

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 000**

51 Int. Cl.:

H02J 7/04 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)

G01R 31/36 (2009.01)

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 7/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2015 PCT/US2015/012222**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.07.2015 WO15112584**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2015 E 15740969 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 3097626**

54 Título: **Sistemas y métodos para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía, como por ejemplo baterías**

30 Prioridad:

23.01.2014 US 201461930727 P

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

26.07.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TAYLOR, MATTHEW WHITING y
LUKE, HOK-SUM, HORACE**

74 Agente/Representante:

LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen

ES 2 721 000 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistemas y métodos para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía, como por ejemplo baterías

ANTECEDENTES

Campo Técnico

- 5 La presente descripción se refiere en general a la carga y liberación de energía desde dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica recargables (por ejemplo, baterías secundarias, supercondensadores o ultracondensadores), que pueden resultar adecuados para su utilización en una variedad de campos o aplicaciones, por ejemplo, usos de transporte y no de transporte.

Descripción de la Técnica Relacionada

- 10 Existe una amplia variedad de usos o aplicaciones para dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica. Una de esas aplicaciones es en el campo del transporte. Sin embargo, una vez que los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica recargables utilizados en las aplicaciones de transporte ya no tienen la capacidad requerida para continuar utilizándose en dichas aplicaciones de transporte, es posible que se encuentren otros usos de estos dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica para utilizar la capacidad restante. Por lo tanto, existe la necesidad de utilizar estos dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica envejecidos de manera eficiente y económica.

- Además, se está empezando a utilizar un número creciente de baterías recargables de iones de litio en vehículos eléctricos nuevos. Sin embargo, dado que los automóviles que funcionan con baterías de iones de litio están llegando relativamente recientemente al mercado de masas, los centros de reciclaje que pueden recuperar sus componentes también están en su fase inicial. Además, el litio reciclado es hasta cinco veces el costo del litio producido a partir del proceso menos costoso basado en la salmuera, en particular, con el reciclaje de litio en su fase inicial, actualmente no existe una infraestructura de reciclaje principal en el mundo que trate solo las baterías de automoción con iones de litio. Por lo tanto, dado el límite actual al alcance de la infraestructura de reciclaje de baterías para estos tipos de centros de reciclaje y al hecho de que las baterías basadas en litio son menos valiosas para reciclar que las anteriores, también existe una necesidad actual, especialmente con respecto a las baterías de iones de litio, de encontrar más formas de utilizar la capacidad restante para este tipo de baterías antes de incurrir en el coste y pasar por el esfuerzo de reciclarlas.

- Un sistema y un método para utilizar un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica también es conocido por ejemplo a partir del documento US 2010/261043 A1, en el cual se proporciona una estructura de batería reconfigurable dinámicamente, en que la estructura supervisa, reconfigura y controla sistemas de batería a gran escala en línea, en que la estructura está construida sobre un mecanismo de derivación basado en la topología que proporciona un conjunto de normas para cambiar la configuración del paquete de batería, y un mecanismo de derivación semántica por medio del cual se reconfigura la conectividad de las células de la batería para recuperarse de un fallo de las células de la batería en que, más específicamente, el mecanismo de derivación semántica implementa una política de mantenimiento de voltaje constante y una política de permitir un voltaje dinámico, y la primera política es eficaz para evitar caídas de voltaje inevitables durante el tiempo de vida de la batería, mientras que la segunda política es eficaz a la hora de proporcionar diferentes cantidades de potencia a una amplia variedad de requisitos de aplicación.

BREVE RESUMEN

- Con el fin de solucionar al menos en parte los inconvenientes indicados más arriba, se proporciona un sistema para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1 y un método en un sistema para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 11. Otras formas de realización ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

- 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.

- La Figura 1 es una vista esquemática del sistema para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.
- 5 La Figura 2 es una vista esquemática del sistema para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la Figura 1 que muestra que uno de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en el conjunto es defectuoso, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.
- La Figura 3A es una vista esquemática del sistema para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la Figura 2 que muestra los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en el conjunto categorizado según las características del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.
- 10 La Figura 3B es una tabla que muestra un plan de agotamiento determinado por el sistema para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la Figura 3A en función de las categorizaciones de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en el conjunto, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.
- 15 La Figura 4 es una vista esquemática del administrador inteligente del sistema para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que se muestra en la Figura 1 a la Figura 3B, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.
- La Figura 5 es un diagrama de flujo que muestra un método de alto nivel en el sistema para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que se muestran en la Figura 1 a la Figura 3B, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.
- 20 La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un método de alto nivel en el sistema para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que se muestra en la Figura 1 a la Figura 3B, de acuerdo con una forma de realización ilustrada alternativa.
- 25 La Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un método de alto nivel en un ejemplo de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que se muestran en la Figura 1 a la Figura 3B, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- En la siguiente descripción, se exponen ciertos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de varias formas de realización descritas. Sin embargo, un experto en la técnica relevante reconocerá que se pueden practicar formas de realización sin uno o más de estos detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, las estructuras bien conocidas asociadas con baterías, supercondensadores o ultracondensadores, convertidores de potencia, incluidos, pero sin limitarse a, transformadores, rectificadores, convertidores de potencia CC / CC, convertidores de potencia en modo de conmutación, controladores y sistemas y estructuras y redes de comunicaciones no han sido mostrados o descritos 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 "incluido, pero no limitado a. "
- 35 La referencia en esta memoria descriptiva a "una forma de realización" o "la forma de realización significa que un elemento, estructura o característica 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 varios puntos a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma forma de realización.
- 40 La utilización de ordinales como primero, segundo y tercero no implica necesariamente un sentido de orden clasificado, sino que más bien puede distinguir solo entre múltiples instancias de un acto o estructura.
- 45 Los encabezados y el Resumen de la Divulgación que se proporciona en este documento son solo para finalidades de comodidad y no interpretan el alcance ni el significado de las formas de realización.

La referencia en este documento a dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica significa cualquier dispositivo capaz de almacenar energía eléctrica y liberar energía eléctrica almacenada, incluyendo, pero sin limitarse a, células, baterías, supercondensadores o ultracondensadores. Por ejemplo, una célula es un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica en el que la energía química se convierte en electricidad y se utiliza como fuente de energía. Una batería es un contenedor que incluye una o más células. En particular, la referencia a baterías en este documento significa célula o células de almacenamiento de sustancias químicas, por ejemplo, células recargables o secundarias que incluyen, entre otras, células de aleación de níquel-cadmio o iones de litio. Un paquete de baterías, tal como se utiliza en este documento, se refiere a una pluralidad de células conectadas eléctricamente. Como ejemplo, un paquete de baterías puede tener 120 células, pero el número de células puede variar en diferentes formas de realización. La organización de las células en el paquete de baterías se denomina aquí como un conjunto de células. Los paquetes de baterías también pueden conectarse eléctricamente entre sí en lo que aquí se denomina un conjunto de paquetes de baterías, o un conjunto de paquetes de baterías.

Por lo general, cuando se utiliza un conjunto de paquetes de baterías como fuente de alimentación auxiliar, muchos paquetes de baterías se conectan en paralelo en un conjunto para proporcionar la capacidad necesaria para energía auxiliar. Cuando los paquetes de baterías están en paralelo, siempre que la resistencia en serie de todos los paquetes de baterías sea similar, los paquetes de baterías se equilibrarán normalmente. Es decir, las células más fuertes ayudarán a las células más débiles, y la capacidad total de un conjunto de paquetes de baterías puede considerarse como la suma de todas las capacidades de los paquetes de baterías en el conjunto. Sin embargo, si un paquete de baterías es muy antiguo, sin embargo, su resistencia interna puede ser sustancialmente más alta que una batería nueva. Esto puede tener como resultado un calentamiento excesivo y una contribución de carga desigual. Si un paquete de baterías falla, también puede aparecer repentinamente un cortocircuito. A continuación, los paquetes de baterías adyacentes en el conjunto descargarán su energía en este paquete de baterías en cortocircuito con resultados no deseados. Las disposiciones masivas en paralelo de paquetes de baterías tienen un coeficiente de fallo que es proporcional al número de paquetes de baterías en una disposición en paralelo. En otras palabras, un conjunto de 10 paquetes de baterías falla dos veces más que un conjunto de 5 paquetes de baterías. Esto se aplica de manera similar a los conjuntos de paquetes de baterías. En este documento se describe un sistema para utilizar un conjunto de paquetes de baterías en que grupos de paquetes de baterías inteligentes pueden aislarse de un conjunto de paquetes de baterías en paralelo y los grupos de paquetes de baterías en paralelo pueden agotarse al mismo tiempo que se separan de otros grupos de paquetes de baterías en paralelo en el conjunto. Estos paquetes de baterías en paralelo también pueden ser parte de un gran conjunto de paquetes de baterías.

