

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 927 619**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)
H02J 9/06 (2006.01)
B60L 53/80 (2009.01)
B60L 53/63 (2009.01)
B60L 58/13 (2009.01)
H02J 7/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2019** **E 19166191 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2022** **EP 3547491**

54 Título: **Sistemas y métodos de gestión de baterías en una estación de intercambio de baterías**

30 Prioridad:

29.03.2018 US 201862650233 P

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

08.11.2022

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SHIH, I-FEN;
LAI, YUN-CHUN;
CHEN, CHIEN-CHUNG;
CHEN, CHUN-CHEN y
WU, YU-LIN

74 Agente/Representante:

LLAGOSTERA SOTO, María del Carmen

ES 2 927 619 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 de gestión de baterías en una estación de intercambio de baterías

CAMPO TÉCNICO

5 La presente tecnología está dirigida a un método para gestionar una pluralidad de dispositivos de almacenamiento de energía intercambiables, es decir, baterías, colocados en una estación de intercambio de dispositivos de almacenamiento, es decir, una estación de intercambio de baterías, y a la estación de intercambio de baterías. En particular, la presente tecnología está dirigida a un método para operar una estación de intercambio de baterías y a la estación de intercambio de baterías. Más particularmente, la presente tecnología
10 está dirigida a un método para administrar una pluralidad de baterías intercambiables en una estación de cambio de baterías, es decir, una estación de intercambio de baterías, cuando una fuente de alimentación acoplada a la estación de intercambio de baterías está temporalmente fuera de servicio.

ANTECEDENTES

Una estación de intercambio de baterías intercambiables está diseñada para gestionar una pluralidad de baterías intercambiables de manera que estas baterías puedan ser utilizadas fácilmente por uno o más usuarios. Por
15 ejemplo, la estación de intercambio de baterías utiliza la energía de una fuente de alimentación externa para cargar una batería agotada, de modo que la batería agotada pueda proporcionarse a un usuario una vez cargada. Sin embargo, a veces se puede interrumpir la alimentación de la fuente de alimentación externa. Cuando se interrumpe la fuente de alimentación externa, constituye un desafío seguir brindando servicios de batería a los usuarios. Por lo tanto, resulta ventajoso tener sistemas y métodos mejorados para abordar estos
20 problemas. Los documentos US 6 593 723 B1, US 2006/233810 A1, US 2010/320957 A1, EP 2 641 773 A2 A1 y WO 2013/080211 A1 describen algunos diseños conocidos.

RESUMEN DE LA INVENCION

La invención proporciona un método para operar una estación de intercambio de baterías de acuerdo con la reivindicación independiente 1, y una estación de intercambio de baterías de acuerdo con la reivindicación
25 independiente 12.

Las reivindicaciones dependientes muestran formas de realización adicionales de dicho método.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las formas de realización de la tecnología descrita se describirán y explicarán mediante el uso de los dibujos adjuntos.

30 La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita.

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una estación de intercambio de baterías de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita.

35 Las Figuras 3A y 3B son diagramas esquemáticos que ilustran sistemas de estación de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita.

La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de servidor de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita.

Las Figuras 5 a 8 son diagramas de flujo que ilustran métodos (por ejemplo, realizados por un procesador programado) de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita.

40 Los dibujos no están necesariamente dibujados a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos de las figuras pueden ampliarse o reducirse para ayudar a mejorar la comprensión de varias formas de realización. De manera similar, algunos componentes y/u operaciones pueden separarse en diferentes bloques o combinarse en un solo bloque con el propósito de describir algunas de las formas de realización. Además, aunque se han mostrado formas de realización específicas a modo de ejemplo en los dibujos y se han
45 descrito en detalle a continuación, un experto en la técnica reconocerá que las modificaciones, los equivalentes y las alternativas estarán dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En esta descripción, las referencias a "algunas formas de realización", "una forma de realización" o similares, significan que el elemento, función, estructura o característica particular que se describe se incluye en al menos

una forma de realización de la tecnología descrita. Las apariciones de dichas frases en esta memoria descriptiva no necesariamente se refieren todas a la misma forma de realización. Por otro lado, las formas de realización a las que se hace referencia no son necesariamente excluyentes entre sí.

El sistema/tecnología descrito está dirigido a sistemas y métodos para administrar múltiples baterías intercambiables en una estación de intercambio de baterías de modo que la estación pueda proporcionar servicio de forma continuada en casos de interrupción como por ejemplo un corte de energía. Más en particular, por ejemplo, el sistema/tecnología descrito permite que la estación designe/utilice una o más baterías intercambiables en la estación de intercambio de baterías como una "fuente de alimentación temporal" o como una "batería de fuente de alimentación ininterrumpida" (UPS). Las baterías de UPS designadas se pueden utilizar como una fuente de alimentación "interna" para tareas como por ejemplo cargar otras baterías, proporcionar energía a los componentes del sistema (por ejemplo, un procesador, un controlador, una pantalla, un componente de comunicación, etc.), y /u otras operaciones adecuadas. Cuando se utilizan las baterías de UPS para cargar una batería, la presente tecnología puede seguir un conjunto de reglas de carga asociadas con las características de la batería que se va a cargar. Los detalles de las reglas de carga se analizan en la solicitud provisional de los EE. UU. del Solicitante No. 62/612,249, titulada "SISTEMAS Y MÉTODOS PARA GESTIONAR ESTACIONES DE DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA INTERCAMBIABLES".

La presente tecnología utiliza uno o más factores para determinar qué batería puede ser una batería de UPS. Estos factores incluyen el estado de carga (SoC) de una batería y pueden incluir además la temperatura de la batería, las características de la batería (por ejemplo, un fabricante, una fecha/lote de fabricación, ciclos de carga/descarga, un perfil de temperatura medido cuando la batería se descarga o se carga, la vida útil esperada de la batería, etc.), el estado de la batería (por ejemplo, normal, anormal, pendiente de mantenimiento, pendiente de sustitución, bloqueada, liberable, descargable, etc.), el número total de baterías en la estación de intercambio de baterías, la ubicación de la estación de intercambio de baterías (por ejemplo, en una calle concurrida, en un área recreativa remota, etc.), la distancia entre la estación de intercambio de baterías y un centro de servicio (por ejemplo, el centro de servicio es capaz de enviar un equipo de servicio para traer baterías completamente cargadas o casi cargadas para sustituir las baterías agotadas en la estación de intercambio de baterías), un tiempo esperado de recuperación de una interrupción de energía (por ejemplo, los registros históricos muestran que un tiempo de recuperación promedio para un corte de energía es de aproximadamente 90 minutos en la zona donde se encuentra la estación de intercambio de baterías), un tiempo operativo previsto de la estación de intercambio de baterías sin fuente de alimentación externa (por ejemplo, 1 a 5 horas, calculado en función de las fuentes de alimentación internas disponibles, incluidas las baterías de UPS designadas), una demanda de baterías esperada (por ejemplo, de acuerdo con una predicción de demanda de batería, la estación de intercambio de baterías tendrá 3 cambios de batería en la próxima hora), etc. Cuando una batería se designa como batería de UPS, se bloquea, no debe cargarse y está lista para descargarse (por ejemplo, el cargador acoplado a la batería de UPS está en modo de descarga, de modo que la batería de UPS puede descargarse fácilmente para alimentar la estación u otras baterías).

La determinación de las baterías de UPS depende de si hay suficientes baterías completamente cargadas en una estación. Una batería "completamente cargada" se refiere a una batería que tiene un SoC suficiente (por ejemplo, superior a un umbral de SoC). El umbral de SoC puede variar en diferentes formas de realización, por ejemplo, entre un 85 % y un 99 % de SoC. Cuando hay suficientes baterías completamente cargadas disponibles (por ejemplo, que se pueden proporcionar fácilmente a un usuario), la presente tecnología puede identificar una batería que tiene un SoC alto como una batería de UPS. La justificación incluye que, siempre que una batería esté completamente cargada, el sistema puede querer que un usuario recoja esa batería lo antes posible, porque mantener una batería completamente cargada en la estación también consume energía (y por lo tanto gastos). Cuando no hay suficientes "baterías completamente cargadas" para proporcionar a un usuario, la presente tecnología puede todavía identificar una batería (por ejemplo, que tiene un SoC relativamente bajo predeterminado) como una batería de UPS. Mediante este arreglo, el sistema puede usar la energía en la baterías de UPS identificada para cargar una batería restante con el SoC más alto, de modo que al menos una batería (o un juego/par de baterías) pueda estar lista para ser reemplazada por un usuario pronto. Las formas de realización se analizan en detalle a continuación con referencia a la Figura 5.

Además de la batería de UPS, la presente tecnología también está configurada para identificar, a partir de las baterías intercambiables restantes en una estación de intercambio de baterías, una o más "baterías candidatas a UPS" (o "baterías de UPS secundarias") que pueden utilizarse potencialmente para proporcionar alimentación junto con la batería de UPS identificada. En algunas formas de realización, la energía proporcionada por la batería de UPS y las baterías candidatas a UPS pueden mantener o sostener el funcionamiento de la estación de intercambio de baterías durante un tiempo de funcionamiento mínimo predeterminado (por ejemplo, de 1 a 4 horas). Durante el tiempo mínimo de funcionamiento, la estación de intercambio de baterías puede operar como si no hubiera interrupción de energía (por ejemplo, los usuarios no notarán la interrupción de energía). En algunas formas de realización, la presente tecnología puede designar todas o una parte de las baterías "descargables" disponibles como baterías candidatas a UPS. Para que una batería sea "descargable", la batería (1) contiene suficiente energía eléctrica para descargarse (por ejemplo, no menos del 5-10 % de SoC) y (2) está actualmente acoplada a un cargador que permite el flujo eléctrico bidireccional. En algunas formas de

realización, el tiempo mínimo de funcionamiento se puede determinar en base a la distancia entre una estación y un centro de servicio o un centro de envío de personal de servicio.

Cuando la fuente de alimentación externa para la estación de intercambio de baterías no se interrumpe, la estación (o un servidor acoplado comunicativamente a la estación) puede identificar una o más baterías de UPS (y una o más baterías candidatas a UPS, en algunas formas de realización). En algunas formas de realización, la batería de UPS (y la batería candidata a UPS) se pueden seleccionar basándose en los SoC de las baterías en la estación de intercambio de baterías. Por ejemplo, suponiendo que hay seis baterías B1-B6 en una estación, con 90 %, 89 %, 75 %, 60 %, 40 % y 30 % de SoC, respectivamente. En este ejemplo, la batería B6 con un SoC del 30 % (es decir, la que tiene el SoC más bajo) puede seleccionarse como batería de UPS y bloquearse (por ejemplo, para no ser cargada; lista para descargar). En las formas de realización en las que la batería de UPS por sí sola es suficiente para mantener la estación funcionando durante el tiempo mínimo de funcionamiento, la batería candidata a UPS puede ser opcional.

Cuando la batería de UPS por sí sola no es suficiente para mantener la estación funcionando durante el tiempo mínimo de funcionamiento, se selecciona la batería candidata a UPS para dar soporte a la estación. Por ejemplo, suponiendo que el tiempo mínimo de funcionamiento es de "dos horas" y que la potencia mínima para que la estación funcione durante dos horas generalmente es igual al 120 % de SoC de una batería (suponiendo que las baterías B1-B6 son del mismo tipo de baterías, lo que significa que sus capacidades completamente cargadas, es decir, 100% de SoC, son las mismas), las baterías B4 y B5 se pueden seleccionar como baterías candidatas para UPS. En el ejemplo anterior, la energía provista por la batería de UPS (30 % de SoC; de la batería B6) y la energía provista por las baterías candidatas a UPS (40 % de SoC de la batería B5 y 60 % de SoC de la batería B4) juntas pueden sostener la estación operar durante al menos el tiempo mínimo de operación (es decir, la suma de 30%, 40% y 60% de SoC es mayor que 120% de SoC) cuando hay una interrupción de energía.

En algunas formas de realización, la batería B1 con un 90 % de SoC (es decir, la que tiene el SoC más alto) puede seleccionarse como la batería de UPS y bloquearse. En dichas formas de realización, la batería B6 se puede seleccionar como la batería candidata a UPS. En este ejemplo, la energía proporcionada por la batería de UPS (90 % de SoC; de la batería B1) y la energía provista por la batería candidata a UPS (30 % de SoC de la batería B6) juntas pueden sostener que la estación funcione durante al menos el tiempo mínimo de funcionamiento (es decir, la suma de 90% y 30% de SoC es igual a 120% de SoC) cuando hay una interrupción de energía.

En algunas formas de realización, la batería B con un SoC del 89 % (es decir, la que tiene el SoC más alto entre las baterías que tienen un SoC inferior al 90 %; la batería que tiene un SoC del 90 % está lista para que la recoja un usuario) se puede seleccionar como la UPS batería y quedar bloqueada. En este ejemplo, la energía provista por la batería de UPS (89% de SoC; de la batería B2) y la energía provista por la batería candidata a UPS (40% de SoC de la batería B5) juntas pueden sostener que la estación funcione durante al menos el tiempo mínimo de funcionamiento (es decir, la suma de 89% y 40% de SoC es mayor que el 120% de SoC) cuando hay una interrupción de energía.

