504. En al menos algunas implementaciones, el quiosco 502 está acoplado de manera comunicativa 510 a través de una o más redes 520 a uno o más sistemas de atención al cliente 530.

Aunque la Figura 5 muestra solo un quiosco 502, un área geográfica, por ejemplo, una ciudad o pueblo, o un condado u otra región, puede contener cualquier número de dichos quioscos 502. Dichos quioscos 502 pueden recoger, cargar y distribuir automáticamente los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118.

20 Alternativamente, se puede asignar personal en dichos quioscos 502 para recoger, cargar y distribuir manualmente los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118. Habitualmente, cada quiosco 502 mantendrá un inventario 504 de dispositivos de almacenamiento de energía o de potencia, que pueden estar en varios estados y / o condiciones de carga. El quiosco 502 proporciona un punto de intercambio donde un usuario puede intercambiar un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica descargado o agotado 118 por un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 más completamente cargado. Una red de tales quioscos 502 puede aumentar de forma ventajosa la confianza de un usuario en la fiabilidad y facilidad de uso de vehículos eléctricos como por ejemplo un scooter eléctrico 100 o un vehículo eléctrico similar. Al aumentar la confianza del usuario en la fiabilidad de los vehículos eléctricos, la aceptación generalizada de tales vehículos se mejora de manera beneficiosa.

30 El entorno 500 incluye uno o más sistemas de atención al cliente 530 que incluyen uno o más servidores de atención al cliente 532a (solo se muestra uno), que está configurado para rastrear los quioscos 502 en los que un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 puede ser sustituido o reemplazado. El sistema de atención al cliente 530 incluye un medio no transitorio 534 (por ejemplo, un disco duro) que mantiene una base de datos u otra estructura de información 536 de los distintos quioscos 502. Dicha información puede incluir las coordenadas geográficas de los distintos quioscos 502, por ejemplo, especificados en longitud y latitud y / o especificados por la dirección de la calle. También puede incluir un inventario actual 504 de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 en stock en cada quiosco 502. En algunos casos, la base de datos 536 puede incluir datos indicativos del número de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 disponibles en un quiosco 502 particular. En algunos casos, la base de datos 536 puede incluir datos indicativos del estado de la carga de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 disponibles en un quiosco 502 particular.

40 En algunos casos, la base de datos 536 puede incluir datos indicativos de los perfiles térmicos 430 o perfiles de rendimiento térmico 432 de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 disponibles en un quiosco particular 502. Es importante destacar que la disponibilidad de la información del perfil térmico 430 puede permitir de forma ventajosa que el quiosco 502 y / o el sistema de atención al cliente 530 identifiquen los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 que tienen capacidades de almacenamiento de energía comprometidas. Al identificar los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 que tienen dichas capacidades comprometidas, a los usuarios de dichos dispositivos comprometidos se les puede proporcionar una o más concesiones (por ejemplo, un descuento en el arrendamiento, un "alquiler" gratuito, u otro tipo de ofertas promocionales o en efectivo), lo que mejora la aceptación de dicho entorno de intercambio de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 (es decir, la percepción de valor por parte de un usuario que recibe un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica comprometido se mejora al reconocer la pérdida de valor de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica comprometido).

55 En otros casos, los hábitos de funcionamiento de un vehículo de un usuario individual pueden evaluarse utilizando la información del perfil térmico 430 o del perfil de rendimiento térmico 432, o de ambos, almacenada en el sistema de atención al cliente 530. Dicha evaluación puede permitir la generación de promociones y ofertas específicas para el usuario por parte del sistema de atención al cliente 530 en función de la manera en que un usuario opera su vehículo en condiciones "reales". Por ejemplo, un usuario puede preferir arranques con aceleración plena (es decir, arranques de aceleración brusca) que provocan un alto consumo de corriente en el dispositivo de almacenamiento de energía

- eléctrica 118. En un entorno operativo en el que es inevitable un alto número de dichos arranques (es decir, un entorno urbano), dicho usuario puede recibir una oferta promocional para un segundo plan de dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica al intercambiar un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica descargado en un quiosco 502. Alternativamente, si se encuentra que dichos arranques de aceleración máxima comprometen la vida útil del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, dicho usuario puede presentar un costo de arrendamiento más alto que se refleja en la vida útil reducida de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 en función de sus hábitos de conducción.
- El entorno 500 puede incluir una infraestructura de comunicaciones o una red 520 que permita o facilite las comunicaciones entre varios componentes, por ejemplo, entre el sistema de atención al cliente 530 y los diversos quioscos 502 en los que los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 se pueden intercambiar, sustituir o reponer, y / o uno o más vehículos 100. La infraestructura de comunicaciones 520 puede adquirir una gran variedad de formas, y puede incluir diferentes componentes y sistemas individualizados, por ejemplo, componentes o sistemas de cables ópticos o cableados y / o componentes o sistemas inalámbricos. Por ejemplo, la infraestructura de comunicaciones 520 puede incluir una red de comunicaciones celulares proporcionada por un proveedor de servicios de comunicaciones celulares que incluye estaciones de base. Esto puede permitir comunicaciones de datos a través de infraestructuras inalámbricas, por ejemplo, comunicaciones con el vehículo 100. Algunos de los componentes pueden estar acoplados de manera comunicativa a través de una red por cable, por ejemplo, una red de Servicio Telefónico Antiguo (POTS). En al menos algunos casos, los componentes fijos, como el sistema de atención al cliente 530 y la pluralidad de quioscos 502, se pueden acoplar de manera comunicativa a través de cables telefónicos convencionales. Alternativamente, el sistema de atención al cliente 530 y la pluralidad de quioscos 502 se pueden acoplar comunicativamente a través de Internet, o alguna otra red (por ejemplo, extranet, internet), que puede utilizar conexiones o canales de comunicaciones por cable o inalámbricas..
- La Figura 6 muestra un método ilustrativo de compensación térmica 600 de acuerdo con una o más formas de realización. A medida que el vehículo eléctrico 100 consume energía del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 aumentará. Si no hay células de energía 202 débiles o comprometidas en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, dicho calentamiento tomará la forma de un aumento general de la temperatura a través del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Dicho calentamiento estará al menos parcialmente relacionado con la demanda actual de los diversos sistemas del vehículo acoplados operativamente al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Si en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica se encuentran presentes células de energía 202 débiles o comprometidas, además del aumento de la temperatura general a través del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118, puede producirse un aumento de temperatura localizado que es mayor que el aumento de la temperatura general en todo el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 cerca de las células de potencia 202 debilitadas o comprometidas. En al menos algunos casos, se puede disponer de una red de sensores térmicos 210 en todo el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 18 para detectar tanto el aumento general de la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica como cualquier calentamiento localizado que pueda ocurrir en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. El método 600 comienza en 602.
- En 604, una serie de temperaturas del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 se miden utilizando cualquier número de sensores térmicos 210. Dichos sensores térmicos 210 miden cualquier número de temperaturas individuales o locales representativas de una temperatura global del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 y / o temperaturas localizadas en varias células de almacenamiento de energía eléctrica individuales, ubicaciones, puntos, zonas o regiones dentro del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Los datos representativos de la (s) temperatura (s) medida (s) se pueden combinar o analizar utilizando uno o más algoritmos. Por ejemplo, un promedio de algunos o todos los puntos medidos o las temperaturas individuales pueden proporcionar la temperatura general del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. En otro ejemplo, se puede combinar la temperatura medida de varios sensores térmicos próximos a una o más células de potencia 202 o pilas de células de potencia 204 para proporcionar un perfil térmico de una ubicación, punto, zona o región correspondiente a la temperatura de una o más células o pilas de células.
- En 606, el controlador 304 determina una o más primeras diferencias. En al menos algunas implementaciones, la (s) primera (s) diferencia (s) se puede (n) determinar utilizando los datos indicativos de una o más temperaturas medidas o determinadas en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 y uno o más valores de umbral definidos respectivos. En al menos algunas implementaciones, el uno o más valores de umbral definidos se pueden almacenar en su totalidad o en parte en la memoria no transitoria de solo lectura 322 y / o en la memoria de acceso aleatorio no transitoria 324.
- En 608, el controlador 304 genera una salida de señal de variable de control 406 basada, al menos en parte, en la (s) primera (s) diferencia (s) determinada (s) en 606. El controlador 304 genera la salida de señal de variable de control 406 utilizando un algoritmo de control definido destinado a limitar la (s) primera (s) diferencia (s) a un intervalo aceptable. En al menos algunos casos, el algoritmo de control puede incluir control proporcional, control integral,

control derivado o cualquier combinación de los mismos. En algunos casos, dichos algoritmos de control pueden incluir constantes de tiempo y otros factores para mejorar la capacidad de respuesta del controlador 304.