Si bien los paquetes de baterías en paralelo pueden escalarse fácilmente para ofrecer grandes capacidades, hay ocasiones en que puede ser útil serializar los paquetes. Por ejemplo, para generar energía de CA que imita la energía que sale de una toma de corriente, se puede incluir la utilización de un transformador u otro magnetismo si el voltaje total del paquete es bajo. Para aplicaciones de baja potencia, esto no es un problema. Sin embargo, para aplicaciones de mayor potencia, el tamaño y el peso del magnetismo pueden volverse prohibitivos para la implementación de un sistema de este tipo, en este caso, puede ser beneficioso crear un voltaje de CC superior al serializar paquetes de baterías y a continuación modular un dispositivo de conmutación para aproximar la tensión alterna. En el caso de que las baterías se descarguen o carguen en paralelo, el equilibrio se vuelve aún más crítico.

Por ejemplo, la Figura 1 es una vista esquemática del sistema 100 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica, que pueden ser paquetes de baterías individuales o, alternativamente, células individuales, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

En el sistema 100 se muestran dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j dispuestos en un conjunto 112. Los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j en el conjunto 112 están conectados eléctricamente entre sí en un circuito, cuyos tipos de conexiones pueden ser controlados por el administrador inteligente 102. Por ejemplo, el administrador inteligente 102 puede cambiar el tipo de conexión del circuito (por ejemplo, paralelo o en serie) entre dos o más de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j en el conjunto. El administrador inteligente 102 está conectado eléctricamente al circuito del conjunto 112 mediante la línea de circuito eléctrico positivo 114a y la línea de circuito eléctrico negativo 114b. El administrador inteligente también tiene una línea de circuito eléctrico 114c que representa un terminal positivo del conjunto 112 y una línea de circuito eléctrico 114d que representa un terminal negativo del conjunto 112 a la que uno o más dispositivos que van a ser alimentados por el conjunto 112 pueden estar conectados eléctricamente para extraer energía de uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j en el conjunto 112.

El administrador inteligente 102 también está conectado comunicativamente al conjunto 112 por medio del enlace de datos 108. Por ejemplo, cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j puede proporcionar información a través del enlace de datos 108 con respecto al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica particular a través del enlace de datos 108 al administrador inteligente 102. En algunas formas de realización, cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j tiene un módulo de almacenamiento y comunicación de datos y un procesador acoplado (que no se muestra) que permite dicha comunicación. Dicha información

puede comunicarse a través del enlace de datos 108 utilizando cualquier protocolo de comunicación de datos aplicable para proporcionar dichos datos. Por ejemplo, el enlace de datos 108 puede ser un enlace de comunicaciones de datos punto a punto o cliente-servidor alámbrico o inalámbrico.

5 Dicha información comunicada a través del enlace de datos 108 puede incluir información sobre el estado de uno o más de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j o grupos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica dentro del conjunto 112. La información con respecto al estado puede incluir, pero no se limita a, la información con respecto a uno o más de: indicaciones de si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j es defectuoso; la cantidad de capacidad restante de la capacidad original del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; la edad de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; la esperanza de vida restante de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; la resistencia eléctrica actual de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; la contribución de carga actual de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; el historial de uso de uno o más de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; la aparición de un cortocircuito en un circuito al que están conectados uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; el estado de un circuito al que están conectados uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; la temperatura de un circuito al que están conectados uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j están actualmente conectados en paralelo o en serie con uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; una serie de ciclos de carga que se han producido para cada uno de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; el número de ciclos de carga restantes esperados disponibles para cada uno de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; el nivel de carga actual de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; el nivel de carga actual de uno o más grupos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; la capacidad de carga actual de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; el nivel de carga actual de uno o más grupos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; el voltaje operativo actual de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; el voltaje de funcionamiento actual de uno o más grupos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; las tolerancias de producción de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; la temperatura de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; la distribución de la temperatura en dos o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; la distribución de la temperatura a través de uno o más grupos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; una o más características de envejecimiento de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; la resistencia de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; indicaciones de una probabilidad de fallo de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; uno o más tipos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; un lote de fabricación de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica; el tiempo de carga para uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; la fiabilidad de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; el rendimiento pasado de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j coinciden con las características de uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j coinciden con las características de edad de uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j se ajustan a las características de esperanza de vida restante de uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j coinciden con las características de resistencia eléctrica de uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j; y si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j se han desconectado de un circuito al que están conectados otros de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j.

60 El conjunto 112 puede incluir una pluralidad de receptores, compartimientos o receptáculos (que no se muestran) para alojar de manera extraíble dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (por ejemplo, baterías, supercondensadores o ultracondensadores) 106a a 106j para alimentar uno o más dispositivos conectados al conjunto 112 a través del administrador inteligente 102 en los terminales eléctricos 114c y 114d. Los terminales eléctricos 114c y 114d permiten que la carga sea suministrada desde los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j

a través del administrador inteligente 102, a la vez que también permite que la carga sea suministrada a los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j a través del administrador inteligente 102 para cargar o recargar los mismos. El tamaño del conjunto 112 que se muestra en la Figura 1 es una forma de realización de ejemplo y, en varias formas de realización, puede haber más o menos dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que el que se muestra en el conjunto 112. Por ejemplo, el conjunto 112 ilustrado en la Figura 1 puede tener una capacidad capaz de albergar simultáneamente 40, 80 o 120 dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica. Además, puede haber uno o más receptores, compartimientos o receptáculos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica vacíos en el conjunto 112.

Los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j pueden tomar una variedad de formas, por ejemplo, baterías (por ejemplo, conjunto de células) o supercondensadores o ultracondensadores (por ejemplo, conjunto de células de ultracondensadores). Por ejemplo, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j pueden tomar la forma de paquetes de baterías recargables (es decir, incluyendo células o baterías secundarias). Los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j pueden, por ejemplo, dimensionarse para adaptarse físicamente, y pueden haber sido utilizados para impulsar eléctricamente vehículos de transporte personal, como por ejemplo scooters o motos totalmente eléctricos u otros vehículos eléctricos. Los scooters y las motos eléctricos son comunes en muchas ciudades grandes, por ejemplo en Asia, Europa y el Medio Oriente. La capacidad de reutilizar de forma conveniente las baterías en el conjunto 112 que anteriormente se utilizaban para alimentar dichos vehículos eléctricos, pero que ya no tienen la capacidad para alimentar dichos vehículos, como una fuente de energía auxiliar para edificios o para alimentar otros dispositivos puede ahorrar energía y aliviar la contaminación del aire que de otro modo podría producirse como resultado de la creación o búsqueda de nuevas fuentes de energía fiables para tales usos.

El administrador inteligente 102 puede estar acoplado comunicativamente a uno o más sistemas informáticos ubicados de forma remota. Un ejemplo de un sistema informático de ubicación remota es el de una autoridad de sustitución de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 que está autorizada para sustituir los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en el conjunto 112 según sea necesario, de acuerdo con la información recibida del administrador inteligente 102. La autoridad de sustitución de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 puede recopilar datos de y / o controlar una pluralidad de sistemas para utilizar conjuntos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica, como el sistema 100 para utilizar el conjunto 112 de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j que se muestra en la Figura 1. Las comunicaciones pueden producirse a través de uno o más canales de comunicación que incluyen una o más redes 122 a las que el administrador inteligente 102 está conectado a través de la línea de comunicación 110, o canales de comunicación no conectados en red. Las comunicaciones pueden ser a través de uno o más canales de comunicaciones por cable (por ejemplo, cableado de par trenzado, fibra óptica), canales de comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, radio, microondas, satélite, compatibles con 801.11). Los canales de comunicaciones en red pueden incluir una o más redes de área local (LAN), redes de área amplia (WAN), extranets, intranets o Internet, incluida la parte de Internet de todo el mundo. En algunas formas de realización, el administrador inteligente 102 también puede incluir una interfaz de usuario (que no se muestra). La interfaz de usuario puede incluir una variedad de dispositivos de entrada / salida (I / O) para permitir que un usuario final interactúe con el sistema 100 con el fin de utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica.