En algunas formas de realización, por ejemplo, una vez que un usuario toma una batería de UPS, la presente tecnología puede seleccionar una batería candidata a UPS para convertirse en una nueva batería de UPS. En algunas formas de realización, las baterías candidatas a UPS se pueden configurar para proporcionar energía únicamente para las operaciones del sistema, mientras que las baterías de UPS se pueden configurar como fuentes de energía para cargar otras baterías. En algunas formas de realización, la presente tecnología puede ajustar dinámicamente las baterías de UPS identificadas y las baterías candidatas a UPS. Por ejemplo, el sistema, es decir la tecnología, puede identificar dos baterías de UPS para cargar otras dos baterías de acuerdo con una reserva realizada por un usuario. El sistema puede recibir posteriormente una cancelación de esa reserva (o la reserva caduca si el usuario no recoge las baterías reservadas antes de un tiempo predeterminado). A continuación, el sistema puede reasignar las dos baterías de UPS como baterías candidatas a UPS. Como otro ejemplo, en respuesta a una reserva de cambio de batería urgente, el sistema puede cambiar tres baterías candidatas a UPS previamente identificadas a baterías de UPS, para acomodar la reserva urgente.

En algunas formas de realización, antes de identificar las baterías de UPS (y las candidatas a UPS), la presente tecnología puede identificar primero una o más "baterías descargables" de las baterías intercambiables en una estación de intercambio de baterías. A continuación, el sistema puede seleccionar las baterías de UPS (y las candidatas a UPS) entre las baterías descargables. Las baterías descargables se pueden definir como baterías que son capaces de descargar corriente eléctrica. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el sistema puede determinar si una batería es "descargable" en función de su SoC (por ejemplo, no menos del 5-10 % de SoC). En otras formas de realización, las baterías descargables se pueden determinar en base a una o más características de la batería (por ejemplo, temperatura, ciclos de carga, resistencia interna, error/advertencia interna, condiciones, etc.). En algunas formas de realización, la presente tecnología puede incluir un sistema de gestión de batería (BMS) configurado para supervisar el estado de cada batería asociada con el BMS. En algunas formas de realización, el estado de una batería se puede almacenar en una memoria de batería acoplada o asociada con la batería. En algunas formas de realización, el estado de una batería también se puede transmitir a un servidor.

La presente tecnología está dirigida a sistemas y métodos que determinan qué batería se debe proporcionar a un usuario cuando un usuario solicita un cambio de batería. El sistema se implementará en cada una de las múltiples estaciones de intercambio de baterías, o un servidor y cada una de las múltiples estaciones de intercambio de baterías. Cada una de las estaciones supervisa el estado de las baterías intercambiables colocadas en la misma e identifica una o más baterías de UPS y baterías candidatas a UPS. Las estaciones generan una lista de las baterías de UPS identificadas y las baterías candidatas a UPS. La lista puede almacenarse en las estaciones o transmitirse al servidor. Cada una de las estaciones puede actualizar la lista con frecuencia (por ejemplo, cada 10 minutos) o en respuesta a un cambio de batería (por ejemplo, un usuario toma una batería cargada de una estación e inserta una descargada en ella) o un cambio de fuente de alimentación (por ejemplo, un corte de energía, una interrupción de energía, un suministro de energía anormal/inestable, etc.). Cada una de las estaciones también supervisa el estado de su fuente de alimentación (por ejemplo, si suministra energía tal como se esperaba, cualquier indicación anormal/de error, etc.). La información de suministro de energía supervisada por cada una de las estaciones puede almacenarse localmente y/o transmitirse al servidor. En algunas formas de realización, las estaciones pueden determinar un plan de carga para cada una de las baterías intercambiables de las mismas. En algunas formas de realización, estos planes de carga pueden ser determinados por el servidor.

En las formas de realización en las que el servidor determina los planes de carga, el servidor puede (1) recibir información de estado de una o más estaciones de intercambio de baterías; (2) determinar el estado de una estación (por ejemplo, normal, en línea, anormal, fuera de línea, desconectada, en mantenimiento, etc.) de cada estación de intercambio de baterías; y (3) según el estado de la estación, generar un plan de carga para cada estación de intercambio de baterías. El plan de carga generado incluye la determinación de las prioridades de carga de las baterías en cada una de las múltiples estaciones de intercambio de baterías. En las formas de realización en las que la estación determina los planes de carga, la estación puede (a) determinar un estado de la estación (por ejemplo, normal, en línea, anormal, fuera de línea, desconectada, en mantenimiento, etc.); (b) según el estado de la estación, identificar una o más baterías de UPS (y una o más baterías candidatas a UPS); (c) generar un plan de carga basado en las baterías de UPS identificadas (y las baterías candidatas a UPS) y las características de las baterías. En algunas formas de realización, las prioridades de carga pueden ser diferentes durante diferentes periodos de tiempo.

Por ejemplo, cuando la demanda de cambio de batería es alta (es decir, "horas críticas"), las prioridades de carga pueden estar en el siguiente orden: (1) baterías que no están completamente cargadas, clasificadas por SoC en orden descendente; (2) baterías completamente cargadas, clasificadas por SoC en orden descendente; y (3) baterías "bloqueadas" (por ejemplo, aquellas baterías que el usuario no puede cambiar ni tomar), clasificadas por SOC en orden descendente. Estas prioridades de carga se analizan en detalle a continuación. Con un suministro de energía limitado (por ejemplo, las baterías de UPS), la estación cargará primero las baterías con prioridades más altas y luego las baterías con prioridades más bajas (por ejemplo, solo si la estación tiene energía restante para hacerlo). Las formas de realización se describirán en detalle a continuación con referencia a la Figura 5.

Cuando la demanda de cambio de baterías no es particularmente alta (es decir, "horas no críticas"), las prioridades de carga pueden estar en el siguiente orden: (i) baterías completamente cargadas, clasificadas por SoC en orden descendente; (ii) baterías que no están completamente cargadas, clasificadas por SoC en orden descendente; (3) baterías candidatas a UPS, clasificadas por SoC en orden descendente; y (4) baterías "bloqueadas", clasificadas por SoC en orden descendente. Las diferencias entre las prioridades de carga de una estación durante las "horas críticas" y las "horas no críticas" incluyen, por ejemplo, durante las "horas críticas", las prioridades de carga de las baterías completamente cargadas son más bajas que las de las baterías que no están completamente cargadas y baterías candidatas a UPS. Esto se debe a que, por ejemplo, durante las "horas críticas", es posible que una estación no tenga tiempo de cargar más sus baterías completamente cargadas al 100 % de SoC (tal como se ha descrito anteriormente, las baterías completamente cargadas pueden tener solo un 85-99 % de SoC). Debido a la alta demanda de cambio de baterías, es posible que la estación deba proporcionar las baterías completamente cargadas "tal cual" para satisfacer la alta demanda de cambio de batería.

En algunas formas de realización, las baterías de UPS y las baterías candidatas a UPS no deben proporcionarse a los usuarios. En otras formas de realización, sin embargo, las baterías de UPS y las baterías candidatas a UPS se pueden proporcionar todavía a un usuario, para satisfacer una demanda de batería. Por ejemplo, una batería se puede designar como batería de UPS cuando tiene un SoC del 87 %. Después de usar esta batería de UPS como fuente de alimentación interna, su SoC se convierte en 85%. Para ciertos usuarios de baterías, una batería con un SoC del 85 % es suficiente para sus necesidades (por ejemplo, no conducen ni viajan muy lejos). En tales casos, esta batería de UPS SoC al 85 % aún se puede proporcionar a un usuario cuando las circunstancias lo justifiquen.

La presente tecnología también está dirigida a sistemas y métodos para gestionar una estación de intercambio de baterías "autónoma" temporal. Más particularmente, la estación de intercambio de baterías autónoma puede funcionar (por ejemplo, proporcionar baterías intercambiables a los usuarios) durante un cierto período de tiempo

sin una fuente de alimentación externa. La presente tecnología permite que la estación maximice su tiempo de funcionamiento utilizando una parte de las baterías intercambiables de la misma como fuente de alimentación interna. Esto resulta ventajoso para las estaciones remotas de intercambio de baterías que pueden verse afectadas por interrupciones ocasionales en el suministro de energía.

- 5 En la siguiente descripción, con fines explicativos, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de las formas de realización de la presente tecnología. Resultará evidente, sin embargo, que las formas de realización de la presente tecnología pueden ponerse en práctica sin algunos de estos detalles específicos.

10 La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema 100 de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. El sistema 100 está configurado para gestionar múltiples baterías intercambiables situadas en una pluralidad de estaciones de intercambio de baterías, respectivamente. Tal como se muestra, el sistema 100 incluye un servidor 103, una base de datos 105 acoplada al servidor 103 y múltiples estaciones de intercambio de baterías 107a, b (solo se muestran dos estaciones 107a y 107b en la Figura 1). Cada una de las estaciones de intercambio de baterías 107a, b está acoplada a una fuente de alimentación 113 (en la Figura 1 solo se muestran dos fuentes de alimentación 113a y 113b). La fuente de alimentación 113 proporciona energía a la estación de intercambio de baterías 107 para cargar las baterías intercambiables colocadas allí y para mantener sus otras operaciones (por ejemplo, visualización, comunicaciones, cálculo, etc.). En algunas formas de realización, la fuente de alimentación 113 puede incluir una línea/red/estación eléctrica pública, una línea/red/estación eléctrica privada y/u otros dispositivos/medios de almacenamiento de energía adecuados. En algunas formas de realización, la estación de intercambio de baterías 107 se puede acoplar eléctricamente a dos o más suministros/fuentes de energía para recibir energía con el fin de cargar las baterías colocadas allí y para realizar otras operaciones.

25 Tal como se muestra, las estaciones de intercambio de baterías 107a, b pueden comunicarse con el servidor 103 a través de una red 109. El servidor 103 está configurado para recopilar información (por ejemplo, estado del suministro de energía, información de la batería, etc.) a través de las estaciones de intercambio de baterías 107a, b a través de la red 109. En algunas formas de realización, el servidor 103 puede recibir información de una memoria de batería acoplada o asociada con la batería intercambiable a través de la red 109. En algunas formas de realización, el servidor 103 puede recibir información de la memoria de la batería a través de un dispositivo móvil 111 (por ejemplo, un teléfono inteligente del usuario de la batería que tiene una aplicación configurada para comunicarse con la batería intercambiable y/o la estación 107a, b) a través de la red 109. En algunas formas de realización, el servidor 103 puede recibir información de la memoria de la batería a través de un vehículo eléctrico.

35 Después de recopilar la información de las estaciones 107a, b, el servidor 103 puede analizar la información recopilada para determinar el estado de cada una de las estaciones 107a, b. El estado de las estaciones 107a, b puede incluir un estado de suministro de energía (por ejemplo, normal, anormal, interrumpido, terminado, etc.), un estado de comunicación (por ejemplo, en línea, fuera de línea, señales débiles, etc.), un estado de batería (es decir, SoC, y opcionalmente también números, temperatura y/u otras características adecuadas de la batería), y/u otra información adecuada asociada con las estaciones 107a, b. Sobre la base de la información recopilada, el servidor 103 puede identificar "baterías de UPS" de las baterías existentes en cada una de las estaciones 107a, b, y generar un plan de carga de batería personalizado para cada una de las estaciones 107a, b. Las baterías de UPS están configuradas para ser utilizadas como una fuente de alimentación "interna" para tareas como por ejemplo cargar otras baterías, proporcionar energía a los componentes del sistema (por ejemplo, una pantalla, un componente de comunicación, etc.) y/u otras operaciones adecuadas. En algunas formas de realización, el servidor 103 también puede identificar "baterías candidatas a UPS" que potencialmente pueden identificarse como baterías de UPS. Las formas de realización del servidor 103 se analizan con más detalle a continuación con referencia a la Figura 4.

50 Los factores que se deben tener en cuenta al determinar las baterías de UPS incluyen el SoC de la batería y, opcionalmente, también una o más temperaturas de la batería (por ejemplo, una temperatura actual o temperaturas registradas en el pasado cuando se cargaba o descargaba la batería), características de la batería (por ejemplo, un fabricante, una fecha/lote de fabricación, ciclos de carga/descarga, un perfil de temperatura cuando la batería se descargó o se cargó, etc.), un estado de la batería (por ejemplo, normal, anómala, pendiente de mantenimiento, sustitución, bloqueada, liberables, descargables, etc.), una cantidad total de baterías en la estación (por ejemplo, estaciones 107a, b), la ubicación de la estación (por ejemplo, en una calle concurrida, en un área recreativa remota, etc.), y la distancia entre la estación y un centro de servicio o un centro de envío de personal de servicio. Los factores también pueden incluir un tiempo de recuperación de interrupción de energía esperado, un tiempo operativo esperado de la estación sin energía de la fuente de alimentación (externa) 113, una demanda de baterías esperada (por ejemplo, de acuerdo con una predicción de demanda de baterías basada en datos históricos, la estación de intercambio de baterías tendrá 3 cambios de batería en la próxima hora), etc.