5 En 610, el controlador 304 comunica la salida de señal de control variable 406 a al menos un sistema del vehículo. La salida de señal de variable de control 406 provoca un ajuste en el consumo de energía de al menos un sistema del vehículo. Al reducir el consumo de energía de al menos un sistema del vehículo, se reduce la demanda de corriente y, en consecuencia, la salida térmica del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. El método 600 concluye en 612.

10 La Figura 7 muestra un método ilustrativo de compensación térmica 700 basado en el coeficiente de cambio de temperatura en un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 de acuerdo con una o más formas de realización. En general, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la Figura 6, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 tienden a aumentar la temperatura a medida que aumenta la demanda de corriente sobre el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. Cuando dichas demandas de corriente son relativamente constantes, dichos incrementos de temperatura pueden producirse gradualmente con el tiempo. Cuando dichas demandas de corriente son intermitentemente agudas (por ejemplo, las que se producen en respuesta a una aceleración máxima y rápida), dichos aumentos de temperatura pueden producirse rápidamente con el tiempo. Por lo tanto, mientras que un aumento de 5 °C en la temperatura durante 20 minutos puede ser un aumento aceptable basado en una demanda de corriente constante, el mismo aumento de 5 °C en un intervalo de 1 minuto puede ser inaceptable en términos de comprometer la disponibilidad de la carga restante en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Por lo tanto, en algunos casos, el coeficiente de cambio de temperatura (por ejemplo, grados C o grados F por intervalo de tiempo) puede proporcionar información adicional sobre la disponibilidad de la carga restante en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118.

25 En al menos algunas implementaciones, el método 700 se puede combinar con el método 600 descrito anteriormente para proporcionar un régimen de control que responda a los cambios en la temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, así como al coeficiente de cambio de las temperaturas del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. El método comienza en 702.

30 En 704, el controlador 304 determina un coeficiente de cambio de temperatura en una serie de sensores térmicos 210 en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Dichos sensores térmicos 210 miden el coeficiente de cambio de temperatura para cualquier número de temperaturas individuales o puntuales representativas de una temperatura global del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 y / o temperaturas localizadas en varias células de almacenamiento de energía eléctrica individuales, ubicaciones, puntos, zonas, o regiones dentro del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. El controlador 304 puede combinar o analizar los datos representativos del coeficiente de cambio de temperatura medido utilizando uno o más algoritmos definidos representados en un código ejecutable por máquina, legible por el controlador. Por ejemplo, un promedio de algunos o todos los puntos medidos o los coeficientes individuales de cambio de temperatura puede proporcionar el coeficiente global de cambio de temperatura del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. En otro ejemplo, el coeficiente medido de cambio de temperatura de una serie de sensores térmicos próximos a una o más células de potencia 202 o pilas de células de potencia 204 puede combinarse para proporcionar el coeficiente de cambio de temperatura de una célula o de una pila.

40 En 706, el controlador 304 determina una o más segundas diferencias. En al menos algunas implementaciones, la (s) segunda (s) diferencia (s) se puede (n) determinar utilizando los datos indicativos de uno o más coeficientes de cambio de temperatura determinados en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 y uno o más valores de umbral definidos respectivos. En al menos algunas implementaciones, el uno o más valores de umbral definidos se pueden almacenar en su totalidad o en parte en la memoria no transitoria de solo lectura 322 y / o en la memoria no transitoria de acceso aleatorio 324.

45 En 708, el controlador 304 genera una salida de señal de variable de control 406 basada, al menos en parte, en la (s) segunda (s) diferencia (s) determinada (s) en 706. El controlador 304 genera la salida de señal de variable de control 406 utilizando un algoritmo de control definido destinado a limitar la (s) segunda (s) diferencia (s) a un intervalo aceptable. En al menos algunos casos, el algoritmo de control puede incluir control proporcional, control integral, control derivado o cualquier combinación de los mismos. En algunos casos, dichos algoritmos de control pueden incluir constantes de tiempo y otros factores para mejorar la capacidad de respuesta del controlador 304. El método 700 concluye en 710.

55 La Figura 8 muestra un método ilustrativo de compensación térmica 800 en el que el controlador 304 mide el consumo de energía y evalúa la criticidad de diversos sistemas del vehículo. En un vehículo eléctrico o eléctrico híbrido, varios sistemas del vehículo introducen una demanda de corriente (o potencia) en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. Con el fin de controlar la temperatura o el coeficiente de cambio de temperatura del dispositivo

de almacenamiento de energía eléctrica 118 atribuible a la carga presentada por varios sistemas del vehículo, el controlador 304 debe: (a) saber qué sistemas del vehículo están funcionando; (b) determinar el consumo de energía de cada uno de los sistemas del vehículo operativos; y (c) evaluar la criticidad de cada uno de los sistemas del vehículo operativos. El método comienza en 802.

5 En 804, el controlador 304 determina o mide de otra manera el consumo de energía y / o el consumo de corriente de cada sistema del vehículo que introduce una demanda de corriente en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118. La demanda de corriente (o potencia) del sistema se puede determinar o medir directamente, por ejemplo, utilizando un amperímetro o un dispositivo de medición de corriente similar dispuesto en el circuito de alimentación para algunos o todos los sistemas del vehículo. La demanda de corriente (o potencia) del sistema puede determinarse o medirse indirectamente, por ejemplo, midiendo el ancho de pulso y / o la frecuencia de una señal modulada de ancho de pulso ("PWM") proporcionada a uno o más convertidores de potencia.

10 En 806, el controlador 304 evalúa cada sistema del vehículo para determinar si el sistema es crítico para la seguridad del usuario o el cumplimiento normativo. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 realiza una evaluación de la situación entendiendo que la criticidad de un sistema del vehículo particular para la seguridad o el cumplimiento normativo puede variar según la ubicación, la jurisdicción, la temporada o incluso la hora del día. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 realiza una evaluación de la situación basada, al menos en parte, en datos u otra información obtenida de la memoria de solo lectura 222 y / o la memoria de acceso aleatorio 224. En otras implementaciones, el controlador 304 realiza una evaluación de la situación basada, al menos en parte, en datos u otra información obtenida de una o más fuentes externas acopladas de manera comunicativa. Dichas fuentes externas se pueden acoplar de manera comunicativa al controlador 304 a través de una o más redes intermedias que incluyen un servicio de posicionamiento global o de geolocalización similar, Internet y / o redes de comunicación celular.

15 En 808, el controlador 304 evalúa cada sistema del vehículo para determinar si el sistema es crítico para el rendimiento del vehículo. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 realiza una evaluación de la situación entendiendo que la importancia de la criticidad de un sistema del vehículo en particular para el rendimiento del vehículo puede variar según la ubicación, la jurisdicción, la temporada o incluso la hora del día. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 realiza una evaluación de la situación basada, al menos en parte, en datos u otra información obtenida de la memoria de solo lectura 222 y / o la memoria de acceso aleatorio 224. En otras implementaciones, el controlador 304 realiza una evaluación de la situación basada, al menos en parte, en datos u otra información obtenida de una o más fuentes externas acopladas de manera comunicativa. Dichas fuentes externas se pueden acoplar de manera comunicativa al controlador 304 a través de una o más redes intermedias que incluyen un servicio de posicionamiento global o de geolocalización similar, Internet y / o redes de comunicación celular.