La Figura 2 es una vista esquemática del sistema 100 de la Figura 1 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica y muestra que uno de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en el conjunto 112 es defectuoso, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

Por ejemplo, si todos los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j en el conjunto 112 tienen una capacidad de 2 AH, entonces la capacidad combinada es de 20 AH. Si el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106c, por ejemplo, experimenta un cortocircuito o fallo, entonces el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106c puede desconectarse del circuito eléctrico del conjunto 112. En ese caso, la capacidad del conjunto 112 se convierte en 18 AH. Se puede enviar una señal a la autoridad de sustitución de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118 a través de la línea de comunicación 110 a través de la red 122 para iniciar una sustitución del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106c.

La Figura 3A es una vista esquemática del sistema 100 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la Figura 2 que muestra los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j en el conjunto categorizados según las características del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

Por ejemplo, en el conjunto 112, las claves mostradas en la Figura 3A indican en qué categoría (A, B, C o D) ha sido categorizado cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 108a a 106j por el administrador inteligente 102 basándose en la información de estado del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica recibida a través del enlace de datos 108. Si bien cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j comenzó a funcionar con la misma capacidad, dado que cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j se encuentra en una etapa diferente del final de la vida útil en el presente ejemplo, la resistencia interna de cada dispositivo de almacenamiento

de energía eléctrica 106a a 106j puede ser radicalmente diferente. En el presente ejemplo, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en la categoría A son el 30% de la capacidad original, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en la categoría B son el 40% de la capacidad original, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en la categoría C son el 50% de la capacidad original y los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en la categoría D son el 60% de la capacidad original (véase también la tabla en la Figura 3B como referencia). Puede haber menos o más categorías relevantes dependiendo de las diferencias en las capacidades de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j en el conjunto 112 y otra información con respecto al estado de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j en el conjunto 112. El administrador inteligente 102 puede actualizar y / o cambiar dinámicamente estas categorías de acuerdo con la información recibida a través del enlace de datos 108 con respecto al estado de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j en el conjunto 112.

La Figura 3B es una tabla que muestra un plan de agotamiento determinado por el sistema 100 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la Figura 3A en función de las categorizaciones de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j en el conjunto 112, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

El administrador inteligente 102 se puede configurar para aislar los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica con fallo / cortocircuito en el conjunto 112, como el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica con fallo 106c, pero también pueden colocar los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en configuraciones paralelas de acuerdo con sus categorías, que se basan en la antigüedad del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica y, por lo tanto, en la resistencia eléctrica interna individual del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. Por ejemplo, tal como se muestra en el plan de agotamiento determinado por el administrador inteligente 102 ilustrado en la tabla de la Figura 3B, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a, 106b y 106e en la categoría A se deben agotar juntos, seguidos de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106d y 106f en la categoría B, seguidos por los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106g, 106h y 106j en la categoría D, y finalmente seguidos por el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106i en la categoría D. En varias formas de realización, las categorías pueden basarse en la antigüedad del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica y / u otra información de estado del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica aplicable recibida a través del enlace de datos 108, indicativa de la resistencia eléctrica interna actual existente de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica individuales 106a a 106j. En el ejemplo anterior, se muestra un número limitado de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica para facilitar la referencia. Sin embargo, se puede proporcionar un mayor beneficio cuando el sistema 100 incluye un gran conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que se ensamblan sin tener en cuenta su capacidad real. Históricamente, se había requerido mucho cuidado y esfuerzo al ensamblar una gran variedad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica, pero el sistema 100 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica tal como se proporciona en el presente documento ahorra ese tiempo y esfuerzo al ayudar a aliviar la necesidad de considerar cuidadosamente y reconfigurar físicamente la ubicación de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica individuales en el conjunto 112. El sistema 100 también facilita la previsión de la capacidad real y, por lo tanto, ayuda a garantizar la capacidad disponible y a mantener activamente la capacidad a través de cuadrillas de mantenimiento que simplemente necesitan retirar y sustituir los paquetes de baterías según lo aconseje un sistema informático de la autoridad de sustitución del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 118 que se muestra en la Figura 1. En diversas formas de realización, el sistema 100 facilita la prestación de una calidad de servicio (QoS) a entidades de misión crítica (bancos, hospitales, etc.). Además, por ejemplo, el conjunto 112 puede generar un voltaje de CA que podría proporcionar energía de forma rutinaria (en mercados emergentes) o energía suplementaria (durante los fallos). En algunas formas de realización, dichas entidades se suscriben a una capacidad casi garantizada que un proveedor de servicios puede mantener de forma transparente para que pueda controlar el sistema 100 directamente o a través de la red de comunicaciones 122.

La Figura 4 es una vista esquemática del administrador inteligente 102 del sistema 100 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que se muestran en la Figura 1 a la Figura 3B, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

En la presente forma de realización de ejemplo, el administrador inteligente 102 incluye un controlador 410, un subsistema de comunicaciones 406, una interfaz / administrador de energía 420, y alternativamente incluye una memoria de solo lectura (ROM) 412 memoria de acceso aleatorio (RAM) 414 y / u otro almacenamiento 416.

El controlador 410, por ejemplo, es un microprocesador, un microcontrolador, un controlador lógico programable (PLC), una matriz de puertas programables (PGA), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) u otro controlador capaz de recibir señales de varios sensores, que realiza operaciones lógicas y envía señales a diversos componentes. Habitualmente, el controlador 410 puede tomar la forma de un microprocesador (por ejemplo, INTEL o AMD). El administrador inteligente 102 también puede incluir uno o más medios de almacenamiento no transitorios legibles por el procesador o el ordenador, por ejemplo, memoria de solo lectura (ROM) 412, memoria de acceso aleatorio (RAM) 414 y otro almacenamiento 416 (por ejemplo, medios de almacenamiento de estado sólido como memoria flash o EEPROM,

medios de almacenamiento giratorios como disco duro). El medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador o procesador 412, 414, 416 puede ser adicional a cualquier medio de almacenamiento no transitorio (por ejemplo, registros) que forma parte del controlador 410. El administrador inteligente 102 puede incluir uno o más buses 418 (solamente se ilustra uno) que acoplan varios componentes, por ejemplo, uno o más buses de potencia, buses de instrucción, buses de datos, etc.

Tal como se ilustra, la ROM 412, o algún otro de los medios de almacenamiento no transitorios legibles por ordenador o procesador 412, 414, 416, almacena instrucciones y / o datos o valores para variables o parámetros. Los conjuntos de datos pueden tomar una variedad de formas, por ejemplo, una tabla de búsqueda, un conjunto de registros en una base de datos, etc. Las instrucciones y conjuntos de datos o valores son ejecutables por el controlador 410. La ejecución de las instrucciones y los conjuntos de datos o valores hace que el controlador 410 realice actos específicos para hacer que el administrador inteligente 102 genere señales de control para permitir o evitar que uno o más de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j acepten una carga y / u liberen energía y para hacer que se extraiga energía de uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica particulares de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j por medio de uno o más dispositivos conectados. Esto puede llevarse a cabo de acuerdo con una determinación realizada por el controlador 410 con respecto a cuál de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j permite extraer la energía y cuándo permitir la extracción de energía de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica particulares de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j, basándose en la información recibida a través del subsistema de comunicaciones 406 con respecto al estado de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j. El funcionamiento específico del administrador inteligente 102 se describe en este punto y también a continuación con referencia a varios diagramas de flujo (Figuras 5-7). Las instrucciones y conjuntos de datos o valores son ejecutables por el controlador 410.

La ejecución de las instrucciones y los conjuntos de datos o valores hace que el controlador 410 realice actos específicos para hacer que el administrador inteligente 102 lleve a cabo las funciones del sistema 100 descritas en este documento. Por ejemplo, la ejecución de las instrucciones y conjuntos de datos o valores hace que el controlador 410 realice actos específicos para hacer que el administrador inteligente 102 determine si un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j es defectuoso basándose en la información recibida sobre el estado de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica, y en respuesta a una determinación de que el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica es defectuoso, determina que se evite que la energía se extraiga del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. La ejecución de las instrucciones y los conjuntos de datos o valores también hace que el controlador 410 realice actos específicos para clasificar, basándose en la información recibida con respecto al estado, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j en categorías basadas en la coincidencia de características relacionadas con uno o más de: la antigüedad del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, la resistencia eléctrica actual, la cantidad de capacidad restante de la capacidad del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica original y la esperanza de vida de diversos dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica; para cada categoría particular de las categorías en las que se han clasificado los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j, permite el agotamiento simultáneo de la carga de cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica en la categoría particular con cada otro dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica en la categoría particular; y determina un plan de agotamiento que indique un orden en el que se producirá un agotamiento de la carga de forma secuencial para cada categoría particular de dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica con respecto a cada otra categoría particular. Además, la ejecución de las instrucciones y los conjuntos de datos o valores hace que el controlador 410 realice actos específicos para conectar, desconectar y / o hacer que cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica en la categoría particular esté conectado eléctricamente en paralelo o en serie con respecto a otros dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j en el conjunto 112 que se muestra en la Figura 1 a la Figura 3.