60 Los factores a considerar al determinar una regla de carga personalizada para un tipo específico de batería incluyen, por ejemplo, una o más de (1) información de fabricación de la batería (por ejemplo, fabricantes de

batería, fechas de fabricación, lotes de fabricación, números de serie de fabricación, versiones de hardware, versiones de firmware, tipos de células, etc.), (2) información sobre las características de la batería (por ejemplo, la capacidad de la batería, la capacidad de descarga de la batería, la temperatura de funcionamiento sugerida de la batería, el estado de salud (SoH), etc.); (3) información de carga de la batería (por ejemplo, información del SoC, temperatura actual de la batería, temperatura actual de la celda, temperatura actual del circuito, estado de error, temperatura de carga de la batería sugerida, corriente de carga de la batería sugerida, voltaje de carga de la batería sugerido, ciclo de carga de batería sugerido, velocidad de carga de batería sugerida, tiempo de carga de batería sugerido, etc.); (4) información sobre el uso de la batería (por ejemplo, edad de la batería, resistencia interna de la batería, temperatura de carga real de la batería, corriente de carga real de la batería, voltaje de carga real de la batería, ciclo de carga real de la batería, velocidad de carga real de la batería, el tiempo de carga de la batería, la temperatura de funcionamiento real de la batería, el tiempo real de descarga de la batería, etc.), y (5) información de identidad de la batería (por ejemplo, un número de serie de batería exclusivo para cada batería desplegada).

Cuando se coloca una batería intercambiable en la estación 107a, b, la batería del intercambiador se acopla a un cargador (que puede incluir, por ejemplo, un acoplador eléctrico, un accesorio, un conducto, etc.). El cargador está configurado para cargar la batería intercambiable. En algunas formas de realización, el cargador puede ser un cargador bidireccional que permite que la batería conectada se descargue y se cargue. En algunas formas de realización, al designar una batería de UPS, el servidor 103 también puede considerar la capacidad del cargador de la estación 107a, b. Por ejemplo, si el cargador acoplado a una batería no es un cargador bidireccional, el servidor 103 no seleccionará esta batería como batería de UPS o batería candidata a UPS.

La base de datos 105 puede almacenar información asociada con la presente descripción (por ejemplo, información recopilada por el servidor 103, información analizada por el servidor 103, información generada por el servidor 103, información de suministro de energía, información de cuenta de usuario, planes de batería de usuario, historiales de usuario, comportamiento del usuario, hábitos de conducción/viaje del usuario, condiciones ambientales, información de eventos, etc.). En algunas formas de realización, la base de datos 105 puede ser una base de datos de acceso público (por ejemplo, una base de datos de notificación/alerta de interrupción de energía, una base de datos de pronóstico del tiempo, una base de datos de alerta de viaje, una base de datos de información de tráfico, una base de datos de servicio de ubicación, una base de datos de mapas, etc.) mantenida por el gobierno o por entidades privadas. En algunas formas de realización, la base de datos 105 puede ser una base de datos privada que proporciona información de propiedad (por ejemplo, información de un proveedor de servicios de energía privado, cuentas de usuario, historiales de crédito de usuario, información de suscripción de usuario, etc.).

La red 109 puede ser una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN), pero también pueden ser otras redes cableadas o inalámbricas. La red 109 puede ser Internet o alguna otra red pública o privada. La estación de intercambio de baterías 107 o el dispositivo móvil 111 se pueden conectar a la red 109 a través de una interfaz de red (por ejemplo, mediante comunicación por cable o inalámbrica). El servidor 103 se puede acoplar a la base de datos 105 a través de cualquier tipo de red local, de área amplia, cableada o inalámbrica, incluida la red 109 o una red pública o privada separada. En algunas formas de realización, la red 109 incluye una red segura que es utilizada por una entidad privada (por ejemplo, una empresa, etc.).

En algunas formas de realización, la estación de intercambio de baterías (por ejemplo, la estación 107a, b) se puede configurar para (1) recopilar información de las baterías intercambiables colocadas allí, (2) analizar la información recopilada y a continuación (3) identificar una o más baterías de UPS (y baterías candidatas a UPS) de las baterías intercambiables colocadas en ellas de acuerdo con el análisis. En dichas formas de realización, la estación de intercambio de baterías puede generar un plan de carga de batería personalizado para cada batería en la misma en base a las características de la batería y a una demanda de baterías prevista. Por ejemplo, la estación puede incluir ocho cargadores, que son todos cargadores bidireccionales. Actualmente, hay seis baterías colocadas en la estación (por ejemplo, los dos cargadores "vacíos" son para que un usuario inserte baterías agotadas). Las seis baterías tienen un 88 %, un 75 %, un 60 %, un 55 %, un 50 % y un 45 % de SoC, respectivamente. La estación recibe una reserva de usuario para recoger dos baterías en dos horas y una predicción de demanda de baterías indica que habrá dos cambios de batería en la próxima hora (es decir, la demanda total de batería es de 4 en dos horas).

Suponiendo que la fuente de alimentación 113 esté interrumpida (por ejemplo, en algunas formas de realización, el sistema puede tener una fuente de alimentación de repuesto para garantizar que se puedan seleccionar y conectar una o más baterías de UPS) y el umbral de SoC más bajo de una batería que la estación puede proporcionar a un usuario es del 90 %, las estaciones 107a, b pueden entonces designar la batería con un SoC del 50 % y la batería con un SoC del 45 % como baterías de UPS. En este ejemplo, las dos baterías de UPS se pueden utilizar para cargar la batería con un SoC al 88 % y la batería con un SoC al 75 %, de modo que se pueda satisfacer la demanda esperada de baterías. En algunas formas de realización, la batería de UPS y la batería candidata a UPS están listas para descargarse (por ejemplo, en un cargador bidireccional y el cargador está configurado para descargar la batería que contiene). En algunas formas de realización, la batería de UPS y la batería candidata a UPS se pueden acoplar eléctricamente a un bus de energía (por ejemplo, Figura 3B) de

modo que puedan descargar su energía para mantener el funcionamiento de las estaciones 107a, 107b o para cargar otras baterías en ellas. En algunas formas de realización, el bus de alimentación puede ser opcional (por ejemplo, las baterías están acopladas eléctricamente a la red eléctrica a través de cargadores correspondientes que están conectados individual y respectivamente a la placa principal). Las formas de realización de las estaciones de intercambio de baterías 107a, b se analizan en detalle a continuación con referencia a las Figuras 2, 3A y 3B.

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una estación de intercambio de baterías 207 de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. La estación de intercambio de baterías 207 puede determinar un plan de carga de batería personalizado para la estación de intercambio de baterías 207. La estación de intercambio de baterías 207 puede comunicarse con un servidor, una base de datos, un dispositivo móvil, un vehículo y/u otra estación de intercambio de baterías a través de una red.

Tal como se muestra, la estación de intercambio de baterías 207 incluye (i) una pantalla 215 configurada para interactuar con un usuario, y (ii) un estante de baterías 219 que tiene ocho ranuras de batería 217a-h configuradas para alojar baterías para su carga. En las formas de realización ilustradas, cada una de las ranuras 217a-h incluye un cargador bidireccional colocado en la misma y configurado para acoplarse a una batería intercambiable. Durante el funcionamiento, solo seis ranuras para baterías (por ejemplo, las ranuras 217a, 217b, 217d, 217e, 217f y 217h) están ocupadas por baterías, y las dos ranuras restantes (por ejemplo, las ranuras 217c y 217g) están reservadas para que el usuario inserte las baterías agotadas. En algunas formas de realización, la estación de intercambio de baterías 207 puede tener diferentes disposiciones, como por ejemplo diferentes números de estantes, pantallas y/o ranuras. En algunas formas de realización, la estación de intercambio de baterías 207 puede incluir componentes modulares (por ejemplo, estantes modulares, pantallas modulares, etc.) que permiten que un operador instale o amplíe de manera conveniente la estación de intercambio de baterías 207.

En algunas formas de realización, un usuario puede retirar una batería de la estación de intercambio de baterías 207, sin insertar una de antemano. En algunas formas de realización, la estación de intercambio de baterías 207 puede tener un mecanismo de bloqueo para asegurar las baterías colocadas allí. En algunas formas de realización, la estación de intercambio de baterías 207 se puede implementar sin el mecanismo de bloqueo.

Cuando un usuario inserta una batería intercambiable 201 (que incluye una memoria de batería 213 configurada para almacenar varios tipos de información de la batería) en una ranura de batería vacía (por ejemplo, la ranura 217c, tal como se muestra en la Figura 2) de la estación de intercambio de baterías 207, se realizan las conexiones con la memoria de la batería 213, y la estación 207 puede comenzar a recopilar información de la memoria de la batería 213. En algunas formas de realización, la información recopilada se puede almacenar en la estación 207. En algunas formas de realización, la estación 207 puede transmitir la información recopilada a un servidor (por ejemplo, el servidor 103).

La Figura 3A es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de estación 300a de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. Tal como se muestra, el sistema de estación 300a incluye un procesador 301, una memoria 303, una interfaz de usuario 305, un componente de comunicación 307, un componente de gestión de baterías (o un sistema de gestión de batería, BMS) 309, uno o más sensores 311, un componente de almacenamiento 313 y un componente de carga 315 acoplado a múltiples ranuras de batería 317a-n. El procesador 301 está configurado para interactuar con la memoria 303 y otros componentes (por ejemplo, los componentes 305-317) en el sistema de estación 300a. La memoria 303 está acoplada al procesador 301 y está configurada para almacenar instrucciones con el fin de controlar otros componentes u otra información en el sistema de estación 300a.

La interfaz de usuario 305 está configurada para interactuar con un usuario (por ejemplo, recibir una entrada de usuario y presentar información al usuario). En algunas formas de realización, la interfaz de usuario 305 se puede implementar como una pantalla táctil. En otras formas de realización, la interfaz de usuario 305 puede incluir otros dispositivos de interfaz de usuario adecuados. El componente de almacenamiento 313 está configurado para almacenar, temporal o permanentemente, información, datos, archivos o señales asociados con el sistema de estación 300a (por ejemplo, información medida por los sensores 311, información recopilada de las baterías en las ranuras de batería 317a-n, información de referencia, instrucciones de carga, información del usuario, etc.).

El componente de comunicación 307 está configurado para comunicarse con otros sistemas, como por ejemplo un vehículo 31 (por ejemplo, un vehículo eléctrico que utiliza la batería intercambiable 201 como fuente de alimentación), un dispositivo móvil 32 (por ejemplo, el teléfono inteligente del usuario que tiene una aplicación configurada para gestionar la batería intercambiable 201), un servidor 33 (por ejemplo, el servidor 103, 203 o el sistema de servidor 400 que se analizará más adelante con referencia a la Figura 4), otras estaciones y/u otros dispositivos.

El componente de gestión de baterías 309 está configurado para supervisar el estado de las baterías en las ranuras de batería 317a-n. El componente de gestión de baterías 309 también está configurado para

identificar/designar baterías de UPS (y también baterías candidatas a UPS, en algunas formas de realización). Cuando se interrumpe la energía suministrada por una o más fuentes de energía 34, estas baterías de UPS pueden utilizarse como fuentes de energía internas para mantener el funcionamiento del sistema de estación 300a.

- 5 En algunas formas de realización, el componente de gestión de baterías 309 puede administrar las baterías colocadas en las ranuras de batería 317 de acuerdo con las instrucciones (por ejemplo, designar la batería como una batería de UPS) del servidor 33 (que puede funcionar de manera similar al servidor 103 y el sistema de servidor 400 se describirá en detalle a continuación con referencia a la Figura 4). En algunas formas de realización, el componente de gestión de baterías 309 puede comunicarse periódicamente con el servidor 33 para solicitar instrucciones de actualización.

- 10 En algunas formas de realización, el componente de gestión de baterías 309 puede analizar la información recopilada de una batería insertada en una de las ranuras de batería 317 y comparar la información recopilada con una información de referencia (por ejemplo, un conjunto de características de batería asociadas con múltiples baterías). En consecuencia, el componente de gestión de baterías 309 puede generar un plan de carga de batería personalizado para la batería insertada en base a la comparación. En algunas formas de realización, el servidor 33 puede determinar el plan personalizado de carga de la batería.

- 15 El componente de carga 315 está configurado para controlar un proceso de carga para cada una de las baterías colocadas en las ranuras de batería 317a-n. Las ranuras de batería 317a-n están configuradas para alojar y cargar las baterías colocadas y/o bloqueadas en ellas. El componente de carga 315 recibe energía de las fuentes de energía 34 y a continuación utiliza la energía para cargar las baterías colocadas en las ranuras de batería 317a-n, en base a planes de carga personalizados predeterminados, recibidos del servidor 33 o generados por el componente de administración de baterías 309. Cuando se interrumpe la energía de la fuente de alimentación 34, el componente de carga 315 puede extraer energía de una o más baterías de UPS designadas previamente para cargar una batería o para mantener las operaciones del sistema. En algunas formas de realización, el componente de carga 31 puede incluir uno o más convertidores (convertidor CA/CC, convertidor CC/CC, etc.), un bus, una placa principal u otros dispositivos adecuados (véase, por ejemplo, la Figura 3B).