25 En 810, el controlador 304 evalúa cada sistema del vehículo para determinar si el sistema es crítico para la autonomía del vehículo. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 realiza una evaluación de la situación entendiendo que la criticidad de un sistema del vehículo particular para la autonomía del vehículo puede variar según la ubicación, la jurisdicción, la estación o incluso la hora del día. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 realiza una evaluación de la situación de este tipo basada, al menos en parte, en datos u otra información obtenida de la memoria de solo lectura 222 y / o la memoria de acceso aleatorio 224. En otras implementaciones, el controlador 304 realiza una evaluación de la situación de este tipo basada, al menos en parte, en datos u otra información obtenida de una o más fuentes externas acopladas de manera comunicativa. Dichas fuentes externas se pueden acoplar de manera comunicativa al controlador 304 a través de una o más redes intermedias que incluyen un servicio de posicionamiento global o de geolocalización similar, Internet y / o redes de comunicación celular.

30 En 812, el controlador 304 identifica cualquier sistema del vehículo restante que no esté clasificado como crítico para la seguridad, crítico para el rendimiento o crítico para la autonomía, como los sistemas "no críticos" del vehículo. Dichos sistemas normalmente incluyen elementos tales como sistemas de entretenimiento, sistemas de iluminación superflua y similares. El método 800 concluye en 814.

35 La Figura 9 muestra un método ilustrativo de compensación térmica 900 en el cual, en respuesta a una temperatura o coeficiente de aumento de temperatura medido o determinado que excede uno o más umbrales definidos, el controlador 304 ajusta a la baja el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 puede priorizar u organizar la secuencia de dichos ajustes a la baja en la potencia disponible para varios sistemas del vehículo según el grado de criticidad evaluado de los sistemas respectivos. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 impide parcial o completamente el ajuste de la potencia disponible para algunos o todos los sistemas del vehículo críticos para la seguridad del usuario o el cumplimiento normativo crítico. En otras implementaciones, el controlador 304 reduce la potencia disponible para uno o más sistemas del vehículo basándose, al menos en parte, en la criticidad evaluada del sistema del vehículo. El método 900 comienza en 902.

5 En 904, el controlador 304, en respuesta a una temperatura detectada o en un coeficiente de cambio de temperatura detectado que queda fuera de un valor o intervalo de umbral definido, puede ajustar a la baja la cantidad de energía disponible para uno o más sistemas del vehículo. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 puede realizar tales ajustes en la energía disponible en función de una prioridad definida de la criticidad del sistema del vehículo. Por ejemplo, el controlador 304 puede, en primer lugar, realizar ajustes de disponibilidad de energía en sistemas no críticos del vehículo. El controlador 304 puede, en segundo lugar, realizar ajustes de disponibilidad de energía en sistemas del vehículo críticos para el rendimiento. El controlador 304 puede, en tercer lugar, realizar ajustes de disponibilidad de energía para los sistemas críticos de autonomía del vehículo. Finalmente, el controlador 304 puede o no hacer ajustes de potencia en los sistemas críticos de seguridad o cumplimiento normativo del vehículo.

10 La reducción en la disponibilidad de energía impuesta por el controlador 304 puede o no ser la misma para todos los sistemas del vehículo. Por ejemplo, el controlador 304 puede reducir selectivamente la energía disponible asignada a un sistema de entretenimiento de a bordo antes de reducir la energía disponible asignada a un sistema de iluminación superflua de a bordo. En otro ejemplo, el controlador puede reducir de forma selectiva la energía disponible para un faro (normalmente considerado un sistema crítico para la seguridad del vehículo) durante las horas del día antes de reducir la energía disponible para un sistema de entretenimiento de a bordo. El orden y la magnitud de la reducción de la energía asignada o puesta a disposición de cada sistema del vehículo, por lo tanto, representan una serie de factores operativos y ambientales.

20 Además, en al menos algunas implementaciones, el usuario del vehículo puede influir en la evaluación de los sistemas del vehículo realizada por el controlador 304. Por ejemplo, en una implementación, una aplicación o "app" de teléfono celular puede interactuar con al menos una parte del controlador 304. A través de la interfaz, el controlador 304 puede poner a disposición del usuario los resultados de la evaluación del sistema del vehículo. En al menos algunas implementaciones, la aplicación puede permitir al usuario reevaluar el grado de criticidad asignado por el controlador 304 a un sistema particular del vehículo. El método 900 concluye en 906.

25 La Figura 10 muestra un método ilustrativo de compensación térmica 1000 en el que, en respuesta a una temperatura o coeficiente de aumento de temperatura medidos o determinados que caen por debajo de uno o más umbrales definidos, el controlador 304 ajusta al alza la energía disponible para uno o más sistemas del vehículo. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 puede priorizar u organizar la secuencia de dichos ajustes al alza en la energía disponible para varios sistemas del vehículo según el grado de criticidad evaluado de los sistemas respectivos. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 incrementa la energía disponible para uno o más sistemas del vehículo basándose, al menos en parte, en la criticidad evaluada del sistema del vehículo y / o en la demanda que el usuario del vehículo establece en el sistema. El método 1000 comienza en 1002.

35 En 1004, el controlador 304, en respuesta a una temperatura o coeficiente de cambio de temperatura detectados que quedan fuera de un valor o intervalo de umbral definido, puede ajustar al alza o aumentar la energía disponible para uno o más sistemas del vehículo. En al menos algunas implementaciones, el controlador 304 puede realizar tales ajustes en la energía disponible en función de una prioridad definida de la criticidad del sistema del vehículo. Por ejemplo, el controlador 304 puede, en primer lugar, aumentar la disponibilidad de energía para sistemas críticos para la seguridad del vehículo. El controlador 304 puede, en segundo lugar, aumentar la disponibilidad de energía para cubrir los sistemas críticos del vehículo. El controlador 304 puede, en tercer lugar, aumentar la disponibilidad de energía para sistemas críticos para el rendimiento del vehículo. Finalmente, el controlador 304 puede o no aumentar la disponibilidad de energía para los sistemas no críticos del vehículo. El método 1000 concluye en 1006.

Los diversos métodos descritos en el presente documento pueden incluir actos adicionales, omitir algunos actos y / o pueden realizar los actos en un orden diferente al establecido en los diversos diagramas de flujo.

45 La descripción detallada anterior ha expuesto varias formas de realización de los dispositivos y / o procesos mediante la utilización de diagramas de bloques, esquemas y ejemplos. En la medida en que dichos diagramas de bloques, esquemas y ejemplos contengan una o más funciones y / u operaciones, los expertos en la técnica entenderán que cada función y / u operación dentro de dichos diagramas de bloques, diagramas de flujo o ejemplos pueden ser implementados individual y / o colectivamente, por una amplia gama de hardware, software, firmware o prácticamente cualquier combinación de los mismos. En una forma de realización, la presente materia puede implementarse a través de uno o más microcontroladores. Sin embargo, los expertos en la materia reconocerán que las formas de realización descritas en este documento, en su totalidad o en parte, pueden implementarse de manera equivalente en circuitos integrados estándar (por ejemplo, Circuitos Integrados Específicos de la Aplicación o ASIC), como uno o más programas de computadora ejecutados por una o más computadoras (por ejemplo, como uno o más programas que se ejecutan en uno o más sistemas informáticos), como uno o más programas ejecutados por uno o más controladores (por ejemplo, microcontroladores), como uno o más programas ejecutados por uno o más procesadores (por ejemplo, microprocesadores), como firmware, o prácticamente como cualquier combinación de los mismos, y que el diseño de los circuitos y / o la escritura del código para el software y / o el firmware estarían dentro de la experiencia de un experto en la técnica a la luz de las enseñanzas de esta descripción.

5 Cuando la lógica se implementa como software y se almacena en la memoria, la lógica o la información se pueden almacenar en cualquier medio legible por computadora no transitorio para su utilización por o en conexión con cualquier sistema o método relacionado con el procesador. En el contexto de esta descripción, una memoria es un medio de almacenamiento no transitorio legible por computadora o por procesador, que es un dispositivo electrónico, magnético, óptico u otro dispositivo o medio físico que contiene o almacena no transitoriamente una computadora y / o un programa de procesador. La lógica y / o la información pueden incorporarse en cualquier medio legible por computadora para ser utilizadas por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, como un sistema basado en computadora, un sistema que contenga un procesador u otro sistema que pueda obtener las instrucciones del sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones y ejecute las instrucciones asociadas con la lógica y / o la información.