El controlador 410 puede utilizar la RAM 414 de una manera convencional, para el almacenamiento volátil de instrucciones, datos, etc. El controlador 410 puede utilizar el almacén de datos 416 para registrar o guardar información, por ejemplo, información sobre el estado de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j recibida a través del enlace de datos 108 u otras fuentes. Las instrucciones son ejecutables por el controlador 410 para controlar el funcionamiento del administrador inteligente 102 en respuesta a entradas de sistemas remotos como los de dispositivos externos, incluidos, entre otros, los de la autoridad de sustitución de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 118, un sistema remoto de un proveedor de servicios que controla el sistema 100, los dispositivos móviles del usuario, la entrada del usuario final o del operador, etc.

El subsistema de control 402 también puede recibir señales de varios sensores y / o componentes de un dispositivo externo a través del subsistema de comunicaciones 406. Esta información puede incluir información que caracteriza o es indicativa de la autenticidad, nivel de autorización, funcionamiento, estado o condición de dichos componentes.

El subsistema de comunicaciones 406 puede incluir uno o más módulos o componentes de comunicaciones que facilitan las comunicaciones con los diversos componentes de dispositivos externos (por ejemplo, para recibir actualizaciones de software a través de la línea de comunicación 110 o actualizaciones de datos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica a través del enlace de datos 108). El subsistema de comunicaciones 406 puede proporcionar comunicaciones por cable y / o inalámbricas. El subsistema de comunicaciones 406 puede incluir uno o más puertos, receptores inalámbricos, transmisores inalámbricos o transceptores inalámbricos para proporcionar rutas de señal inalámbrica a los diversos componentes o sistemas remotos. El subsistema de comunicaciones 406 puede, por ejemplo, incluir componentes que permitan comunicaciones inalámbricas de corto alcance (por ejemplo, a través de Bluetooth, componentes y protocolos de comunicación de campo cercano (NFC), identificación por radiofrecuencia (RFID) o comunicaciones inalámbricas de mayor alcance (por ejemplo, a través de una LAN inalámbrica, satélite o red celular) y puede incluir uno o más módems o uno o más Ethernet u otros tipos de tarjetas de comunicación o componentes para hacerlo. La red de comunicaciones 122 a la que se puede conectar comunicativamente el subsistema de comunicaciones 406 puede incluir uno o más puentes o enrutadores adecuados para manejar el tráfico de red, incluidos los protocolos de comunicaciones de tipo de paquete conmutado (TCP / IP), Ethernet u otros protocolos de red.

En algunas formas de realización, algunos o todos los componentes del administrador inteligente 102 pueden ubicarse fuera del administrador inteligente 102 como un dispositivo separado que acciona los interruptores dentro del conjunto 112 (por ejemplo, a través de una señal de control inalámbrica) enviados a través del subsistema de comunicaciones 406.

La Interfaz / Administrador de Energía 420 es controlable por el controlador 410 y está configurado para proporcionar energía al administrador inteligente 102 y a uno o más dispositivos conectados a los terminales 114c y 114d desde los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica del conjunto 112 y en general gestiona la salida de potencia del conjunto 112. Por ejemplo, la Interfaz / Administrador de Energía 420 puede configurarse para regular la liberación de energía desde y / o desconectar uno o más de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica 106a a 106j del conjunto 112 de acuerdo con las señales de control recibidas desde el controlador 410 e incluye varios componentes aplicables operables para hacerlo, como por ejemplo transformadores eléctricos, interruptores, convertidores, rectificadores, etc.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que muestra un método de alto nivel 500 en el sistema 100 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que se muestran en la Figura 1 a la Figura 3B, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

En 502, el sistema 100 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica recibe información sobre el estado de cada uno de una pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica.

En 504, el sistema 100 para utilizar un conjunto de almacenamiento de energía eléctrica realiza una determinación con respecto a de cuál de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en el conjunto se permite la extracción de energía y cuándo se permite la extracción de energía de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica particulares de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en el conjunto. Esto se basa en la información recibida sobre el estado de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica.

En 506, el sistema 100 para utilizar un conjunto de almacenamiento de energía eléctrica hace que se extraiga energía de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica particulares de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con la determinación realizada en 504.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un método de alto nivel 600 en el sistema 100 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que se muestran en la Figura 1 a la Figura 3B, de acuerdo con una forma de realización ilustrada alternativa.

En 602, el sistema 100 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica recibe información sobre el estado de cada uno de una pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica del conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica.

En 604, el sistema 100 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica determina cuándo permitir que se extraiga energía de cada dispositivo particular de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica en el conjunto, basándose en la información recibida sobre el estado de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica.

En 606, el sistema 100 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica hace que se extraiga energía de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica particulares de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con la determinación hecha en 604.

5 La Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un método de alto nivel 700 en un ejemplo de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (por ejemplo, 106c) que se muestra en la Figura 1 a la Figura 3B, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

En 702, el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106c envía información sobre el estado del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106c al sistema 100 para utilizar un conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que incluyen el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106c.

10 En 704, el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106c determina si el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106c está defectuoso.

En 706, el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106c hace que el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106c se desconecte de un circuito eléctrico del conjunto 112 si el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 106c determina que el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica está defectuoso.

15 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.

La descripción detallada anterior ha expuesto diversas formas de realización de los dispositivos y / o procesos mediante el uso de diagramas de bloques, esquemas y ejemplos. En la medida en que tales diagramas de bloques, esquemas y ejemplos contengan una o más funciones y / u operaciones, a la luz de la divulgación en este documento, los expertos en la técnica entenderán que cada función y / u operación dentro de dichos diagramas de bloques, diagramas de flujo, o ejemplos, se pueden implementar individual o colectivamente, mediante 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, a la luz de la descripción en este documento, 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 ordenador ejecutados por uno o más ordenadores (por ejemplo, como uno o más programas que se ejecutan en uno o más sistemas de ordenador), como uno o más programas ejecutados en uno o más controladores (por ejemplo, microcontroladores) como uno o más programas ejecutados por uno o más procesadores (por ejemplo, microprocesadores), como firmware, o como varias combinaciones de los mismos, y que diseñar el circuito y / o escribir el código para el software y / o firmware entraría dentro de la habilidad de un experto en la técnica a la luz de las enseñanzas de esta descripción.

20 Cuando la lógica se implementa como software y se almacena en la memoria, la lógica o la información se pueden almacenar en cualquier medio no transitorio legible por ordenador para su uso por parte de 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 ordenador o por procesador, que es un dispositivo electrónico, magnético, óptico u otro dispositivo o medio físico que contiene o almacena un ordenador y / o un programa de procesador de forma no transitoria. La lógica y / o la información pueden incorporarse en cualquier medio legible por ordenador para ser utilizada por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, como por ejemplo un sistema basado en ordenador, un sistema que contenga un procesador u otro sistema que pueda obtener las instrucciones del sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones y ejecutar las instrucciones asociadas con la lógica y / o la información.

35 En el contexto de esta memoria descriptiva, un "medio legible por ordenador" 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, el aparato y / o el dispositivo de ejecución de instrucciones. El medio legible por ordenador 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 ordenador incluirían lo siguiente: un dispositivo de memoria de ordenador 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), y una memoria de solo lectura de disco compacto portátil (CDROM).

45 Las diversas formas de realización descritas anteriormente se pueden combinar para proporcionar formas de realización adicionales. Los aspectos de las formas de realización pueden modificarse, si es necesario, para emplear sistemas,

circuitos y conceptos para proporcionar formas de realización adicionales a la luz de la descripción en el presente documento.

5 Aunque generalmente se analizan en el entorno y el contexto de las fuentes de energía auxiliares, las enseñanzas que se incluyen en este documento pueden aplicarse en una amplia variedad de otros entornos, incluida la implementación de fuentes de energía normales.

10 La descripción anterior de formas de realización ilustradas, incluido lo que se describe en el Resumen de la Descripción, no pretende ser exhaustiva ni limitar las formas de realización a las formas precisas reveladas. Aunque se describen formas de realización y ejemplos específicos en el presente documento con fines ilustrativos, se pueden realizar varias modificaciones equivalentes sin apartarse del espíritu ni el alcance de la divulgación, tal como reconocerán los expertos en la técnica relevante a la luz de la descripción en el presente documento.