- 20 En algunas formas de realización, se puede ajustar un plan de carga personalizado (por ejemplo, que incluye la designación y utilización de baterías de UPS) del sistema de estación 300a en función de una predicción de demanda de baterías generada por el servidor 33 (por ejemplo, la predicción de demanda de baterías se puede generar en función de la previsión de comportamiento del usuario, las características de la estación, los eventos cercanos a una estación de intercambio de baterías, etc.). Por ejemplo, el sistema de estación 300a puede retrasar la implementación de un plan de carga de batería si determina que no hay suficiente energía de las baterías de UPS designadas.

- 25 Los sensores 311 están configurados para medir información asociada con el sistema de estación 300a (por ejemplo, temperatura de trabajo, condiciones ambientales, conexión de energía, conexión de red, etc.). Los sensores 311 también pueden configurarse para supervisar las baterías colocadas en las ranuras de batería 317a-n. La información medida se puede enviar al componente de gestión de baterías 309 y/o al servidor 33 para su posterior análisis. En algunas formas de realización, la información medida se puede incluir en la información de referencia que se utiliza para generar los planes de carga personalizados. Por ejemplo, los planes de carga personalizados pueden variar dependiendo de la temperatura que rodea el sistema de la estación 300a o las temperaturas en las ranuras de la batería 317.

- 30 La Figura 3B es un diagrama esquemático que ilustra una estación 300b de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. Tal como se muestra, la estación 300b se puede acoplar eléctricamente a la red eléctrica 35 (u otras fuentes de energía adecuadas, en otras formas de realización). La estación 300b extrae energía de la red eléctrica 35 para mantener su funcionamiento, incluida la carga de baterías colocadas en una o más ranuras de batería de la estación (por ejemplo, en la Figura 3B se muestran cuatro ranuras de batería B1-B4). La estación 300b incluye un convertidor CA/CC 320 para convertir una corriente alterna (CA) en corriente continua (CC). El convertidor CA/CC 320 está eléctricamente acoplado a un bus 322. Tal como se muestra, el bus 322 está conectado eléctricamente a una placa principal 324 y uno o más cargadores de la estación 300b (por ejemplo, en la Figura 3B se muestran cuatro cargadores C1-C4). Tal como se muestra, los cargadores C1-C4 están además eléctricamente acoplados a las ranuras de batería B1-B4. Sin embargo, en algunas formas de realización, los cargadores C1-C4 se pueden acoplar eléctricamente entre sí sin el bus 322. Por ejemplo, las ranuras de batería B1-B4 se pueden acoplar eléctricamente a la red eléctrica 35 a través del cargador C1-C4 (que están conectados individualmente y respectivamente a la placa principal 324) sin el bus 322. En algunas formas de realización, cada uno de los cargadores C1-C4 puede acoplarse individualmente a la red eléctrica 35 a través de un convertidor de CA/CC.

- 35 En algunas formas de realización, la placa principal 324 puede llevar uno o más controladores y/o procesadores configurados para controlar y/o comunicarse con los cargadores individuales C1-C4 (las líneas discontinuas que se muestran en la Figura 3B representan conexiones de señal, por ejemplo, líneas de señal). Por ejemplo, el procesador en la placa principal 324 puede enviar una instrucción al cargador C1 para controlar un proceso de

carga realizado por el mismo. Por ejemplo, la placa principal 324 puede indicar a los cargadores C1-C4 que carguen una batería o que dejen de cargar una batería (por ejemplo, encendiendo y apagando un interruptor correspondiente a cada uno de los cargadores C1-C4). En algunas formas de realización, cuando la red eléctrica 35 proporciona energía a la estación 300b, los interruptores de los cargadores C1-C4 se encienden (lo que significa que los cargadores C1-C4 pueden utilizarse para cargar baterías). En algunas formas de realización, cuando se interrumpe la energía de la red eléctrica 35, algunos de los interruptores de los cargadores C1-C4 se pueden apagar. En esta configuración, uno de los cargadores apagados se puede cambiar también a un modo de descarga. El cargador en el modo de descarga se puede usar para extraer electricidad de una batería acoplada (es decir, la batería que se "descarga") para alimentar otra batería o la estación 300b. En esta forma de realización, la batería que se está descargando puede actuar como una batería de UPS, tal como se describe en este documento.

En algunas formas de realización, por ejemplo, el procesador que lleva la placa principal 324 puede recibir información del cargador C1 (por ejemplo, información almacenada en una memoria adjunta a una batería colocada en la ranura de batería B1). En algunas formas de realización, la placa principal 324 se puede sustituir o implementar como una computadora, un sistema de control incorporado u otros dispositivos adecuados.

En la forma de realización ilustrada, el cargador C1 está conectado eléctricamente a una única ranura de batería, es decir, la ranura de batería B1, el cargador C2 está acoplado eléctricamente a dos ranuras de batería, es decir, las ranuras de batería B2 y B3, y los cargadores C3 y C4 están acoplados eléctricamente a una sola ranura de batería, a saber, la ranura de batería B4. En otras formas de realización, sin embargo, la estación 300b puede tener diferentes números de cargadores/ranuras para baterías. En algunas formas de realización, los cargadores y las ranuras de batería se pueden acoplar de diferentes maneras (por ejemplo, un cargador acoplado a cuatro ranuras de batería, etc.).

En la forma de realización ilustrada, la estación 300b recibe una corriente alterna de la red eléctrica 35 y a continuación el convertidor CA/CC 320 convierte la corriente alterna en corriente continua. La corriente convertida se envía al bus 322 y a continuación puede ser utilizada por la placa principal 324 (o los componentes/elementos que lleva la placa principal 324), los cargadores C1-C4 y/u otros componentes de la estación 300b (por ejemplo, un monitor).

En algunas formas de realización, la estación 300b puede incluir además al menos un convertidor CC/CC configurado para convertir/regular/ajustar la corriente continua del bus 322. En algunas formas de realización, el convertidor CC/CC puede estar incluidos o estar formados integralmente con uno o más de los cargadores C1-C4. En algunas formas de realización, los cargadores C1-C4 pueden ser unidireccionales (por ejemplo, configurados para cargar solo una batería) o bidireccionales (por ejemplo, configurados para cargar y descargar una batería). En dichas formas de realización, el convertidor CC/CC puede conmutarse para conmutar los cargadores correspondientes C1-C4 entre un modo de carga (por ejemplo, el cargador está configurado para cargar una batería acoplada al mismo) y un modo de descarga (por ejemplo, el cargador está configurada para permitir la descarga de una batería acoplada).

La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de servidor 400 de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. El sistema de servidor 400 también está configurado para recopilar información asociada con múltiples baterías que el sistema de servidor 400 puede implementar o administrar. El sistema de servidor 400 también está configurado para analizar la información recopilada y generar, en base al análisis, un plan de carga de batería personalizado (por ejemplo, identificar una o más baterías de UPS) para que una estación de cliente 40 controle un proceso de carga en ella. En algunas formas de realización, la estación de cliente 40 puede implementarse como la estación de intercambio de baterías 107 o 207 descrita anteriormente. En otras formas de realización, la estación de cliente 40 puede implementarse como otros dispositivos de cliente adecuados.

Tal como se muestra en la Figura 4, el sistema de servidor 400 incluye un procesador 401, una memoria 403, unos dispositivos de entrada/salida (I/O) 405, un componente de almacenamiento 407, un componente de análisis del plan de carga 409, un componente de análisis de fuente de alimentación 411, un componente de análisis de la estación 413, un componente de análisis del comportamiento del usuario 417, un componente de análisis del vehículo 419 y un componente de comunicación 421. El procesador 401 está configurado para interactuar con la memoria 403 y otros componentes (por ejemplo, los componentes 405-421) en el sistema de servidor 400.

Los dispositivos de I/O 405 están configurados para comunicarse con un operador (por ejemplo, recibir una entrada del mismo y/o presentarle información). En algunas formas de realización, los dispositivos de I/O 405 pueden ser un componente (por ejemplo, una pantalla táctil). En algunas formas de realización, los dispositivos de I/O 405 pueden incluir un dispositivo de entrada (por ejemplo, teclados, dispositivos señaladores, lector de tarjetas, escáner, cámara, etc.) y un dispositivo de salida (por ejemplo, una pantalla, una tarjeta de red, un altavoz, una tarjeta de video, tarjeta de audio, impresora, altavoces u otro dispositivo externo).

El componente de almacenamiento 407 está configurado para almacenar, de forma temporal o permanente, información, datos, archivos o señales asociados con el sistema de servidor 400 (por ejemplo, información recopilada, información de referencia, información para ser analizada, resultados de análisis, etc.). En algunas formas de realización, el componente de almacenamiento 407 puede ser una unidad de disco duro, una memoria flash u otro medio de almacenamiento adecuado. El componente de comunicación 421 está configurado para comunicarse con otros sistemas (por ejemplo, la estación de cliente 40 u otras estaciones) y otros dispositivos (por ejemplo, un dispositivo móvil que lleva un usuario, un vehículo, etc.).

El componente de análisis del plan de carga 409 está configurado para recopilar y almacenar (por ejemplo, en el componente de almacenamiento 407) la información de la batería/estación a analizar. La información recopilada se puede recopilar a partir de múltiples estaciones u otras fuentes, como por ejemplo vehículos eléctricos, dispositivos móviles de usuarios, etc. Después de recibir la información recopilada, el componente de análisis del plan de carga 409 puede analizar la información recopilada y a continuación identificar una o más baterías de UPS para la estación de cliente 40.

En algunas formas de realización, el componente de análisis del plan de carga 409 puede comunicarse y trabajar junto con otros componentes en el sistema 400 (por ejemplo, los componentes 411-419) para generar un plan de carga de batería personalizado para la estación de cliente 40. Sin embargo, en algunas formas de realización, el sistema 400 puede funcionar sin los componentes 411-419.

El componente de análisis de fuente de alimentación 411 está configurado para analizar el estado (por ejemplo, fiabilidad, estabilidad, continuidad, etc.) de una o más fuentes de energía que se utilizan para alimentar la estación de cliente 40 para cargar las baterías en la misma. Por ejemplo, el componente de análisis de la fuente de alimentación 411 puede determinar que una fuente de alimentación utilizada para suministrar energía a la estación de cliente 40 se interrumpirá durante la 1 am a las 3 am en una fecha particular, y a continuación el componente de análisis de la fuente de alimentación 411 puede ajustar en consecuencia el plan de carga para la estación de cliente 40 (por ejemplo, un plan para tener un número suficiente de baterías de UPS durante la interrupción de energía determinada). En algunas formas de realización, el componente de análisis de la fuente de alimentación 411 también puede considerar el costo de la carga en diferentes periodos de tiempo. Por ejemplo, el componente de análisis de la fuente de alimentación 411 puede determinar que el costo de carga de una fuente de alimentación se reduce durante las horas de menor actividad. El componente de análisis de fuente de alimentación 411 puede determinar si es factible que la estación de cliente 40 cargue sus baterías durante las horas de menor actividad. Si es así, el componente de análisis de fuente de alimentación 411 puede ajustar el plan de carga para reducir los costos de carga.

El componente de análisis de estación 413 está configurado para categorizar las múltiples estaciones de batería en varios tipos e identificar características/patrones representativos para cada tipo, de modo que el componente de análisis de plan de carga 409 pueda utilizar dicha información como base para su análisis. Por ejemplo, el componente de análisis de estación 413 puede analizar la información recopilada y dividir las múltiples estaciones de batería en varios tipos en función de sus demandas de batería. En base a estos tipos, el componente de análisis del plan de carga 409 y el componente de análisis de la estación 413 pueden determinar rápidamente un plan de carga de batería adecuado, especialmente en los casos en que la información recopilada es insuficiente para que el componente de análisis del plan de carga 409 realice un análisis normal.

De forma similar al componente de análisis de la estación 413, el componente de análisis del comportamiento del usuario 417 y el componente de análisis del vehículo 419 también están configurados para categorizar el comportamiento del usuario y los vehículos alimentados por baterías, respectivamente, en varios tipos e identificar características/patrones representativos para cada tipo. El componente de análisis del comportamiento del usuario 417 puede categorizar el comportamiento del usuario basándose en cómo se intercambian y/o utilizan las baterías. Por ejemplo, un usuario puede ser muy exigente con el rendimiento de la batería (por ejemplo, un piloto profesional). Como otro ejemplo, otro usuario puede utilizar la batería solamente para alimentar su vehículo para los encargos diarios (por ejemplo, recoger a los niños o ir de compras). Una vez que un usuario reserva una batería en la estación de cliente 40, la estación de cliente 40 proporciona información asociada con la reserva al sistema de servidor 400. El sistema de servidor 400 puede entonces determinar el tipo/categoría del usuario que realizó la reserva y, en consecuencia, ajustar el plan de carga de la batería para la estación de cliente 40. En algunas formas de realización, dicho ajuste puede ser realizado por la estación de cliente 40.

El componente de análisis de vehículos 419 puede categorizar los tipos de vehículos que los usuarios planean operar. Para cada tipo de vehículos, el componente de análisis de vehículos 419 puede determinar qué tipos de baterías funcionan mejor para cada tipo de vehículo. Por ejemplo, el componente de análisis de vehículos 419 puede determinar que un scooter eléctrico funciona mejor con un tipo específico de batería después de un proceso de carga particular. En dichas formas de realización, el componente de análisis del vehículo 419 puede trabajar con el componente de análisis del plan de carga 409 para ajustar la predicción de demanda de baterías (y las instrucciones de carga correspondientes) si el sistema de servidor 400 recibe información relacionada con el vehículo. En algunas formas de realización, dicha información se puede encontrar en los perfiles de usuario o

en la información de la cuenta. En otras formas de realización, dicha información del vehículo puede ser proporcionada por la estación de cliente 40 al sistema de servidor 400.