10 En el contexto de esta memoria descriptiva, un "medio legible por computadora" puede ser cualquier elemento físico que pueda almacenar el programa asociado con lógica y / o información para su utilización por parte de o en conexión con el sistema de ejecución de instrucciones, el aparato y / o el dispositivo. El medio legible por computadora puede ser, por ejemplo, pero no se limita a, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor. Los ejemplos más específicos (una lista no exhaustiva) del medio legible por computadora incluirían los siguientes: un disquete de computadora portátil (magnético, tarjeta de memoria compacta, digital segura, o similar), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM, EEPROM o memoria Flash), una memoria de solo lectura de disco compacto portátil (CDROM) y cinta digital.

20 Las diversas formas de realización descritas anteriormente se pueden combinar para proporcionar formas de realización adicionales.

25 Aunque generalmente se analizan en el entorno y el contexto del sistema de energía eléctrica para su utilización con vehículos de transporte personal, como scooters y / o motos totalmente eléctricas, las enseñanzas que se incluyen en este documento pueden aplicarse en una amplia variedad de otros entornos, incluidos otros entornos de vehículo, así como para entornos no de vehículo.

La descripción anterior de formas de realización ilustradas, incluido lo que se describe en el Resumen, no pretende ser exhaustiva ni limitar las formas de realización a las formas precisas descritas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de compensación térmica del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, en que el sistema comprende:

5 una pluralidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n), en que cada uno de los sensores térmicos es para medir una temperatura respectiva en una ubicación dentro de, sobre o próxima a un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (118) del vehículo;

10 al menos un controlador (304), acoplado de forma comunicativa a cada uno de la pluralidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n), en que el controlador (304) recibirá una o más señales de variables de proceso de cada uno de la pluralidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n), en que cada una de las señales de variables de proceso incluyen datos indicativos de una temperatura detectada por el sensor térmico respectivo;

15 un conjunto de instrucciones legibles por el controlador, ejecutables por la máquina, almacenadas en un medio de almacenamiento no transitorio acoplado de forma comunicativa a al menos un controlador (304), que cuando son ejecutadas por el al menos un controlador (304), provoca que al menos un controlador (304) al menos:

para cada uno de la pluralidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n), determine una temperatura detectada respectiva;

20 para cada uno de los sensores térmicos (210, 210a - 210n), determine una primera diferencia entre la temperatura detectada y al menos un valor de umbral de temperatura asociado de forma lógica con el sensor térmico respectivo;

determine un coeficiente de cambio de temperatura asociado de forma lógica con cada uno de al menos algunos de la pluralidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n);

25 determine una segunda diferencia entre el coeficiente de cambio de temperatura determinado y uno o más de los umbrales de coeficiente de cambio de temperatura definidos, asociados de forma lógica con el sensor térmico respectivo;

dé respuesta, al menos en parte, a la primera diferencia determinada y la segunda diferencia determinada, genere una salida de señal de variable de control (406) para limitar la primera diferencia y la segunda diferencia a un intervalo aceptable, respectivamente;

30 dé respuesta, al menos en parte, a la primera diferencia determinada para cada uno de al menos algunos de los sensores térmicos (210, 210a - 210n), proporcione la al menos una salida de variable de señal de control a una interfaz de comunicación; y

comunique la al menos una salida de señal de variable de control a al menos un sistema del vehículo, en que la al menos una salida de señal de variable de control incluye al menos un parámetro para ajustar el consumo de energía de al menos un sistema del vehículo,

35 dé respuesta a la segunda diferencia determinada para al menos algunos de la pluralidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n), ajuste de forma gradual el al menos un parámetro de la al menos una salida de señal de variable de control, en que cada ajuste gradual de parámetro provoca un cambio en el consumo de energía del sistema respectivo del vehículo.

2. El sistema de compensación térmica de la reivindicación 1, en que el conjunto de instrucciones legible por el controlador y ejecutable por la máquina incluye instrucciones adicionales que además hacen que el al menos un controlador (304):
- 5 ajuste de forma gradual el al menos un parámetro de la al menos una salida de señal de variable de control en respuesta a la primera diferencia determinada para cada uno de la cantidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n), en que cada uno de los ajustes de parámetros de forma gradual provoca un cambio en el consumo de energía del sistema del vehículo respectivo.
- 10 3. El sistema de compensación térmica de las reivindicaciones 1 o 2, en que el conjunto de instrucciones legible por el controlador y ejecutable por la máquina incluye instrucciones adicionales que además hacen que el al menos un controlador (304):
- 15 mida el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo;  
evalúe la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para al menos uno de:
- 20 seguridad del usuario y cumplimiento normativo (410);  
autonomía de vehículo restante posible utilizando el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (414) existente del vehículo; y  
rendimiento del vehículo (412);
- 25 identifique sistemas no críticos del vehículo (416); y  
basándose al menos en parte en la primera diferencia determinada de al menos parte del número de sensores térmicos (210, 210a - 210n),
- 30 ajuste selectivamente a la baja el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el siguiente orden: sistemas no críticos identificados del vehículo; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; y el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía del vehículo restante; o
- 35 ajuste selectivamente al alza el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el siguiente orden: el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía restante del vehículo; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; y los sistemas del vehículo no críticos identificados.
- 40 4. El sistema de compensación térmica de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en que el conjunto de instrucciones legible por el controlador y ejecutable por la máquina incluye instrucciones adicionales que hacen que al menos un controlador (304):
- determine un cambio de temperatura detectado durante un intervalo de tiempo definido para cada uno de la pluralidad de sensores térmicos; y
- determine una temperatura promedio del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica promediando la temperatura detectada de al menos dos de la pluralidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n).
- 45 5. El sistema de compensación térmica de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en que el conjunto de instrucciones legible por el controlador y ejecutable por la máquina incluye instrucciones adicionales que hacen que, además, el al menos un controlador (304):
- determine un cambio de temperatura detectado durante un intervalo de tiempo definido para cada uno de la pluralidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n); y



determine la temperatura de un componente del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica utilizando la temperatura detectada proporcionada por al menos dos de la pluralidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n).

- 5 6. El sistema de compensación térmica de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en que el conjunto de instrucciones legible por el controlador y ejecutable por la máquina incluye instrucciones adicionales que hacen que, además, el al menos un controlador (304):

mida el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo;

evalúe la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para al menos uno de:

10 seguridad del usuario y cumplimiento normativo (410);

autonomía de vehículo restante posible utilizando el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (414) existente del vehículo; y

rendimiento del vehículo (412);

identifique sistemas no críticos del vehículo (416); y haga que el al menos un controlador (304):

15 en respuesta a un aumento determinado en el coeficiente de cambio de temperatura que excede uno o más umbrales de coeficiente de cambio de temperatura definidos, utilizando la al menos una salida de señal de variable de control, ajuste selectivamente a la baja el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el siguiente orden: sistemas no críticos del vehículo identificados; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del

20 vehículo; y el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía del vehículo restante, o

25 en respuesta a una disminución determinada en el coeficiente de cambio de temperatura que exceda uno o más umbrales de coeficientes de cambio de temperatura definidos, utilizando el al menos un parámetro incluido en la al menos una salida de señal de variable de control, ajuste selectivamente al alza el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el orden siguiente: el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía restante del vehículo; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; y los sistemas no críticos del vehículo identificados.

- 30 7. El sistema de compensación térmica de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en que el conjunto de instrucciones legible por el controlador y ejecutable por la máquina incluye instrucciones adicionales que, además, hacen que el al menos un controlador (304) almacene al menos uno o más de:

al menos una parte de los datos indicativos del cambio de temperatura detectado determinado sobre el intervalo de tiempo para cada uno de la pluralidad de sensores térmicos en un medio de almacenamiento no transitorio acoplado al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo;

35 al menos una parte de los datos indicativos de al menos un parámetro de funcionamiento del vehículo en el medio de almacenamiento no transitorio acoplado al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo; y

40 al menos una parte de los datos indicativos de un cambio determinado en la temperatura detectada a lo largo del tiempo ( $dT / dt$ ) asociado de forma lógica con el sensor térmico respectivo en un medio de almacenamiento no transitorio acoplado al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo.