15 Estos y otros cambios pueden realizarse en las formas de realización a la luz de la descripción detallada anteriormente. En general, en las reivindicaciones siguientes, los términos utilizados no deben interpretarse para limitar las reivindicaciones a las formas de realización específicas descritas en la memoria descriptiva y las reivindicaciones, sino que deben interpretarse para incluir todas las posibles formas de realización junto con el alcance completo de los equivalentes a los cuales las reivindicaciones tienen derecho. En consecuencia, las reivindicaciones no están limitadas por la descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j), que comprende:

5 al menos un controlador (102); y
al menos un módulo de comunicaciones acoplado a al menos un controlador (102), en que el al menos un controlador (102) está configurado para:

- 10 (a) hacer que el al menos un módulo de comunicaciones reciba información con respecto al estado de cada uno de una pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) del conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j);
15 (b) hacer una determinación con respecto a de cuál de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) se permite extraer la energía y cuándo permitir que se extraiga energía de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) particulares de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j), en función de la información recibida con respecto al estado de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); y
20 (c) hacer que se extraiga energía de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) particulares de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de acuerdo con la determinación.

en que el al menos un controlador (102) está configurado para ejecutar (b) mediante al menos estar configurado para:

25 categorizar, basándose en la información recibida referente al estado, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en categorías, basándose en la correspondencia o las características similares relativas a uno o más de: edad del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, resistencia eléctrica actual, cantidad de capacidad restante de la capacidad del dispositivo de energía eléctrica original, y expectativa de vida de diversos dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica;
30 para cada categoría particular de las categorías en que se categorizaron los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j), permitir el agotamiento concurrente de carga de cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la categoría particular con cada otro dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la categoría particular.

- 40 2. El sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la reivindicación 1, en el que la información con respecto al estado incluye información con respecto a uno o más de: indicaciones de si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) es defectuoso; la cantidad de capacidad restante de la capacidad original del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) la capacidad de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); la edad de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); la esperanza de vida restante de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); la resistencia eléctrica actual de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); la contribución de carga actual de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); el historial de uso de uno o más de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); la aparición de un cortocircuito en un circuito al que están conectados uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); el estado de un circuito al que están conectados uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); la temperatura de un circuito al que están conectados uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j);

eléctrica (106a – 106j); si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) están actualmente conectados en paralelo o en serie con uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); una serie de ciclos de carga que se han producido para cada uno de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); una serie de ciclos de carga restantes esperados disponibles para cada uno de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); el nivel de carga actual de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); el nivel de carga actual de uno o más grupos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); la capacidad de carga actual de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); el nivel de carga actual de uno o más grupos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); el voltaje de funcionamiento actual de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); el voltaje de funcionamiento actual de uno o más grupos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); las tolerancias de producción de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); la temperatura de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); la distribución de la temperatura en dos o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); la distribución de la temperatura en uno o más grupos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); una o más características de envejecimiento de una o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); la resistencia de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); indicaciones de una probabilidad de fallo de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); uno o más tipos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); un lote de fabricación de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); el tiempo de carga para uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); la fiabilidad de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); el rendimiento pasado de uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) coinciden con las características de uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) coinciden con las características de edad de uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) coinciden con las características de esperanza de vida restante de uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) coinciden con las características de resistencia eléctrica de uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); y si uno o más de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) han sido desconectados de un circuito al que están conectados otros de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j).

3. El sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la reivindicación 1, en que el al menos un controlador está configurado para ejecutar (b) por estar al menos configurado para:

determinar que un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) está defectuoso basándose en la información recibida con respecto al estado de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j);
 en respuesta a la determinación de que el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) es defectuoso, determinar evitar que se extraiga energía del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) que se determine como defectuoso.

4. El sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la reivindicación 3, en que el al menos un controlador (102) está configurado además para:

5 (d) evitar que se extraiga energía del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) determinado como defectuoso al estar configurado para desconectar el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) determinado como defectuoso por un circuito eléctrico al que otros de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) están conectados en el conjunto.

- 10 5. El sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la reivindicación 1, en que el al menos un controlador (102) está configurado además para ejecutar (b) por al menos estar configurado para:

15 determinar un plan de agotamiento que indica un orden en el que un agotamiento de carga se producirá de forma secuencial para cada categoría particular de dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) con respecto a cada otra categoría particular.

6. El sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la reivindicación 1, en que el al menos un controlador (102) está configurado para ejecutar (b) por al menos estar configurado también para:

20 determinar un plan de agotamiento que indique una secuencia de agotamiento en la que se producirá un agotamiento de la carga de forma secuencial para cada categoría particular de dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) con respecto a cada otra categoría particular; y

25 hacer que se extraiga energía de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) particulares de acuerdo con el plan de agotamiento determinado.

- 30 7. El sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la reivindicación 6, en que el al menos un controlador (102) está configurado para hacer que se extraiga energía de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) particulares de acuerdo con el plan de agotamiento determinado, que está al menos configurado para:

35 para cada categoría particular de las categorías, hacer que cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la categoría particular esté conectado eléctricamente en paralelo con respecto a cada otro dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la categoría particular para permitir que se extraiga energía de forma concurrente de cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la categoría particular cuando está conectado a un circuito eléctrico del conjunto.

- 40 8. El sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la reivindicación 7, en que el al menos un controlador (102) está configurado para extraer energía de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) particulares de acuerdo con el plan de agotamiento determinado por al menos estar configurado también para

45 hacer que cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en una primera categoría particular en la secuencia se conecte eléctricamente a un circuito eléctrico del conjunto para permitir que se extraiga energía de cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la primera categoría particular;

50 después de la conexión de cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la primera categoría particular, hacer que cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la primera categoría particular se desconecte eléctricamente del circuito eléctrico del conjunto para evitar que se pueda extraer más energía de cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la primera categoría particular, basándose en la detección de un nivel de carga actual mínimo que se alcanza asociado con la primera categoría particular de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); y

después de la desconexión de cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la primera categoría particular, hacer que cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en una categoría particular subsiguiente en la secuencia se conecte eléctricamente al circuito eléctrico del conjunto para permitir que se extraiga energía de cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la categoría particular posterior;

después de la conexión de cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la categoría particular subsiguiente, hacer que cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la categoría particular subsiguiente se desconecte eléctricamente del circuito eléctrico del conjunto para evitar que se pueda extraer más energía de cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la siguiente categoría particular basándose en la detección de un nivel de carga presente mínimo que se está alcanzando asociado con la categoría particular posterior de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); y

después de la desconexión de cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la categoría particular subsiguiente, repetir, para cada categoría particular subsiguiente adicional en la secuencia, en el orden indicado por la secuencia, que se provoque la conexión eléctrica al circuito eléctrico del conjunto y que se provoque la desconexión eléctrica del circuito eléctrico del conjunto en secuencia de acuerdo con el plan de agotamiento.

9. El sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la reivindicación 6, en que al menos un controlador (102) está configurado además para pronosticar la capacidad de energía eléctrica real del conjunto basándose en la información recibida con respecto al estado de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) del conjunto y la habilitación de la energía que se extraerá de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) particulares de acuerdo con el plan de agotamiento determinado.

10. El sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la reivindicación 6, que comprende además que el conjunto de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) esté conectado operativamente a al menos un controlador (102) a través de un enlace de comunicaciones a al menos un módulo de comunicaciones y a través de un circuito eléctrico del conjunto.

11. Un método en un sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j), en que el método comprende:

(a) recibir, mediante un módulo de comunicaciones del sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j), información sobre el estado de cada uno de una pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) del conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j);

(b) determinar, mediante un controlador (102) del sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j), en función de cuál de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) permitir la extracción de energía y cuándo permitir la extracción de energía de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) particulares de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j), en función de la información recibida sobre el estado de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); y

(c) hacer que, mediante el controlador (102) del sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j), se extraiga energía de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) particulares de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de acuerdo con la determinación.

en que (b) incluye:

categorizar, en función de la información recibida referente al estado, los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j), en categorías basadas en la correspondencia o características similares relativas a uno o más de la antigüedad del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, la resistencia eléctrica actual, la cantidad de capacidad restante de la capacidad del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica original, y la esperanza de vida de diversos dispositivos de

almacenamiento de energía eléctrica de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica;

5 para cada categoría particular de las categorías en que se han categorizado los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j), permitir el agotamiento concurrente de la carga de cada dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la categoría particular con cada otro dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) en la categoría particular.

10 12. El método de la reivindicación 11, en que (b) incluye además:

determinar que un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) es defectuoso basándose en la información recibida con respecto al estado de cada uno de la pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j); y

15 en respuesta a la determinación de que el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) está defectuoso, evitar que se extraiga la energía del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) que se determine como que está defectuoso.