En algunas formas de realización, el sistema de servidor 400 puede generar un plan de carga de batería personalizado (por ejemplo, designando una o más baterías de UPS) para la estación de cliente 40 en tiempo real o casi en tiempo real. En dichas formas de realización, el sistema de servidor 400 supervisa el estado de la estación de cliente 40. Una vez que hay un cambio (por ejemplo, un usuario acaba de retirar dos baterías completamente cargadas y dejó dos descargadas/agotadas en la estación de cliente 40) o un cambio potencial (por ejemplo, un usuario hace una reserva para cambiar las baterías en la estación de cliente 40) que pueden afectar el proceso de carga de la estación de cliente 40, el sistema de servidor 400 puede realizar el análisis mencionado anteriormente y generar un plan de carga de batería actualizado para que la estación de cliente 40 lo siga. En algunas formas de realización, el cambio o cambio potencial se puede transmitir al sistema de servidor 400 desde un dispositivo móvil (por ejemplo, un usuario utiliza una aplicación instalada en el mismo para hacer una reserva de batería), otro servidor (por ejemplo, un servidor de servicios web asociado con una aplicación utilizada por un usuario), y/o la estación de cliente 40.

La Figura 5 ilustra un método 500 para operar una estación de intercambio de baterías de acuerdo con un plan de carga que implica una o más baterías de UPS. El método 500 puede implementarse en una estación de intercambio de baterías. El método 500 comienza en el bloque 501 al recibir información de la batería desde una memoria fijada a cada una de una pluralidad de baterías intercambiables ubicadas en la estación de intercambio de baterías. En algunas formas de realización, la recepción de la información de la batería se puede realizar periódicamente (por ejemplo, cada 1 a 10 minutos) o en respuesta a un evento como por ejemplo una interrupción de energía, un cambio de batería, una instalación/reinicio/mantenimiento de una estación de intercambio de baterías, etc. La información de la batería puede incluir varios tipos de características de la batería, como por ejemplo el estado de carga de la batería, la temperatura de la batería, el fabricante de la batería, la fecha/lote de fabricación, los ciclos de carga/descarga, un perfil de temperatura cuando se descargó o se cargó la batería, el estado de la batería (por ejemplo, normal, anormal, pendiente de mantenimiento, sustitución, bloqueada, liberable, descargable), la expectativa de vida útil de la batería, etc.

En el bloque 503, el método 500 recibe una predicción de demanda de baterías asociada con la estación de intercambio de baterías. En algunas formas de realización, la predicción de la demanda de baterías puede generarse en base a datos empíricos o históricos asociados con la demanda de las baterías. En algunas formas de realización, la predicción de demanda de baterías se puede generar en base a un cálculo de aprendizaje automático. En algunas formas de realización, la predicción de demanda de baterías puede ser generada por un servidor acoplado a la estación de intercambio de baterías. En algunas formas de realización, la predicción de demanda de baterías puede ser generada por la estación de intercambio de baterías.

En el bloque 505, el método 500 identifica una o más baterías de UPS de la pluralidad de baterías intercambiables basándose, al menos parcialmente, en parte en la predicción de la demanda de baterías y en el estado de carga individual de la pluralidad de baterías intercambiables. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el método 500 puede identificar una o más baterías de UPS de una o más baterías "bloqueadas" (por ejemplo, las baterías que no se van a proporcionar a los usuarios por diversas razones). En dichas formas de realización, el método 500 también verificará si la batería es "descargable". Para que una batería sea "descargable", la batería debe contener suficiente energía eléctrica para ser descargada (por ejemplo, no menos del 5-10 % de SoC). Además, esa batería actualmente está acoplada a un cargador que permite el flujo eléctrico bidireccional. Cuando la batería cumple los dos requisitos, puede calificarse como batería descargable. En algunas formas de realización, el método 500 también puede designar una o más "baterías candidatas a UPS" de las baterías descargables restantes (para trabajar con la batería de UPS para ayudar a la estación a operar durante al menos el tiempo mínimo de funcionamiento cuando se interrumpe su fuente de alimentación). Las baterías descargables pueden designarse potencialmente como baterías de UPS y baterías candidatas a UPS.

La forma en que el presente método selecciona las baterías de UPS depende de si hay suficientes baterías completamente cargadas en una estación. Una batería "completamente cargada" se refiere a una batería que tiene un SoC suficiente (por ejemplo, superior a un umbral de SoC). El umbral de SoC puede variar en diferentes formas de realización, por ejemplo, entre un 85 % y un 99 % de SoC.

Cuando hay suficientes baterías completamente cargadas para proporcionar a un usuario, el método 500 puede identificar una batería que tiene un SoC alto como una batería de UPS. La justificación incluye que, siempre que una batería esté completamente cargada, el sistema puede querer que un usuario recoja esa batería lo antes posible, ya que mantener una batería completamente cargada en la estación también consume energía (y por lo tanto genera gastos). Por ejemplo, suponiendo que el umbral de SoC para baterías completamente cargadas se establece en 90 % de SoC y la estación tiene seis baterías con un 97 %, un 93 %, un 80 %, un 75 %, un 65 % y un 40 % de SoC, respectivamente. En dichas formas de realización, la batería con un 97 % de SoC se puede seleccionar como una batería de UPS. En algunas formas de realización, en que un usuario normalmente cambia dos baterías a la vez, las dos baterías con el SoC más alto (97 % y 93 %) pueden seleccionarse como baterías de UPS.

Cuando no hay suficientes "baterías completamente cargadas" para proporcionar a un usuario, el método 500 puede identificar una batería que tiene un SoC bajo como una batería de UPS. La justificación incluye que el sistema está diseñado para tener al menos una batería (o un juego/par de baterías) lista para ser cambiada por un usuario. Por ejemplo, suponiendo que el umbral de SoC para baterías completamente cargadas se establece en 85 % de SoC y la estación tiene seis baterías con un 84 %, un 82 %, un 80 %, un 75 %, un 65 % y un 40 % de SoC, respectivamente. En dichas formas de realización, la batería con un 40 % de SoC se puede seleccionar como una batería de UPS. En algunas formas de realización, en que un usuario normalmente cambia dos baterías a la vez, las dos baterías con el SoC más bajo (65 % y 40 %) se pueden seleccionar como baterías de UPS.

En algunas formas de realización, una o más baterías de UPS también se pueden identificar en función de varios factores, como por ejemplo la temperatura de la batería, las características de la batería (por ejemplo, un fabricante, una fecha/lote de fabricación, ciclos de carga/descarga, un perfil de temperatura cuando se descargó o se cargó la batería, la vida útil esperada de la batería, etc.), el estado de la batería (por ejemplo, normal, anormal, pendiente de mantenimiento, pendiente de sustitución, bloqueada, liberable, descargable, etc.), el número total de baterías en la estación de intercambio de baterías.

En algunas formas de realización, el método 500 puede verificar periódicamente la validez de las baterías de UPS. Por ejemplo, si un usuario cambia una batería de UPS o su SoC ya no cumple con los requisitos descritos anteriormente, entonces esa batería de UPS ya no es una batería de UPS válida. A continuación, el método 500 volverá al bloque 505 y seleccionará una o más baterías de UPS adecuadas.

En caso de que no haya baterías de UPS calificadas disponibles/designadas cuando se produce una interrupción de energía (esto puede ser detectado por la estación o un servidor), en algunas formas de realización, el método 500 puede iniciar un proceso de apagado para suspender el servicio de la estación de intercambio de baterías. En dichas formas de realización, un usuario ya no puede reservar ni cambiar baterías en esta estación. Antes de completar el proceso de apagado, la estación puede enviar una señal a un servidor, notificando que la estación ya no puede brindar servicios.

En algunas formas de realización, después de que se hayan identificado las baterías de UPS, el método 500 puede determinar además un orden con respecto a qué batería que no es de UPS puede recibir primero energía de las baterías de UPS. El orden puede variar, por ejemplo, dependiendo de la demanda de baterías. Por ejemplo, cuando la demanda de cambio de baterías es alta (es decir, "horas críticas"), las prioridades de carga pueden estar en el siguiente orden: (1) baterías que no están completamente cargadas, clasificadas por SoC en orden descendente; (2) baterías candidatas a UPS, clasificadas por SoC en orden descendente; (3) baterías completamente cargadas, clasificadas por SoC en orden descendente; y (4) baterías "bloqueadas" (por ejemplo, aquellas baterías que el usuario no puede cambiar ni tomar), clasificadas por SoC en orden descendente. Estas prioridades de carga se analizan en detalle a continuación. Con un suministro de energía limitado (por ejemplo, las baterías de UPS), la estación cargará primero las baterías con prioridades más altas y a continuación las baterías con prioridades más bajas (por ejemplo, solo si la estación tiene energía restante para hacerlo).

En primer lugar, la estación puede cargar baterías que no estén completamente cargadas (si una batería está "completamente cargada" puede variar en diferentes formas de realización; el umbral puede variar, por ejemplo, del 85 % al 99 % del SoC de la batería), ordenadas por sus SoC en orden descendente. Por ejemplo, la estación A tiene un umbral de SoC del 90 % (es decir, las baterías con un SoC del 90 % o superior se consideran completamente cargadas) e incluye tres baterías que no están completamente cargadas, con un SoC del 80 %, 65 % y 40 %, respectivamente. En esta forma de realización, la estación A puede cargar primero la batería con un SoC del 80 %, a continuación la batería con un SoC del 65 % y, por último, la batería con un SoC del 40 %.

En segundo lugar, la estación puede cargar las baterías candidatas a UPS, clasificadas por sus SoC en orden descendente. Por ejemplo, la estación A tiene dos baterías candidatas a UPS, con un 75 % y un 71 % de SoC, respectivamente. En esta forma de realización, la estación A puede cargar primero la batería con un SoC del 75 % y a continuación la batería con un SoC del 71 %.

En tercer lugar, la estación puede cargar baterías completamente cargadas (por ejemplo, no necesariamente 100% de SoC, tal como se ha descrito anteriormente), clasificadas por sus SoC en orden descendente. Por ejemplo, la estación A tiene un umbral de SoC del 90 % e incluye dos baterías completamente cargadas, con un 95 % y un 91 % de SoC, respectivamente. En esta forma de realización, la estación A puede cargar primero la batería con un SoC del 95 % y a continuación la batería con un SoC del 91 %.

En cuarto lugar, la estación puede cargar baterías "bloqueadas", ordenadas por sus SoC en orden descendente. En algunas formas de realización, una batería "bloqueada" se refiere a una batería que no se puede proporcionar a un usuario por varias razones, como por ejemplo una batería que no se puede cargar o descargar, una batería que se debe recoger para su mantenimiento o sustitución, una batería con una temperatura alta (por ejemplo, más de 35-40 grados centígrados), etc. Por ejemplo, la estación A incluye dos baterías bloqueadas, con un 35 % y un 15 % de SoC, respectivamente. En esta forma de realización, la estación A puede cargar primero la batería

con un SoC del 35 % y a continuación la batería con un SoC del 15 %. En algunas formas de realización, la estación puede decidir no cargar las baterías bloqueadas en absoluto.

Cuando la demanda de cambio de batería no es particularmente alta (es decir, "horas no críticas"), las prioridades de carga pueden estar en el siguiente orden: (i) baterías completamente cargadas, clasificadas por SoC en orden descendente; (ii) baterías que no están completamente cargadas, clasificadas por SoC en orden descendente; (3) baterías candidatas a UPS, clasificadas por SoC en orden descendente; y (4) baterías "bloqueadas", clasificadas por SoC en orden descendente. Las diferencias entre las prioridades de carga de una estación durante las "horas críticas" y las "horas no críticas" incluyen, por ejemplo, que durante las "horas críticas", las prioridades de carga de las baterías completamente cargadas son más bajas que las de las baterías que no están completamente cargadas y las baterías candidatas a UPS. Esto se debe a que, por ejemplo, durante las "horas críticas", es posible que una estación no tenga tiempo de cargar más sus baterías completamente cargadas al 100 % de SoC (tal como se ha descrito anteriormente, las baterías completamente cargadas pueden tener solo un 85-99 % de SoC). Debido a la alta demanda de cambio de baterías, es posible que la estación deba proporcionar las baterías completamente cargadas "tal cual" para satisfacer la alta demanda de cambio de baterías.

En algunas formas de realización, en base a las prioridades de carga anteriores, una estación de intercambio de baterías puede cargar sus baterías en base a un conjunto de reglas de carga específicas de batería predeterminadas (que pueden determinarse en base a una demanda de baterías prevista, por ejemplo). Por ejemplo, durante las "horas críticas", la estación puede "cargar rápidamente" una batería (por ejemplo, mediante el uso de voltajes o corrientes más altos). Por ejemplo, durante las "horas no críticas", la estación puede "cargar lentamente" una batería (por ejemplo, utilizando voltajes o corrientes más bajas). En algunas formas de realización, la estación puede "cargar lentamente" baterías bloqueadas.