8. Un método de compensación térmica del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, en que el método comprende:

- 5 determinar mediante al menos un controlador (304), una temperatura detectada para cada uno de una pluralidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n) dispuestos en, sobre o cerca de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo;
- 10 determinar mediante al menos un controlador (304), un coeficiente de cambio de temperatura para cada uno de al menos algunos de la pluralidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n);
- 15 determinar una primera diferencia entre la temperatura detectada determinada para cada uno de un número de la pluralidad de sensores térmicos (210, 210a - 210n) y al menos un valor de umbral de temperatura asociado de forma lógica con el sensor térmico respectivo;
- 20 determinar una segunda diferencia entre el coeficiente de cambio temperatura determinado y uno o más umbrales de coeficiente de cambio de temperatura definidos asociados de forma lógica con el sensor térmico respectivo;
- 25 dar respuesta al menos en parte a la primera diferencia determinada y la segunda diferencia determinada, generando una salida de señal de variable de control (406) para limitar la primera diferencia y la segunda diferencia a un intervalo aceptable, respectivamente;
- dar respuesta a la primera diferencia determinada para cada uno de al menos parte del número de sensores térmicos (210, 210a - 210n), proporcionando la al menos una salida de señal de variable de control en una interfaz de comunicaciones;
- 30 comunicar la al menos una salida de señal de variable de control a al menos un sistema del vehículo, en que la al menos una salida de señal de variable de control incluye al menos un parámetro para ajustar el consumo de energía de al menos un sistema del vehículo; y
- 35 ajustar de forma gradual el al menos un parámetro de al menos una salida de señal de variable de control en respuesta a la diferencia determinada para cada uno de al menos parte del número de sensores térmicos (210, 210a - 210n), en que cada ajuste de parámetros de forma gradual provoca un cambio en el consumo de energía del sistema respectivo del vehículo.

9. El método de la reivindicación 8, que comprende, además:

- medir el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo;
- 40 evaluar la criticidad de uno o más sistemas del vehículo para al menos uno de
- seguridad del usuario y cumplimiento normativo (410);
- autonomía restante posible del vehículo utilizando el dispositivo existente de almacenamiento de energía eléctrica del vehículo (414); y
- rendimiento del vehículo (412);
- 45 identificar los sistemas no críticos del vehículo (416); y
- 50 en respuesta a un aumento determinado de la temperatura detectado por cada uno de al menos parte del número de sensores térmicos (210, 210a - 210n), utilizar la al menos una salida de señal de variable de control, ajustando de manera selectiva el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el siguiente orden: sistemas no críticos del vehículo identificados; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; y el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía restante del vehículo; o

5

en respuesta a una disminución determinada de la temperatura detectada por cada uno de al menos parte del número de sensores térmicos, utilizando la al menos una salida de señal de variable de control, ajustando de forma selectiva al alza el consumo de energía de uno o más sistemas del vehículo en el siguiente orden: el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para la autonomía del vehículo restante; el uno o más sistemas del vehículo evaluados como críticos para el rendimiento del vehículo; y los sistemas no críticos del vehículo identificados.