20 13. El método de la reivindicación 11, que comprende además:

(d) enviar, mediante el módulo de comunicaciones del sistema para utilizar un conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j), una señal para iniciar una sustitución que se va a realizar, en el conjunto (112) de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j), del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) determinado como defectuoso.

25

14. El método de la reivindicación 11, en que (b) también incluye:

30 determinar un plan de agotamiento que indique un orden en el que se producirá un agotamiento de la carga de forma secuencial para cada categoría particular de dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica con respecto a cada otra categoría particular.

15. El método de la reivindicación 14, en que la categorización incluye:

35 categorizar los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (106a – 106j) que tienen características similares con respecto a uno o más de: la edad del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, la resistencia eléctrica actual, la cantidad de capacidad restante de la capacidad del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica original y la esperanza de vida en una misma categoría particular.

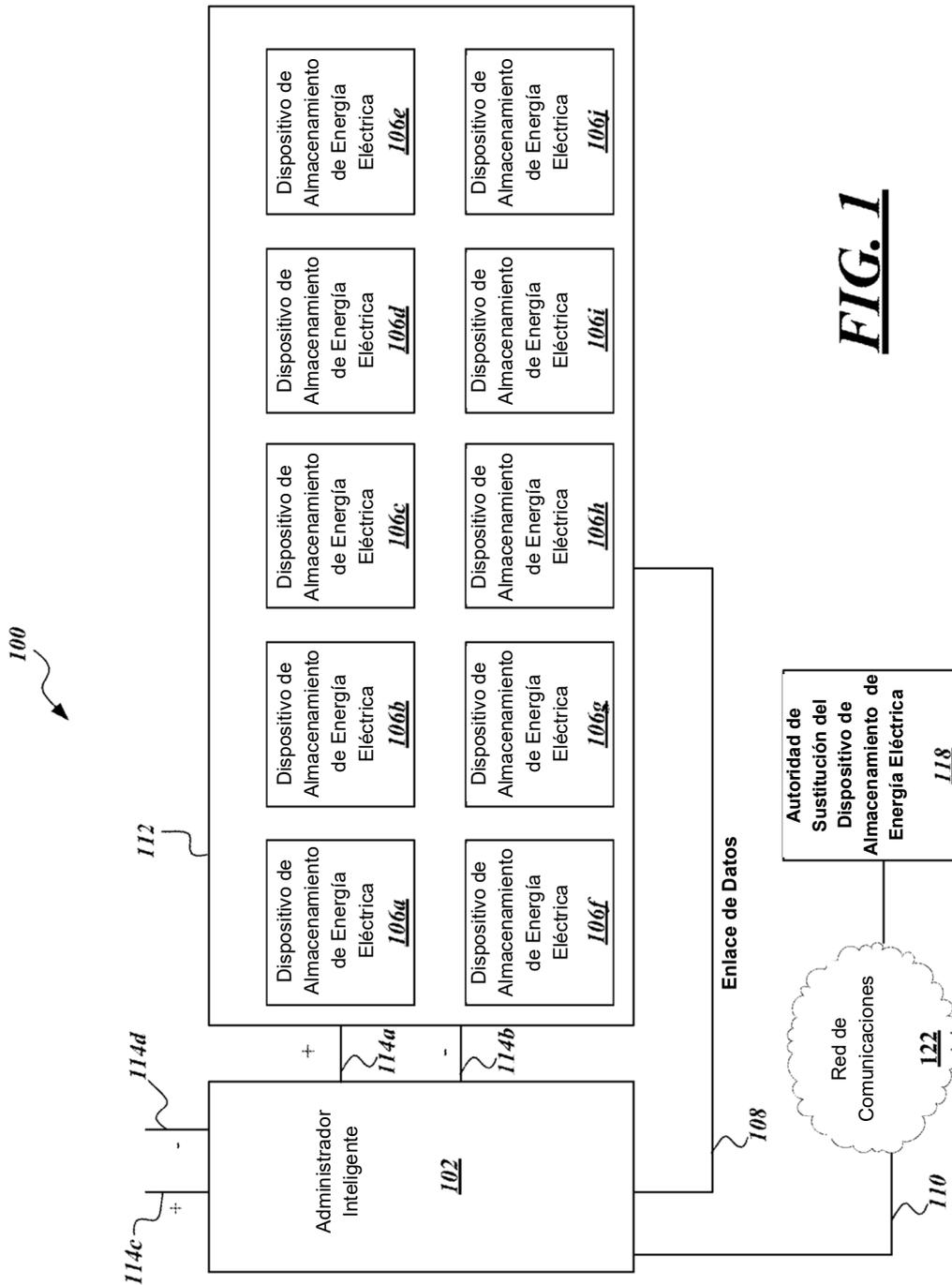


FIG. 1

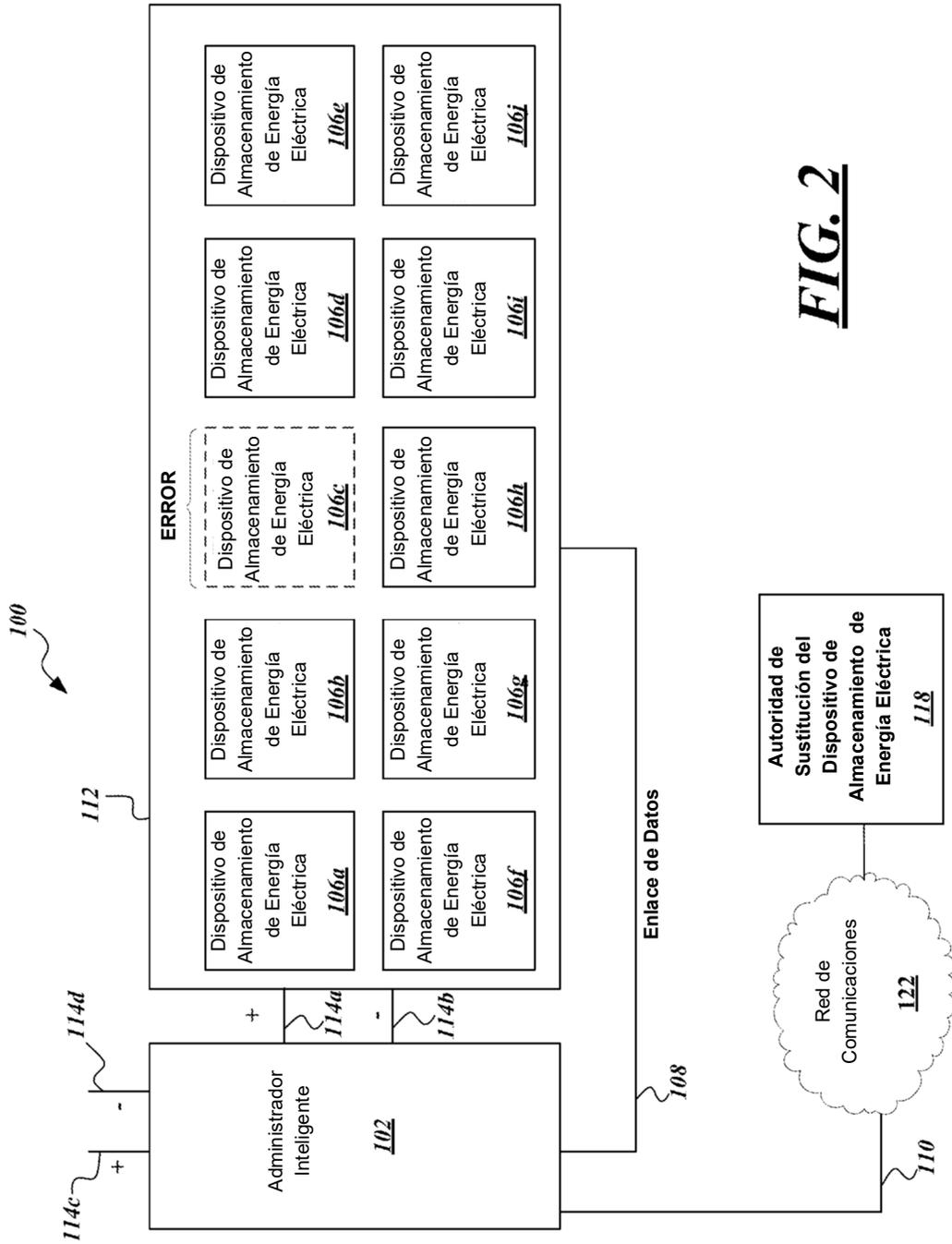


FIG. 2

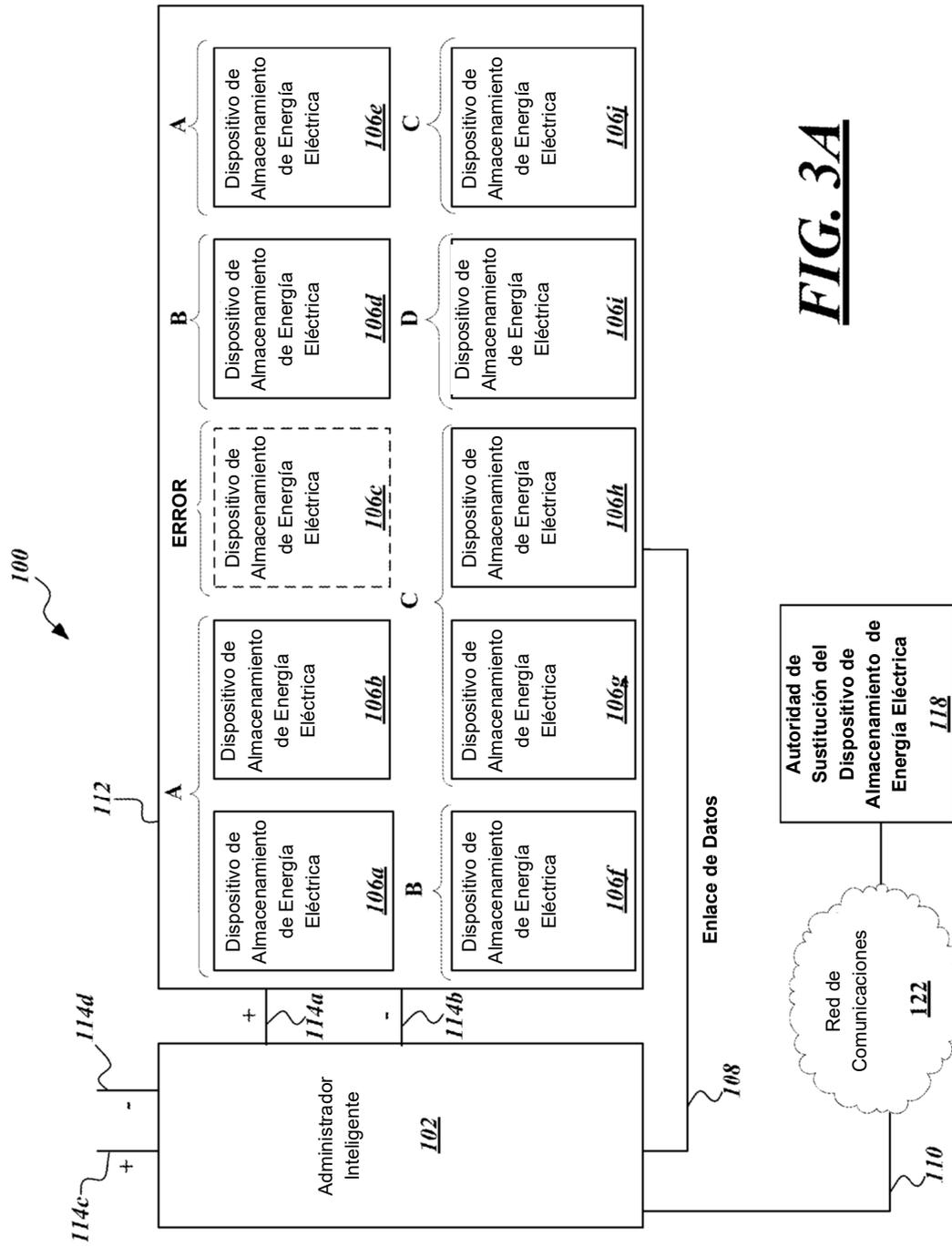


FIG. 3A

Categoría	Dispositivos de Almacenamiento	Estado	Plan de Agotamiento
A		Actualmente en Fase de Agotamiento	Agotar en primer lugar
	106a	30% de la capacidad original	Agotar junto con otros en la misma categoría
	106b	30% de la capacidad original	Agotar junto con otros en la misma categoría
	106e	30% de la capacidad original	Agotar junto con otros en la misma categoría
B		Actualmente no en Fase de Agotamiento	Agotar en segundo lugar
	106d	40% de la capacidad original	Agotar junto con otros en la misma categoría
	106f	40% de la capacidad original	Agotar junto con otros en la misma categoría
C		Actualmente no en Fase de Agotamiento	Agotar en tercer lugar
	106g	50% de la capacidad original	Agotar junto con otros en la misma categoría
	106h	50% de la capacidad original	Agotar junto con otros en la misma categoría
	106j	50% de la capacidad original	Agotar junto con otros en la misma categoría
D		Actualmente no en Fase de Agotamiento	Agotar en cuarto lugar
	106i	60% de la capacidad original	Se agota solo
Error		Desconectado / Aislado	Desconectar / Aislar
	106c	Error	Desconectar / Aislar