En algunas formas de realización, la estación puede cargar baterías solo hasta un umbral de "recarga". El umbral de "recarga" es un umbral de SoC cuando se carga una batería que no se va a proporcionar a un usuario en un período corto de tiempo (por ejemplo, en una hora). Por ejemplo, el sistema puede tener un umbral de "recarga" de 60 a 80 % de SoC, mientras que su SoC completamente cargado es de un 85 a un 99 % de SoC. Sobre la base de datos empíricos, el sistema puede estimar el tiempo de carga necesario para que una batería se cargue desde su umbral de "recarga" hasta su SoC completamente cargado (por ejemplo, de 15 minutos a una hora). En dichas formas de realización, el sistema puede cargar primero una batería hasta el umbral de "recarga" y a continuación esperar. Cuando el sistema espera que un usuario vaya a recoger una batería en un futuro próximo (por ejemplo, de 20 minutos a 1,2 horas), el sistema puede comenzar a cargar la batería desde su umbral de "recarga" hasta su nivel SoC de carga completa. Sin querer ceñirse a la teoría, mantener una batería en su umbral de "recarga" puede generar menos calor que mantener la batería en su SoC completamente cargado. También se cree que menos calor generado durante un proceso de carga puede mejorar la vida útil de la batería. Además, una vez que se sobrecarga una batería (por ejemplo, superando su SoC de carga completa), es posible que el sistema deba dejar que se descargue un poco (por ejemplo, para protegerla del sobrecalentamiento). Mantener una batería en su umbral de "recarga" también puede evitar dicha descarga. Por lo tanto, resulta ventajoso adoptar el anterior concepto de carga de umbral de "relleno" cuando se carga una batería.

La batería candidata a UPS se selecciona, al menos parcialmente, en parte en función del consumo de energía de la estación de intercambio de baterías y también se puede seleccionar en función de los diversos factores descritos anteriormente para seleccionar la batería de UPS, como por ejemplo el SoC o las prioridades de carga mencionadas anteriormente. Tal como se ha descrito anteriormente, la batería candidata a UPS se puede seleccionar para ayudar a la batería de UPS a proporcionar energía con el fin de operar la estación durante el tiempo mínimo de funcionamiento. Por ejemplo, suponiendo que hay seis baterías BB1-BB6 en una estación, con un 95 %, un 93 %, un 85 %, un 70 %, un 45 % y un 40 % de SoC, respectivamente. En este ejemplo, el criterio para seleccionar la batería de UPS puede ser (1) no seleccionar baterías con SoC superiores al 90%, ya que estas baterías están listas para ser proporcionadas a los usuarios; y (2) seleccionar una batería que tenga el SoC más alto entre las baterías restantes. En este caso, la batería BB3 con un 85 % de SoC se puede seleccionar como batería de UPS y bloquearse (por ejemplo, no cargarse; estar preparada para descargarse). Suponiendo que el tiempo mínimo de funcionamiento es "una hora" y que la potencia mínima para que la estación funcione durante una hora generalmente es igual al "150 %" del SoC de una batería (suponiendo que las baterías BB1-BB6 son del mismo tipo de baterías, lo que significa que sus capacidades completamente cargadas, es decir, el 100% de SoC, son las mismas), entonces la batería BB4 se puede seleccionar como la batería candidata para UPS. En el ejemplo anterior, la energía provista por la batería de UPS (85 % de SoC; de la batería BB3) y la energía proporcionada por la batería candidata a UPS (70 % de SoC de la batería BB4) juntas pueden ayudar a que la estación funcione durante al menos el mínimo tiempo de operación (es decir, la suma del 85% y el 70% de SoC es mayor que el 150% de SoC) cuando hay una interrupción de energía.

En el mismo ejemplo, cuando se produce la interrupción de la energía, la batería BB3 puede comenzar inmediatamente a proporcionar energía para proporcionar soporte al funcionamiento de la estación. En algunas formas de realización, la batería de UPS BB3 y la batería candidata a UPS BB4 no deben proporcionarse a un usuario. En otras formas de realización, sin embargo, la batería candidata a UPS BB4 se puede proporcionar a

un usuario si las circunstancias lo justifican. Por ejemplo, la estación puede esperar que la próxima hora no sea una hora crítica y, por lo tanto, solo habrá dos cambios de batería esperados (por ejemplo, las baterías BB1 y BB2 están configuradas para satisfacer esta demanda). En este caso, cuando un usuario llega a la estación y solicita una batería con un SoC del 70 %, la estación todavía puede proporcionarle la batería BB4 a ese usuario, aunque hacerlo puede resultar en un apagado anticipado de la estación (es decir, no ser capaz de superar el tiempo mínimo de funcionamiento).

La Figura 6 ilustra un método 600 para operar múltiples estaciones de intercambio de baterías que implican una o más baterías de UPS. El método 600 puede implementarse en un servidor que gestiona las múltiples estaciones de intercambio de baterías. El método 600 comienza en el bloque 601 al recibir información de estado de las múltiples estaciones de intercambio de baterías. La información de estado puede incluir información de estado de la estación e información de la batería. En algunas formas de realización, la información del estado de la estación incluye, por ejemplo, el número total de baterías en cada una de las estaciones, la ubicación de las estaciones, el estado actual del suministro de energía (en línea, fuera de línea, normal, anormal, etc.), si hay una interrupción esperada de energía y un tiempo promedio de recuperación de la misma, un tiempo esperado de funcionamiento de la estación sin fuente de alimentación externa, una demanda esperada de baterías, etc.

En algunas formas de realización, la información de la batería incluye el estado de carga (SoC), la temperatura de la batería, las características de la batería (por ejemplo, un fabricante, una fecha/lote de fabricación, ciclos de carga/descarga, el perfil de temperatura cuando se descargó o se cargó la batería, la vida útil esperada de la batería, etc.), el estado de la batería (por ejemplo, normal, anormal, pendiente de mantenimiento, pendiente de sustitución, bloqueada, liberable, descargable, etc.) y otra información adecuada de la batería. La información de la batería se almacena en una memoria fijada a cada una de las baterías intercambiables ubicadas en las múltiples estaciones de intercambio de baterías.

En el bloque 603, el método 600 recibe una predicción de demanda de baterías asociada con la estación de intercambio de baterías. En algunas formas de realización, la predicción de la demanda de baterías puede generarse en base a datos empíricos o históricos asociados con las demandas de batería. En algunas formas de realización, la predicción de demanda de baterías se puede generar en base a un cálculo de aprendizaje automático. En algunas formas de realización, la predicción de demanda de baterías puede ser generada por un servidor acoplado a la estación de intercambio de baterías. En algunas formas de realización, la predicción de demanda de baterías puede ser generada por la estación de intercambio de baterías.

En el bloque 605, el método 600 identifica a continuación, para cada una de las múltiples estaciones de intercambio de baterías, una o más baterías de UPS (así como baterías candidatas a UPS) de la pluralidad de baterías intercambiables, al menos parcialmente basándose en parte en la predicción de demanda de baterías y estado de carga individual de la pluralidad de baterías intercambiables. En algunas formas de realización, el método 600 puede identificar una o más baterías de UPS y/o baterías candidatas a UPS (1) de una o más baterías "bloqueadas" (por ejemplo, las baterías que no se proporcionarán a los usuarios por diversas razones); (2) debido a sus altos SoC (por ejemplo, cuando hay suficientes baterías completamente cargadas en una estación para proporcionarlas a un usuario); y/o (3) debido a sus bajos SoC (por ejemplo, cuando no hay suficientes baterías completamente cargadas en una estación para proporcionar a un usuario). En algunas formas de realización, el método 600 también puede designar prioridades para cada una de las baterías que no son UPS. Los detalles se analizan anteriormente con referencia a las formas de realización asociadas con la Figura 5.

La Figura 7 ilustra un método 700 para operar una estación de intercambio de baterías que implica a una o más baterías de UPS. El método 700 puede implementarse (1) en un servidor (por ejemplo, el servidor 103) que gestiona las múltiples estaciones de intercambio de baterías, y/o (2) en una estación de intercambio de baterías (por ejemplo, las estaciones de intercambio de baterías 107a, 107b y 207, el sistema de estación 300a, la estación 300b, etc.). El método 700 comienza en el bloque 701 determinando el estado del suministro de energía de una estación. El estado de la fuente de alimentación puede ser "encendido" o "interrumpido". El estado "encendido" indica que la estación está actualmente alimentada por una fuente de alimentación de acuerdo con lo planeado. El estado "interrumpido" indica que el suministro de energía a la estación está apagado o es discontinuo.

Si el estado del suministro de energía está "interrumpido", el método 700 continúa al bloque 715 para terminar todo el proceso de carga pendiente. Además, la estación aún puede cargar algunas de sus baterías mediante un proceso de carga de sacrificio (por ejemplo, usando una batería para cargar otra). A continuación, el método 700 se mueve al bloque 709 para generar los comandos de carga correspondientes (por ejemplo, detener la carga). En algunas formas de realización, los comandos de carga pueden ser generados por el servidor y a continuación ser transmitidos a la estación. En algunas formas de realización, los comandos de carga pueden ser generados por la estación.

Si el estado de la fuente de alimentación está "encendido", el método 700 pasa al bloque 703 para determinar el estado operativo de la estación. El estado operativo puede incluir, por ejemplo, "modo de servicio", "modo bloqueado" y "anormal". El estado de "modo de servicio" indica que la estación está funcionando correctamente y

puede proporcionar servicio de baterías a los usuarios. El estado de "modo bloqueado" indica que la estación está actualmente "bloqueada" por un operador (por ejemplo, debido a su capacidad de carga limitada) por diversas razones, como por ejemplo la capacidad de la estación para cargar baterías, un alto precio de la electricidad suministrada por una fuente de alimentación, etc. En algunas formas de realización, cuando una estación está "bloqueada", la estación continúa funcionando pero no proporciona servicio de cambio de batería a los usuarios.

En algunas formas de realización, el estado "anormal" indica que la estación está desconectada o en mantenimiento. Cuando el estado operativo es "anormal", el método 700 se detiene, sin generar ningún comando de carga para la estación. En algunas formas de realización, el método 700 puede incluir el envío de una alarma o un aviso a un operador del sistema para informar sobre el estado "anormal" de la estación.

Cuando el estado operativo es "modo de servicio", el método 700 pasa al bloque 705 para determinar las prioridades de las baterías en la estación (por ejemplo, las prioridades de carga descritas anteriormente). En algunas formas de realización, las prioridades de las baterías pueden determinarse en base a los SoC de las baterías. Por ejemplo, suponiendo que hay seis baterías BT1-BT6 con un 89 %, un 75 %, un 60 %, un 55 %, un 50 % y un 45 % de SoC, respectivamente. En consecuencia, la batería BT1 puede tener la prioridad más alta y la batería BT6 puede tener la prioridad más baja.

A continuación, en base a las prioridades, el método 700 puede determinar un modo de carga para cada una de las baterías, en el bloque 707. En algunas formas de realización, el modo de carga puede incluir un modo de carga rápida (por ejemplo, utilizando una corriente relativamente grande para cargar una batería) y un modo de carga lenta (por ejemplo, utilizando una corriente relativamente pequeña para cargar una batería). En algunas formas de realización, el modo de carga rápida puede incluir un modo de carga por fases (por ejemplo, las corrientes de carga varían dependiendo del SoC de la batería). Por ejemplo, la batería BT2 se puede cargar en el modo de carga rápida para que su SoC alcance un umbral (por ejemplo, un 90 % de SoC) lo antes posible. Como otro ejemplo, la batería BT1 se puede cargar en el modo de carga lenta ya que su SoC está muy cerca del umbral de SoC del 90 %. A continuación, el método 700 pasa al bloque 709 para generar los comandos de carga correspondientes. Las formas de realización relativas a la determinación del modo de carga se analizan en detalle a continuación con referencia a la Figura 8.

Cuando el estado operativo está "bloqueado", el método 700 se desplaza al bloque 711 para ajustar la velocidad de carga de las baterías en la estación en función de la potencia disponible. En algunas formas de realización, ajustar la velocidad de carga puede incluir cargar las baterías en el modo de carga lenta. A continuación, el método 700 pasa al bloque 709 para generar los comandos de carga correspondientes.

La Figura 8 ilustra un método 800 para determinar un modo de carga (por ejemplo, carga rápida o lenta) para una batería. El método 800 se puede implementar (1) en un servidor (por ejemplo, el servidor 103) que gestiona las múltiples estaciones de intercambio de baterías, y/o (2) en una estación de intercambio de baterías (por ejemplo, las estaciones de intercambio de baterías 107a, 107b y 207, el sistema de estación 300a, la estación 300b, etc.). El método 800 comienza en el bloque 801 determinando si una batería es una batería de UPS. Tal como se ha descrito anteriormente, existen varios factores para esta determinación, incluido el estado de carga (SoC) de una batería, la temperatura de la batería, las características de la batería, el estado de la batería, la cantidad total de baterías en la estación de intercambio de baterías, la ubicación del estación de intercambio de baterías, la distancia entre la estación de intercambio de baterías y un centro de servicio, el tiempo esperado de recuperación de la interrupción del suministro eléctrico, el tiempo de funcionamiento esperado de la estación de intercambio de baterías sin fuente de alimentación externa, la demanda esperada de baterías, etc. Si la batería es una batería de UPS, el método 800 se mueve al bloque 819 para detener la carga de esa batería. Entonces retorna al método 800.