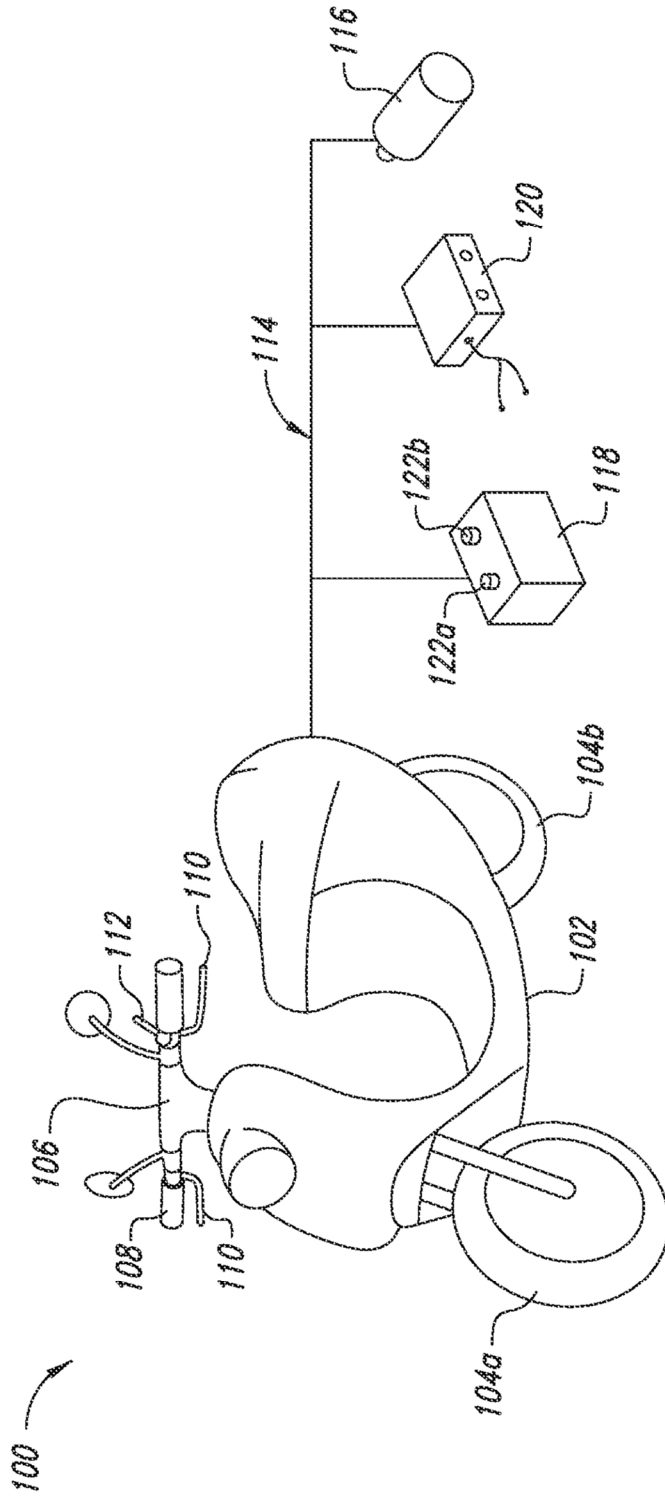


FIG. 1

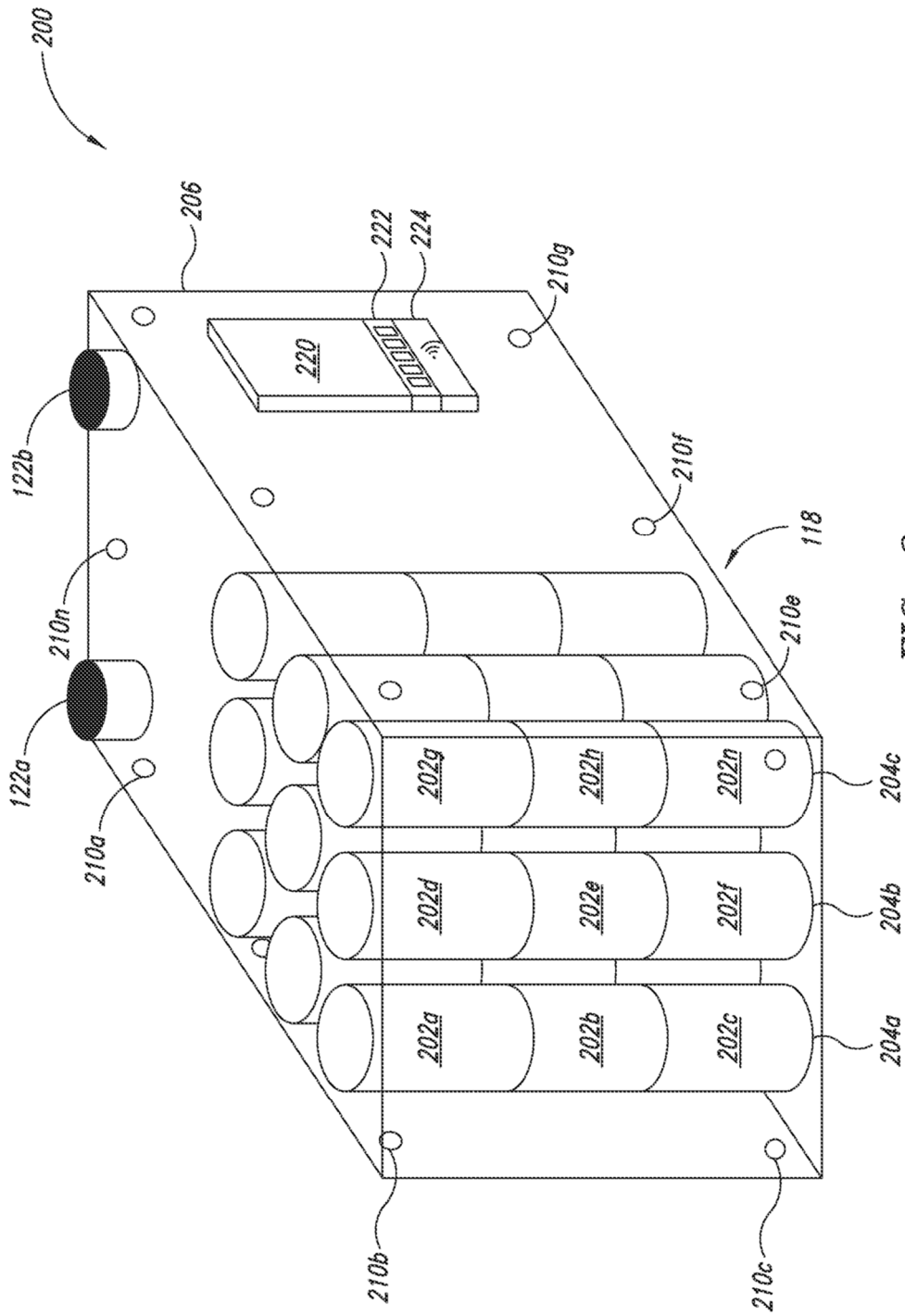


FIG. 2



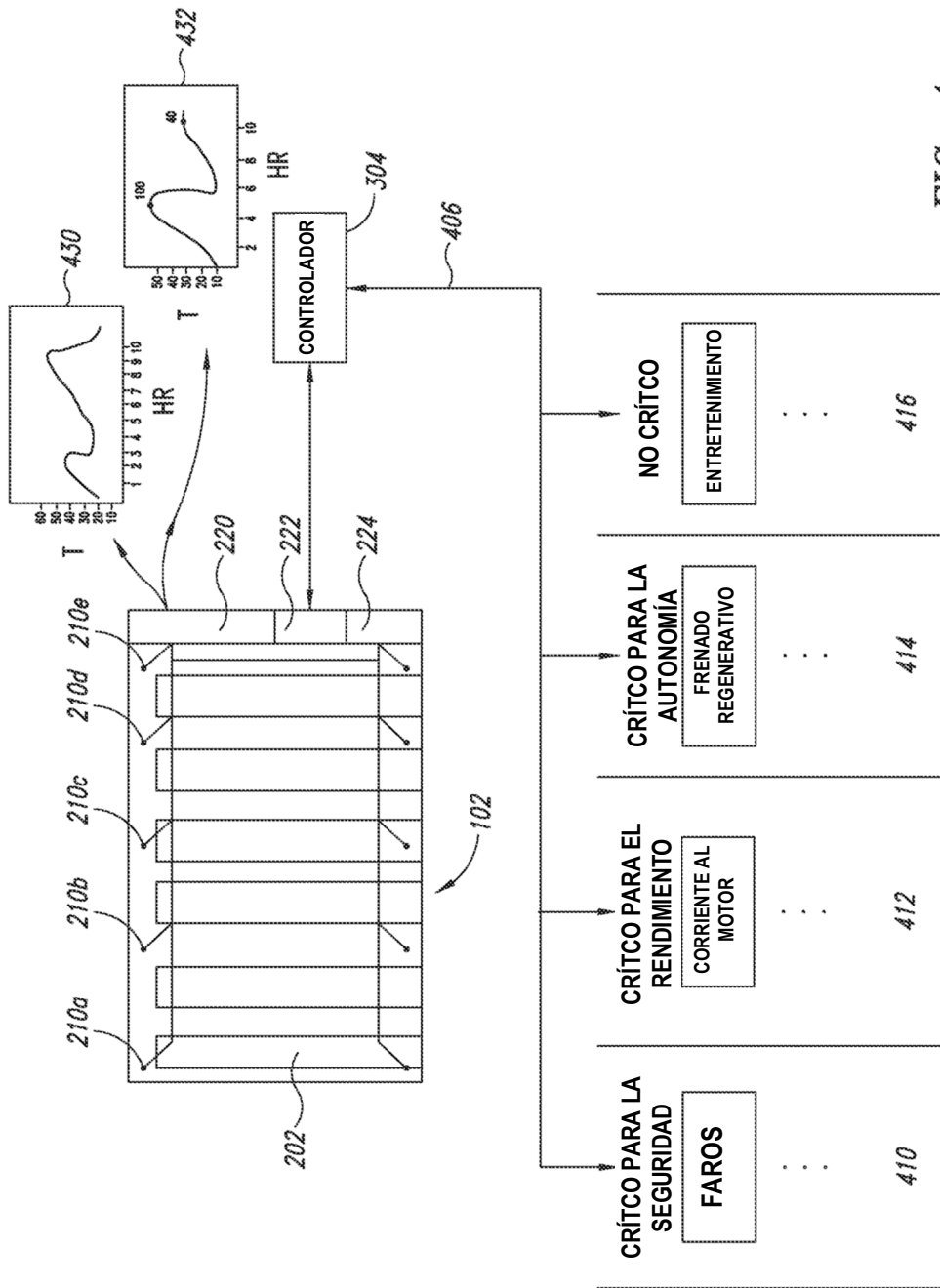