FIG. 3B

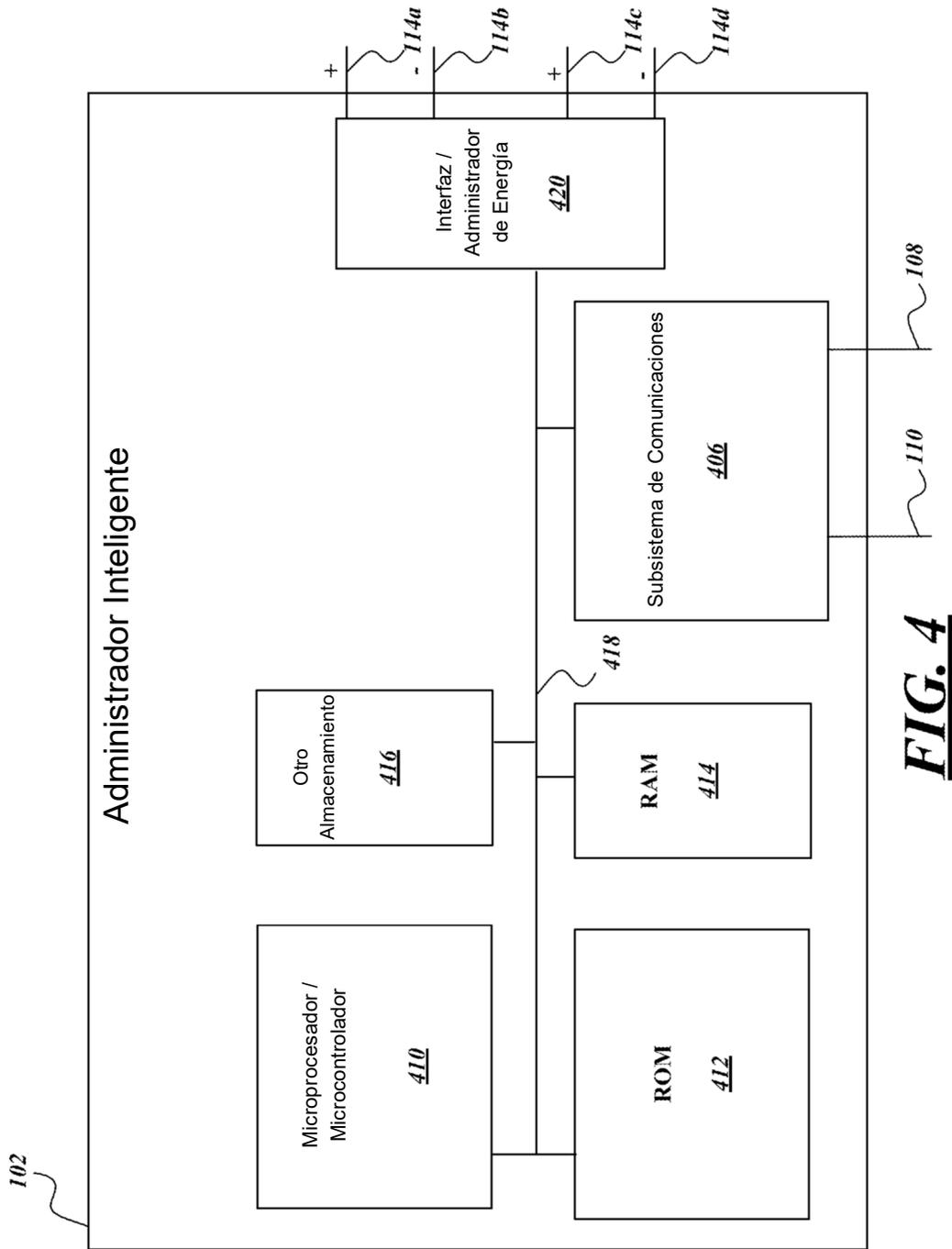


FIG. 4

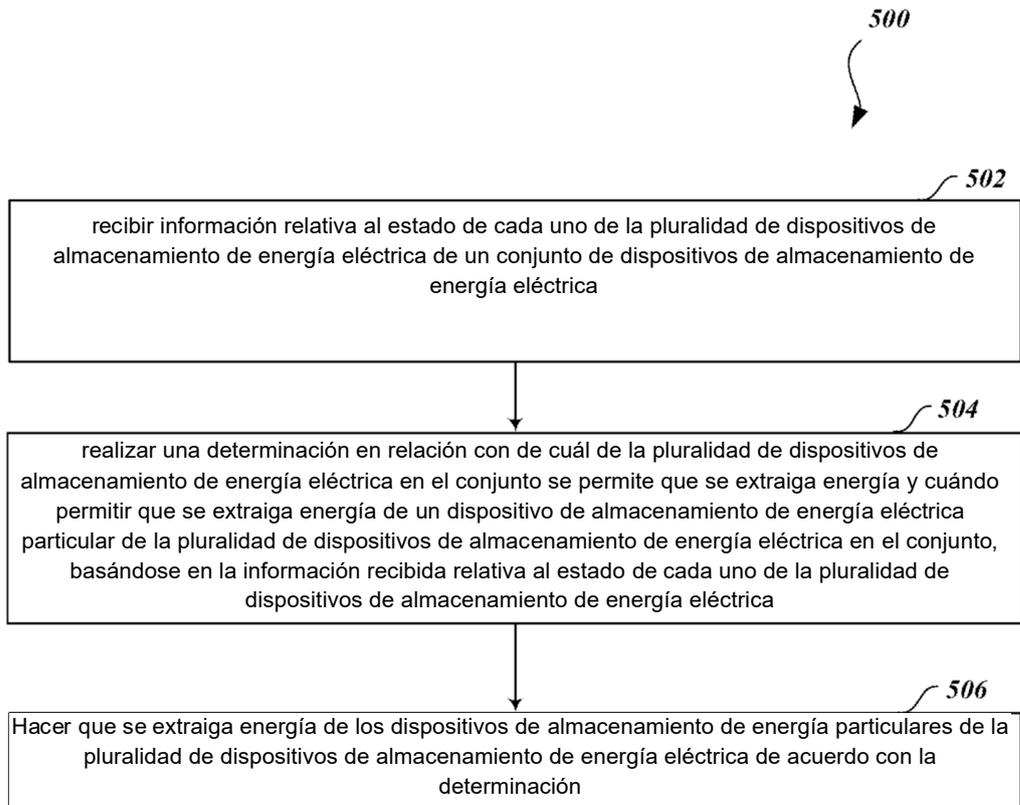


FIG. 5

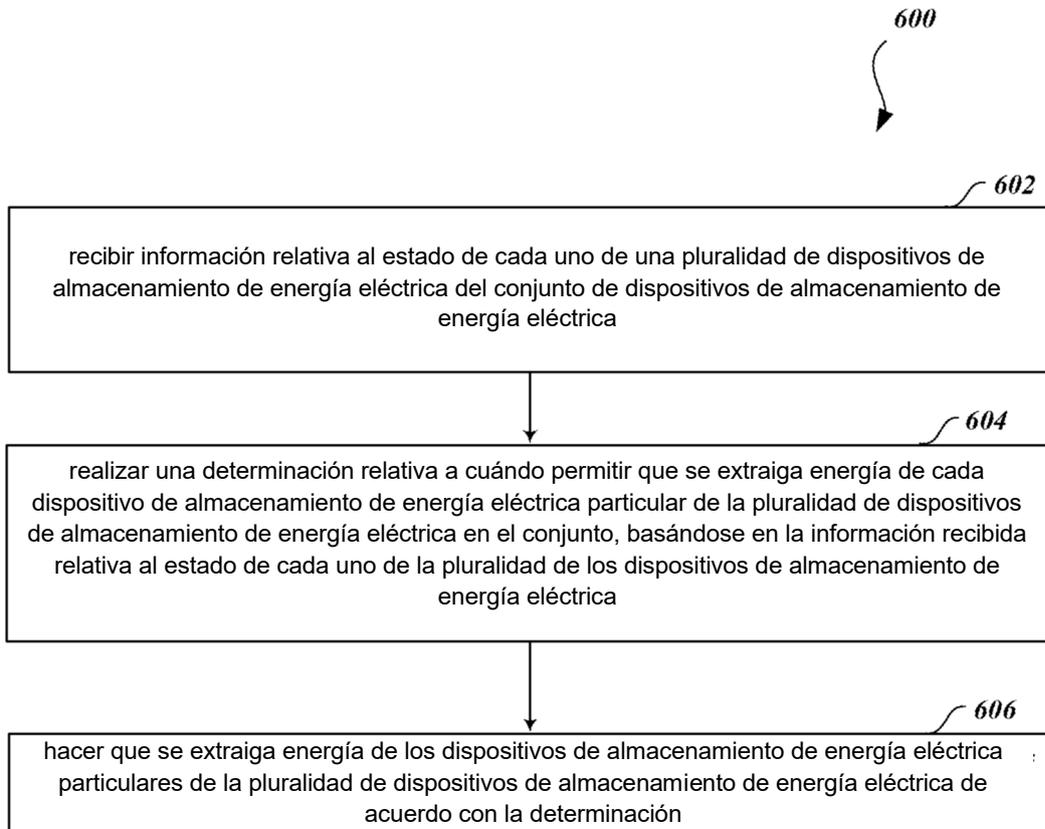


FIG. 6

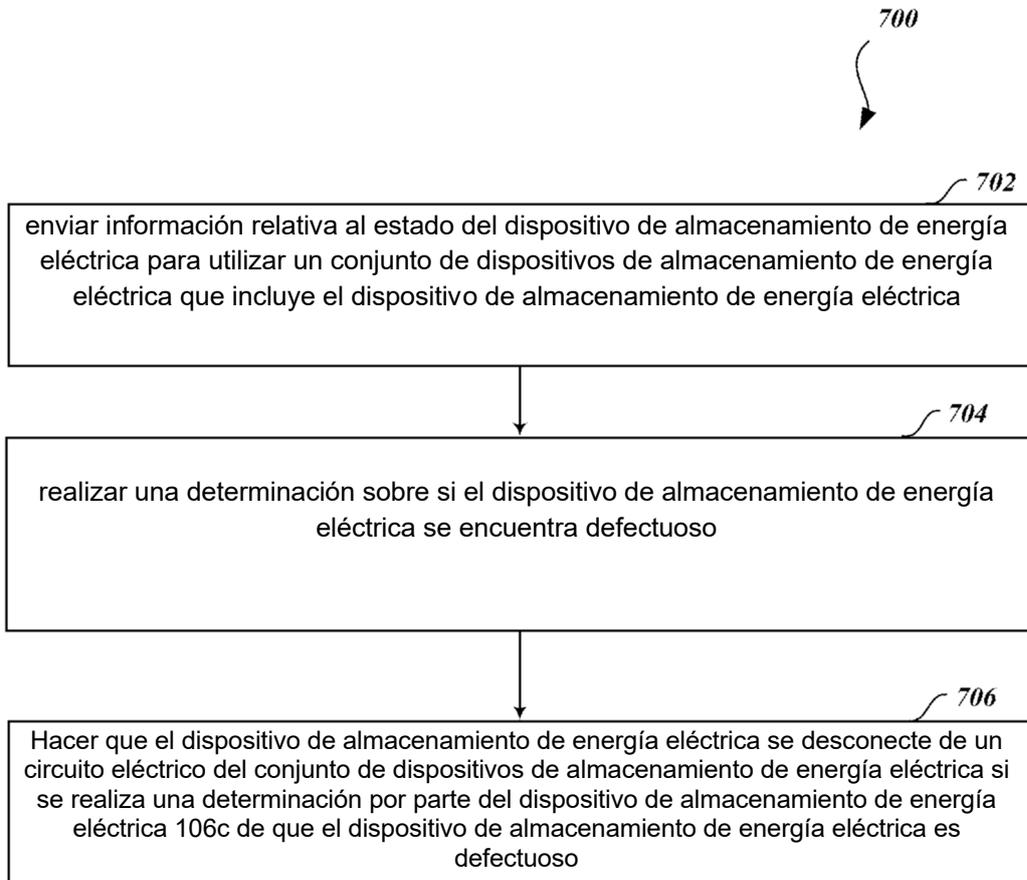


FIG. 7