Si la batería no es una batería de UPS, el método 800 continúa al bloque 803 determinando si la batería se puede cargar. En algunas formas de realización, una batería no se puede cargar cuando su incremento de SoC es inferior a un umbral después de cargarla continuamente durante un período de tiempo. Si la batería no se puede cargar, el método 800 pasa al bloque 819 para dejar de cargar esa batería. Entonces retorna al método 800.

Si la batería se puede cargar, el método 800 pasa al bloque 805 para determinar además si el tiempo de carga esperado es una hora crítica (por ejemplo, cuando la demanda de intercambio de baterías es alta, tal como se ha descrito anteriormente). Si es así, entonces el método 800 se mueve al bloque 811 para cargar la batería rápidamente (en el modo de carga rápida). Si no, el método 800 pasa al bloque 807 para determinar adicionalmente si la batería está bloqueada (por ejemplo, no debe proporcionarse a un usuario; debe realizarse mantenimiento o ser sustituida, etc.).

Si la batería está bloqueada, el método 800 continúa al bloque 815 para cargar la batería lentamente (por ejemplo, en el modo de carga lenta). Si la batería no está bloqueada, el método 800 continúa al bloque 809 para determinar además si se puede satisfacer una demanda de baterías prevista en base a los estados actuales de las baterías en la estación. Por ejemplo, la demanda de baterías prevista puede mostrar que habrá dos cambios

de batería esperados en la próxima hora. Según los estados actuales de las baterías (por ejemplo, sus SoC), el servidor o la estación pueden determinar si se puede satisfacer esta demanda prevista. Si no, el método 800 continúa al bloque 811 para cargar la batería rápidamente (en el modo de carga rápida). Entonces retorna al método 800.

En el bloque 813, si se determina que se puede satisfacer la demanda de baterías prevista, el método 800 determina si el SoC de la batería es menor que el umbral de recarga (véanse las formas de realización anteriores con referencia a la Figura 5). Si es así, entonces el método 800 continúa al bloque 815 para cargar la batería lentamente (por ejemplo, en el modo de carga lenta). Si no es así (por ejemplo, el SoC de la batería es mayor que el umbral de recarga), el método 800 pasa al bloque 819 para dejar de cargar esa batería. Entonces retorna al método 800.

La presente tecnología también incluye métodos para hacer funcionar una estación de intercambio de baterías que tiene una pluralidad de baterías intercambiables colocadas en la misma. El método incluye (1) seleccionar una o más baterías de UPS de la pluralidad de baterías intercambiables; y (2) en respuesta a una interrupción de energía de la estación de intercambio de baterías, dar instrucciones a una o más baterías de UPS para que se descarguen con el fin de proporcionar soporte a un funcionamiento de la estación de intercambio de baterías. El funcionamiento de la estación de intercambio de baterías incluye cargar uno o más de la pluralidad de baterías intercambiables que no están seleccionadas como una o más baterías de UPS.

En algunas formas de realización, el método puede incluir además (1) recibir información de la batería desde las memorias fijadas en la pluralidad de baterías intercambiables colocadas en la estación de intercambio de baterías; y (2) de acuerdo con la información de la batería, seleccionar una o más baterías de UPS.

En algunas formas de realización, el método puede incluir además (1) determinar un consumo de energía para que la estación de intercambio de baterías funcione durante un período de tiempo predeterminado; y (2) seleccionar una o más baterías de UPS al menos parcialmente basándose en parte en el consumo de energía. En algunas formas de realización, el período de tiempo predeterminado se determina en base a un período de tiempo para que la estación de intercambio de baterías realice un proceso de apagado (por ejemplo, el tiempo requerido para que la estación se apague correctamente). En algunas formas de realización, con el fin de proporcionar una experiencia de usuario "continua" o "sin interrupciones" (por ejemplo, un usuario no notará una interrupción del servicio), la estación de intercambio de baterías puede funcionar como si no hubiera interrupción de energía. En algunas formas de realización, sin embargo, el método puede incluir además la presentación visual de un aviso de advertencia en una pantalla de la estación de intercambio de baterías. En algunas formas de realización, el aviso de advertencia incluye un período de tiempo operativo estimado de la estación de intercambio de baterías (por ejemplo, "Esta estación dejará de prestar servicio en 5 minutos"). En algunas formas de realización, el consumo de energía se puede determinar en función de otros factores, como por ejemplo cumplir con todas las demandas de intercambio de baterías reservadas.

El método incluye además (1) determinar un estado de cada una de la pluralidad de baterías intercambiables colocadas en la estación de intercambio de baterías; y (2) seleccionar la una o más baterías de UPS basándose parcialmente al menos en parte en los estados de la pluralidad de baterías intercambiables. Los estados son indicativos de los SoC de la pluralidad de baterías intercambiables. En algunas formas de realización, los estados pueden ser indicativos de si cada una de la pluralidad de baterías intercambiables está ubicada en una ranura de carga bidireccional que es capaz de cargar y descargar una de la pluralidad de baterías intercambiables. En algunas formas de realización, los estados pueden ser indicativos de si cada una de la pluralidad de baterías intercambiables son descargables (es decir, listas para descargar).

En algunas formas de realización, el método puede incluir además (1) recibir una predicción de demanda de baterías asociada con la estación de intercambio de baterías; y (2) identificar la una o más baterías de UPS basándose parcialmente al menos en parte en la predicción de la demanda de baterías. El método incluye además, en respuesta a un intercambio de batería en la estación de intercambio de baterías, la actualización de una o más baterías de UPS. El método incluye además la selección de una o más baterías de UPS basándose parcialmente al menos en parte en una característica de batería de cada una de la pluralidad de baterías intercambiables.

En algunas formas de realización, el método puede incluir además (1) asignar una prioridad a cada una de la pluralidad de baterías intercambiables, excepto a una o más baterías de UPS; y (2) en base a la prioridad, dar instrucciones a una o más baterías de UPS para que carguen al menos una de la pluralidad de baterías intercambiables, excepto la una o más baterías de UPS. En algunas formas de realización, la prioridad se puede determinar al menos parcialmente en función de los SoC individuales de la pluralidad de baterías intercambiables (por ejemplo, similar a las prioridades de carga descritas anteriormente). En algunas formas de realización, la prioridad se puede determinar al menos parcialmente basándose en una determinación de si cada una de la pluralidad de baterías intercambiables se identifica como una batería de UPS o una batería candidata a UPS. En algunas formas de realización, la prioridad se puede determinar al menos parcialmente basándose en una determinación de si cada una de la pluralidad de baterías intercambiables se identifica como una batería bloqueada.

En algunas formas de realización, la energía de la batería de UPS se usa para dar soporte a las operaciones de la estación, excluyendo la carga de otras baterías. Sin embargo, en algunas formas de realización, la batería de UPS (o una batería bloqueada) se puede utilizar para cargar una batería que tenga un SoC cercano a un umbral de SoC (por ejemplo, un 90 %) con el fin de determinar si una batería está lista para ser proporcionada a un usuario. Por ejemplo, la batería de UPS se puede usar para cargar una batería con un SoC del 88 %, de modo que la batería pueda estar lista para el intercambio una vez que su SoC alcance el 90 %.

En algunas formas de realización, el método puede incluir además (1) recibir una predicción de demanda de baterías asociada con la estación de intercambio de batería; y (2) identificar la una o más baterías de UPS basándose parcialmente al menos en parte en la predicción de la demanda de baterías. En algunas formas de realización, la prioridad puede determinarse al menos parcialmente basándose en una determinación de si la predicción de la demanda de baterías corresponde a una hora crítica. En algunas formas de realización, la prioridad se puede determinar al menos parcialmente en base a una determinación de si los SoC individuales de la pluralidad de baterías intercambiables superan un umbral de SoC de recarga. En algunas formas de realización, el método puede incluir además iniciar un proceso de apagado de la estación de intercambio de baterías cuando el funcionamiento de la estación de intercambio de baterías ya no es sostenida por una o más baterías de UPS.

La presente tecnología también incluye métodos para operar múltiples estaciones de intercambio de baterías. El método incluye, entre otras cosas, (1) recibir información de estado de las múltiples estaciones de intercambio de baterías, en que la información de estado incluye información de estado de estación e información de batería almacenada en una memoria adjunta a cada una de una pluralidad de baterías intercambiables ubicadas en cada una de las múltiples estaciones de intercambio de baterías; (2) recibir una predicción de demanda de baterías asociada con las múltiples estaciones de intercambio de baterías; (3) identificar, para cada una de las múltiples estaciones de intercambio de baterías, una o más baterías de UPS de la pluralidad de baterías intercambiables; y (4) en respuesta a una interrupción de energía de una o más de las estaciones de intercambio de baterías, dar instrucciones a una o más baterías de UPS que se descarguen para sostener el funcionamiento de una o más estaciones de intercambio de baterías.

REIVINDICACIONES

1. Un método para operar una estación de intercambio de baterías (207), en que una pluralidad de baterías intercambiables (201) están colocadas en la estación de intercambio de baterías (207), en que el método comprende:

5

seleccionar una o más baterías de fuente de alimentación ininterrumpida, baterías de UPS, de la pluralidad de baterías intercambiables (201);

10

en que el método comprende además: determinar qué batería de la pluralidad de baterías intercambiables (201) se proporcionará a un usuario cuando un usuario solicite un intercambio de batería;

15

generar una lista de una o más baterías de UPS;

en respuesta a una interrupción de energía de la estación de intercambio de baterías (207), dar instrucciones a una o más baterías de UPS para que se descarguen con el fin de sostener el funcionamiento de la estación de intercambio de baterías (207), en que el funcionamiento de la estación de intercambio de baterías (207) incluye la carga de una o más de la pluralidad de baterías intercambiables (201) que no están seleccionadas como una o más baterías de UPS;

20

en respuesta a un intercambio de batería en la estación de intercambio de baterías (207), actualizar la lista de una o más baterías de UPS;

en que la selección de una o más baterías de UPS comprende:

25

determinar un estado de cada una de la pluralidad de baterías intercambiables (201) colocadas en la estación de intercambio de baterías (207); y

30

seleccionar la una o más baterías de UPS basándose parcialmente al menos en parte en los estados de la pluralidad de baterías intercambiables (201);

en que los estados son indicativos del estado de carga, SoC, de la pluralidad de baterías intercambiables (201).

2. El método de la reivindicación 1, en que la selección de una o más baterías de UPS comprende:

35

recibir información (501) de la batería desde las memorias fijadas a la pluralidad de baterías intercambiables (201) colocadas en la estación de intercambio de baterías (207); y
en función de la información de la batería, seleccionar (505) una o más baterías de UPS.

3. El método de la reivindicación 1 o 2, en que una o más baterías de UPS no deben cargarse ni liberarse.

40

4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además:

determinar un consumo de energía para que la estación de intercambio de baterías (207) funcione durante un período de tiempo predeterminado;

45

seleccionar la una o más baterías de UPS al menos parcialmente basándose en parte en el consumo de energía; y

seleccionar una o más baterías candidatas a UPS al menos parcialmente basándose en parte en el consumo de energía;

50

en que preferentemente el período de tiempo predeterminado se determina en base a un período de tiempo para que la estación de intercambio de baterías (207) realice un proceso de apagado;

en que el método también comprende: identificar, además de una o más baterías de UPS, de la pluralidad restante de baterías intercambiables (201) en la estación de intercambio de baterías (207), la una o más baterías candidatas a UPS que están configuradas para ser potencialmente utilizadas para proporcionar energía junto con una o más baterías de UPS identificadas;

55

en que cuando una o más baterías de UPS por sí solas no son suficientes para dar soporte a la estación de intercambio de baterías (207) para que funcione durante un tiempo de funcionamiento mínimo, se seleccionan una o más baterías candidatas a UPS para dar soporte a la estación de intercambio de baterías (207).

60

5. El método de la reivindicación 1, en que los estados son indicativos de si cada una de la pluralidad de baterías intercambiables (201) está ubicada en una ranura de carga bidireccional que es capaz de cargar y descargar una de la pluralidad de baterías intercambiables (201), y en que los estados son indicativos de si cada una de la pluralidad de baterías intercambiables (201) son descargables.

6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además seleccionar una o más baterías candidatas a UPS de la pluralidad de baterías intercambiables (201) al menos parcialmente basándose en parte en el consumo de energía de la estación de intercambio de baterías (207);

5

en que el método también comprende: identificar, además de una o más baterías de UPS, de la pluralidad restante de baterías intercambiables (201) en la estación de intercambio de baterías (207), la una o más baterías candidatas a UPS que están configuradas para ser potencialmente utilizadas para proporcionar energía junto con las una o más baterías de UPS identificadas;

10

en que cuando una o más baterías de UPS por sí solas no son suficientes para mantener la estación de intercambio de baterías (207) para funcionar durante un tiempo de funcionamiento mínimo, se seleccionan una o más baterías candidatas a UPS para proporcionar soporte a la estación de intercambio de baterías (207).