FIG. 4

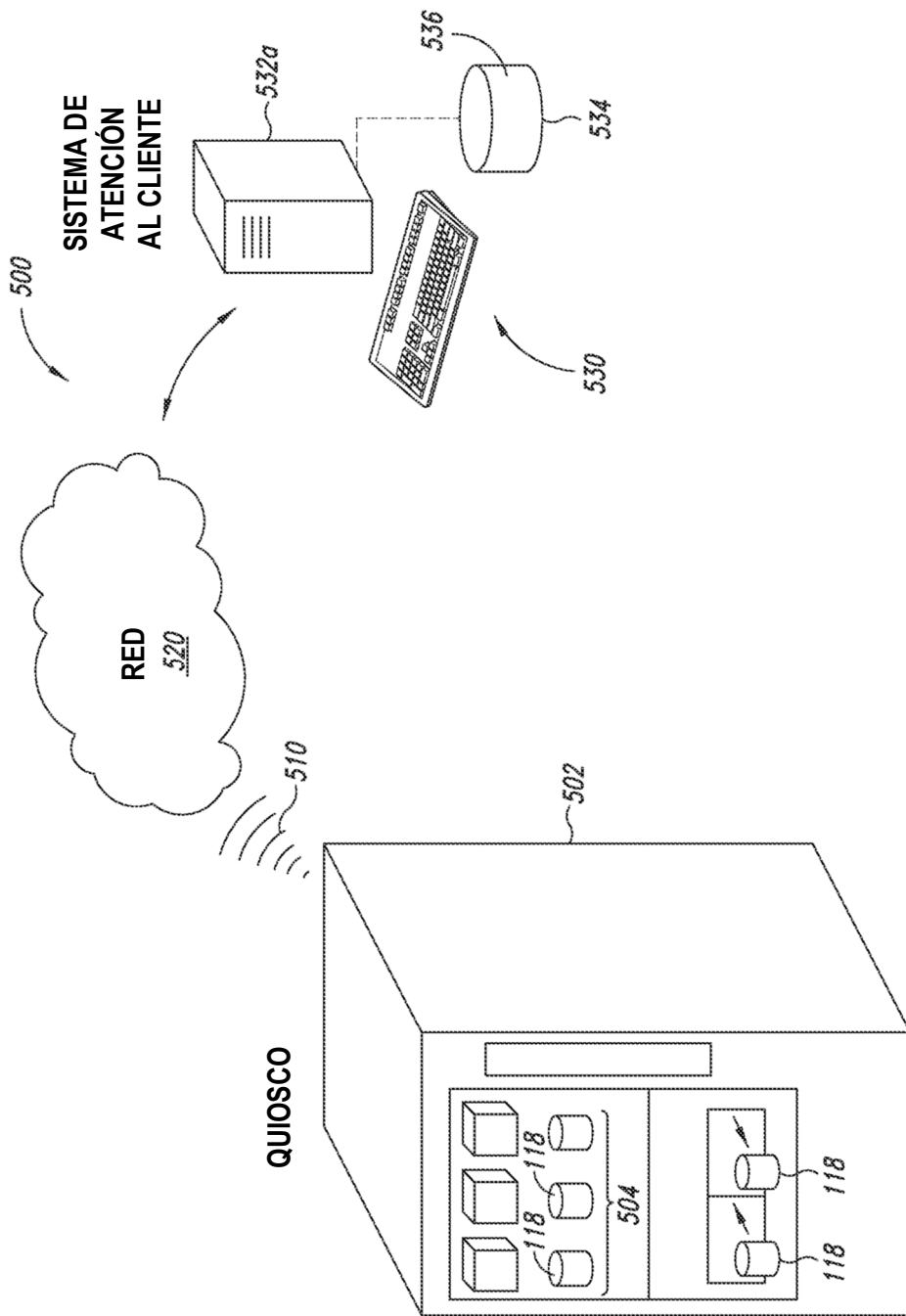
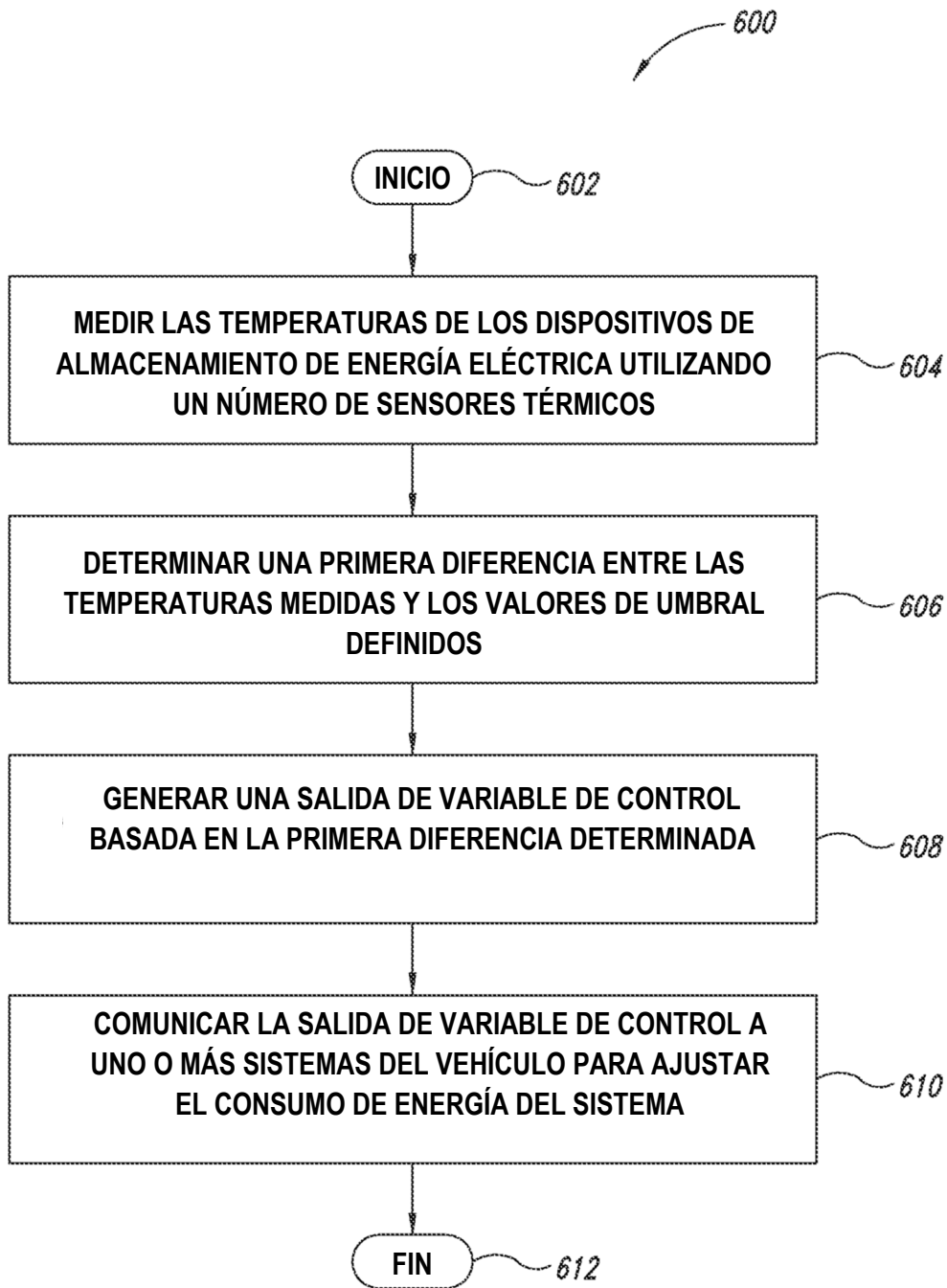
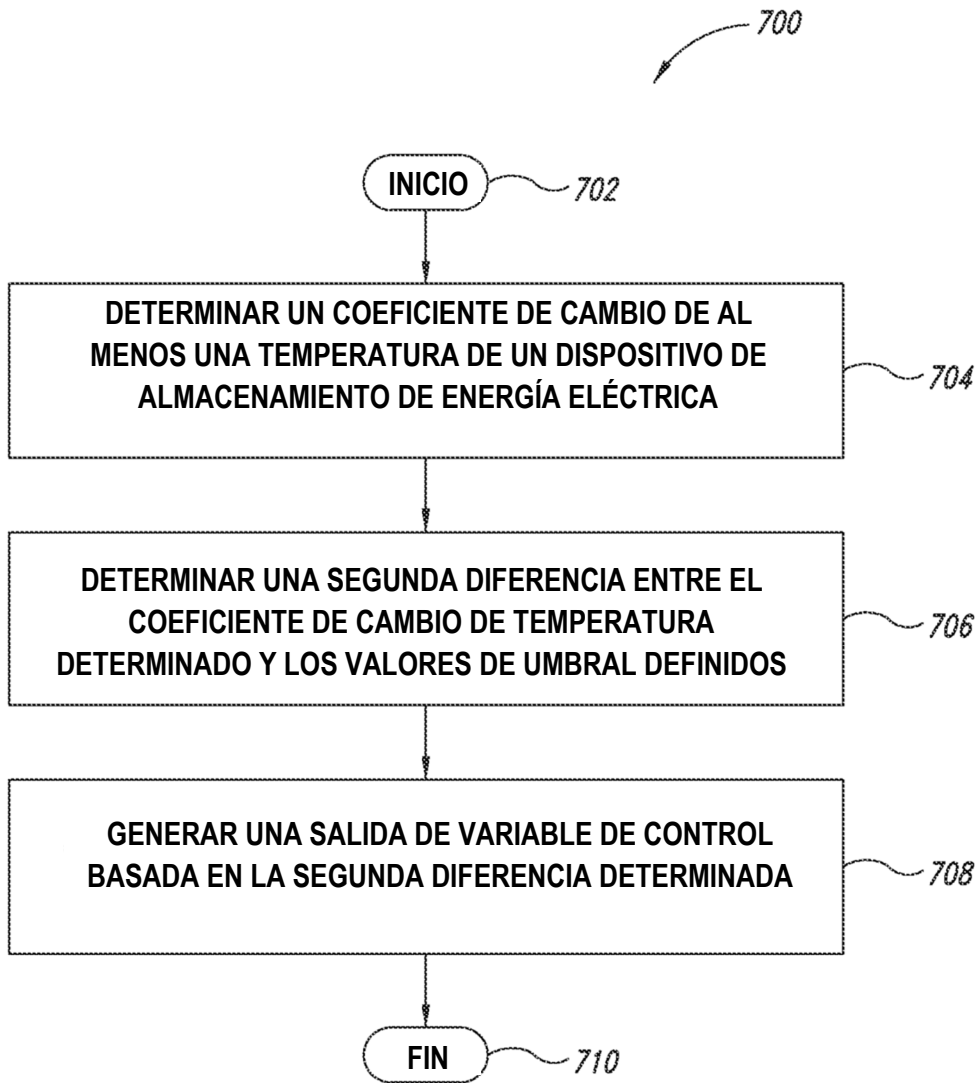


FIG. 5

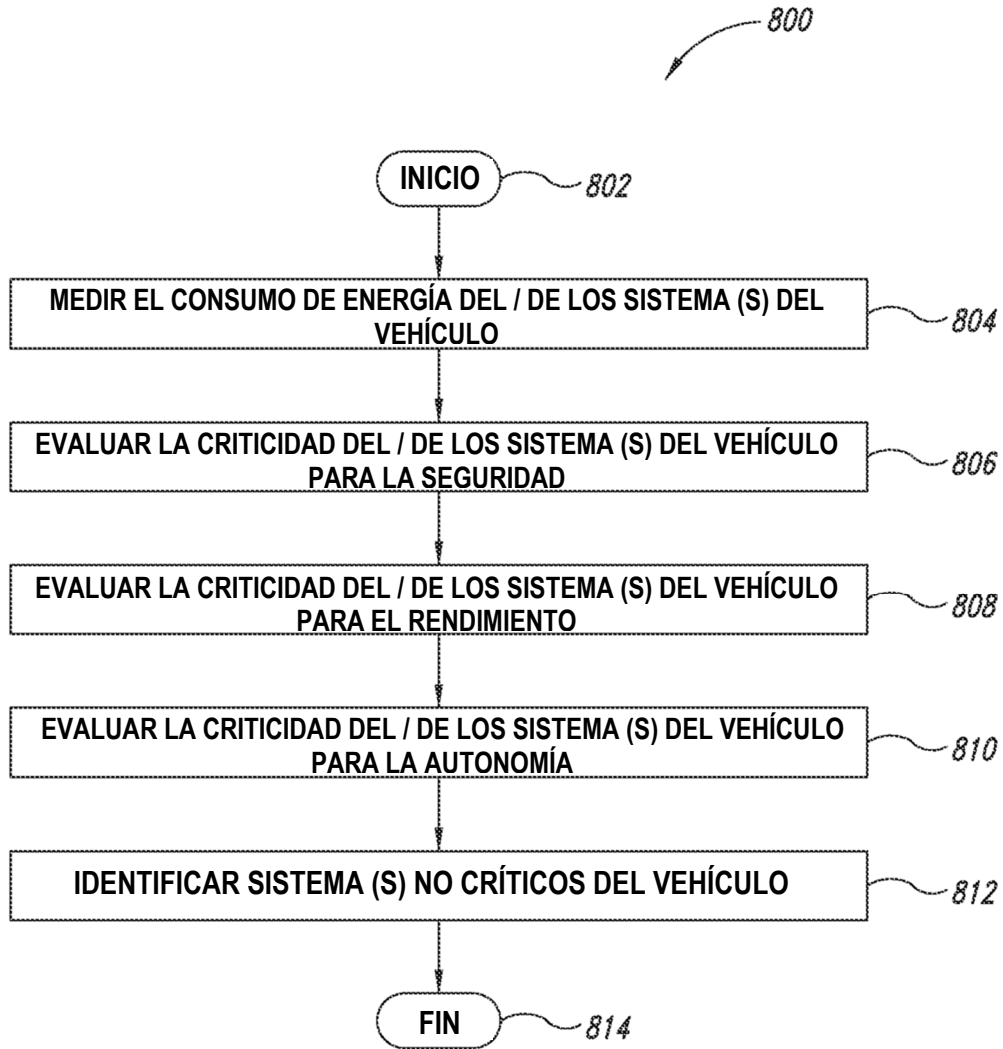




*FIG. 6*



*FIG. 7*



*FIG. 8*

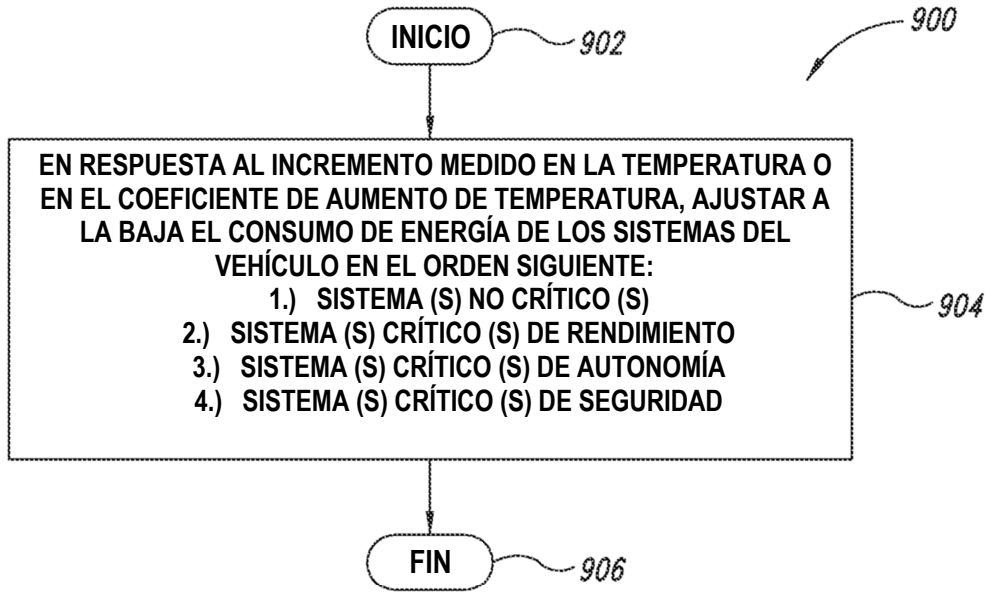


FIG. 9

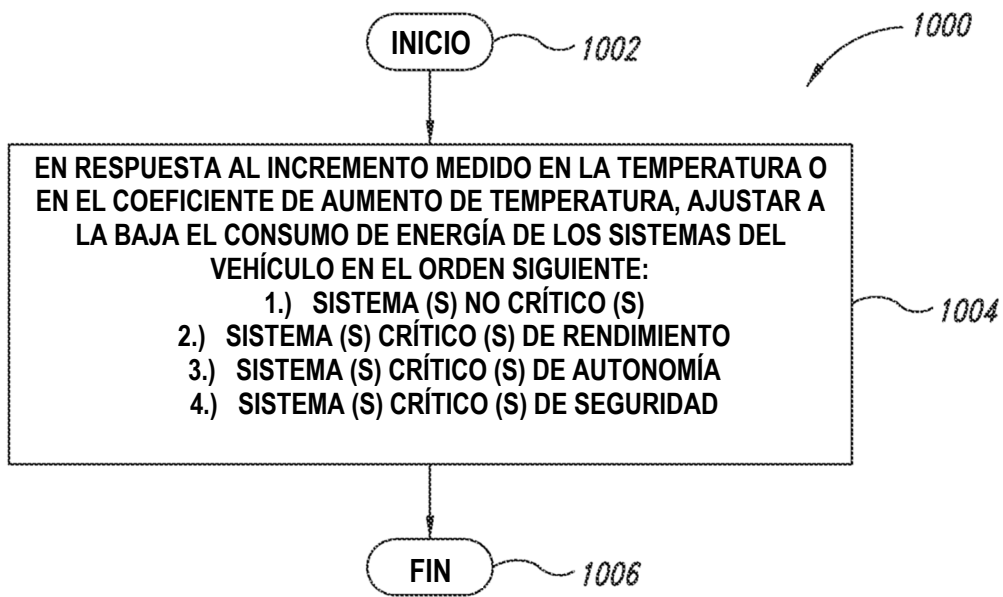


FIG. 10