15

7. El método de la reivindicación 6, en que la selección de una o más baterías candidatas a UPS comprende:

determinar un estado de cada una de la pluralidad de baterías intercambiables (201) colocadas en la estación de intercambio de baterías (207); y

20

seleccionar la una o más baterías candidatas a UPS basándose parcialmente al menos en parte en los estados de la pluralidad de baterías intercambiables (201);

en que los estados son indicativos de los SoC de la pluralidad de baterías intercambiables (201).

25

8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además:

seleccionar una o más baterías de UPS basándose parcialmente al menos en parte en una característica de batería de cada una de la pluralidad de baterías intercambiables (201).

30

9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además:

asignar una prioridad a cada una de la pluralidad de baterías intercambiables (201), excepto a una o más baterías de UPS; y

35

en función de la prioridad, dar instrucciones a una o más baterías de UPS para que carguen al menos una de la pluralidad de baterías intercambiables (201), excepto la una o más baterías de UPS;

en que preferentemente la prioridad se determina al menos parcialmente en base a los SoC individuales de la pluralidad de baterías intercambiables (201); y/o

40

en que preferentemente la prioridad se determina al menos parcialmente en base a una determinación de si cada una de la pluralidad de baterías intercambiables (201) se identifica como una batería candidata a UPS.

10. El método de la reivindicación 9, en que la prioridad se determina al menos parcialmente en base a una determinación de si cada una de la pluralidad de baterías intercambiables (201) se identifica como una batería bloqueada.

45

11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, que comprende además:

recibir una predicción de demanda de baterías asociada con la estación de intercambio de baterías (207); e

50

identificar la una o más baterías de UPS basándose parcialmente al menos en parte en la predicción de la demanda de baterías;

en que la prioridad se determina al menos parcialmente en base a una determinación de si la predicción de la demanda de baterías corresponde a una hora crítica.

55

12. Una estación de intercambio de baterías (207), en que la estación de intercambio de baterías (207) comprende:

un procesador;

60

un dispositivo de almacenamiento acoplado al procesador y configurado para almacenar una predicción de demanda de baterías para la estación de intercambio de baterías (207); y una pluralidad de ranuras de batería (217a-h) acopladas al procesador y configuradas para recibir una pluralidad de baterías intercambiables (201) respectivamente;

en que el procesador está configurado para recibir información de la batería desde una memoria (213) fijada a cada una de la pluralidad de baterías intercambiables (201) posicionadas respectivamente en la pluralidad de ranuras de batería (217a-h);
 en que el procesador está configurado para identificar una o más baterías de fuente de alimentación ininterrumpida, UPS, de la pluralidad de baterías intercambiables (201); y
 en que la estación de intercambio de baterías (207) está configurada para:
 determinar qué batería de la pluralidad de baterías intercambiables (201) se proporcionará a un usuario cuando un usuario solicite un cambio de batería, y
 generar una lista de una o más baterías de UPS; y
 en que el procesador está configurado para, en respuesta a una interrupción de energía de la estación de intercambio de baterías (207), dar instrucciones a una o más baterías de UPS para que se descarguen con el fin de sostener el funcionamiento de la estación de intercambio de baterías (207), en que el funcionamiento de la estación de intercambio de baterías (207) incluye cargar una o más de la pluralidad de baterías intercambiables (201) que no están seleccionadas como una o más baterías de UPS;
 en que se seleccionan una o más baterías de UPS en base a los estados de capacidad, SoC, de las baterías en la estación de intercambio de baterías; y
 en respuesta a un intercambio de batería en la estación de intercambio de baterías (207), la estación de intercambio de baterías (207) actualiza la lista de una o más baterías de UPS.

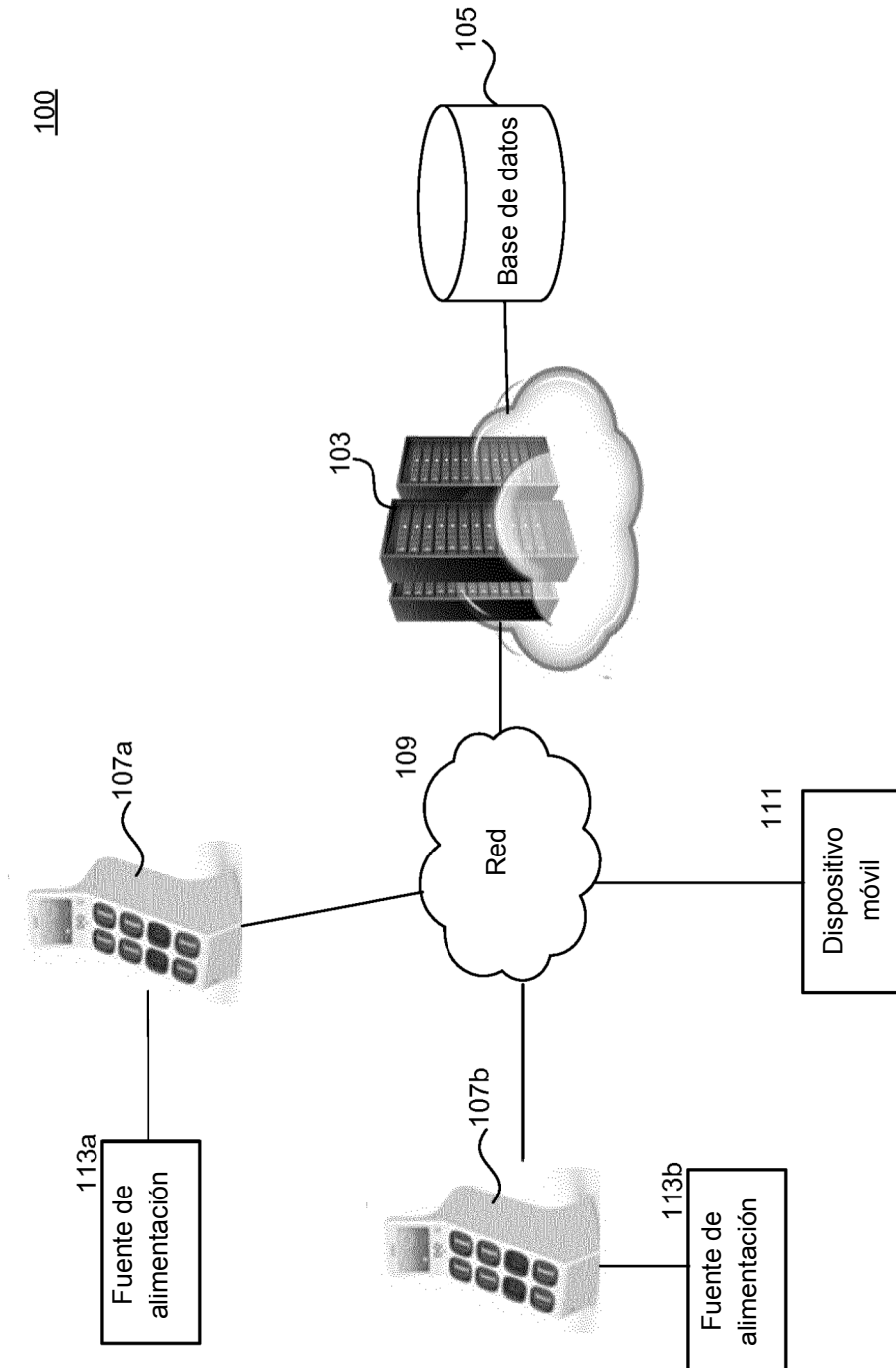


FIG. 1

207

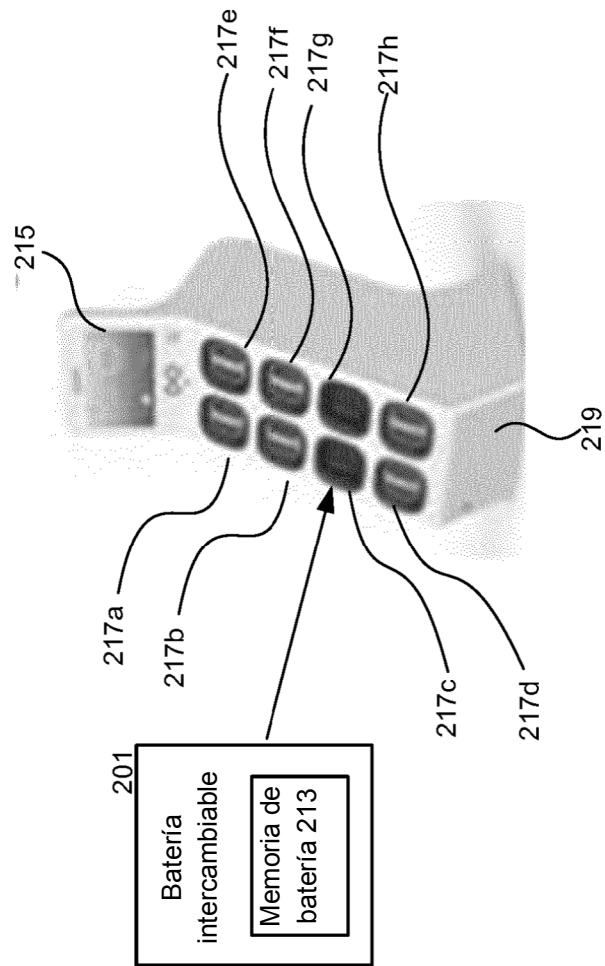


FIG. 2

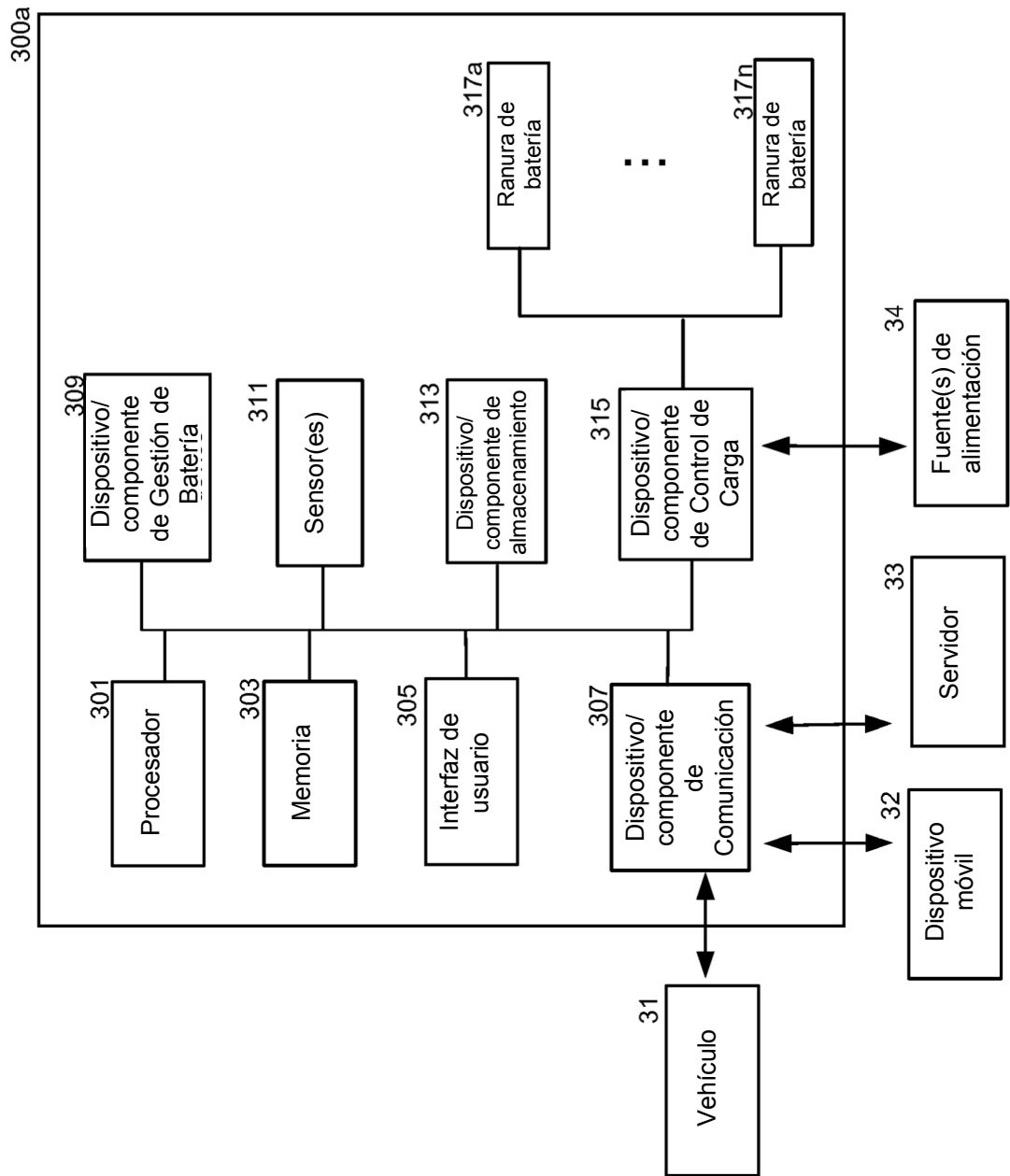


FIG. 3A

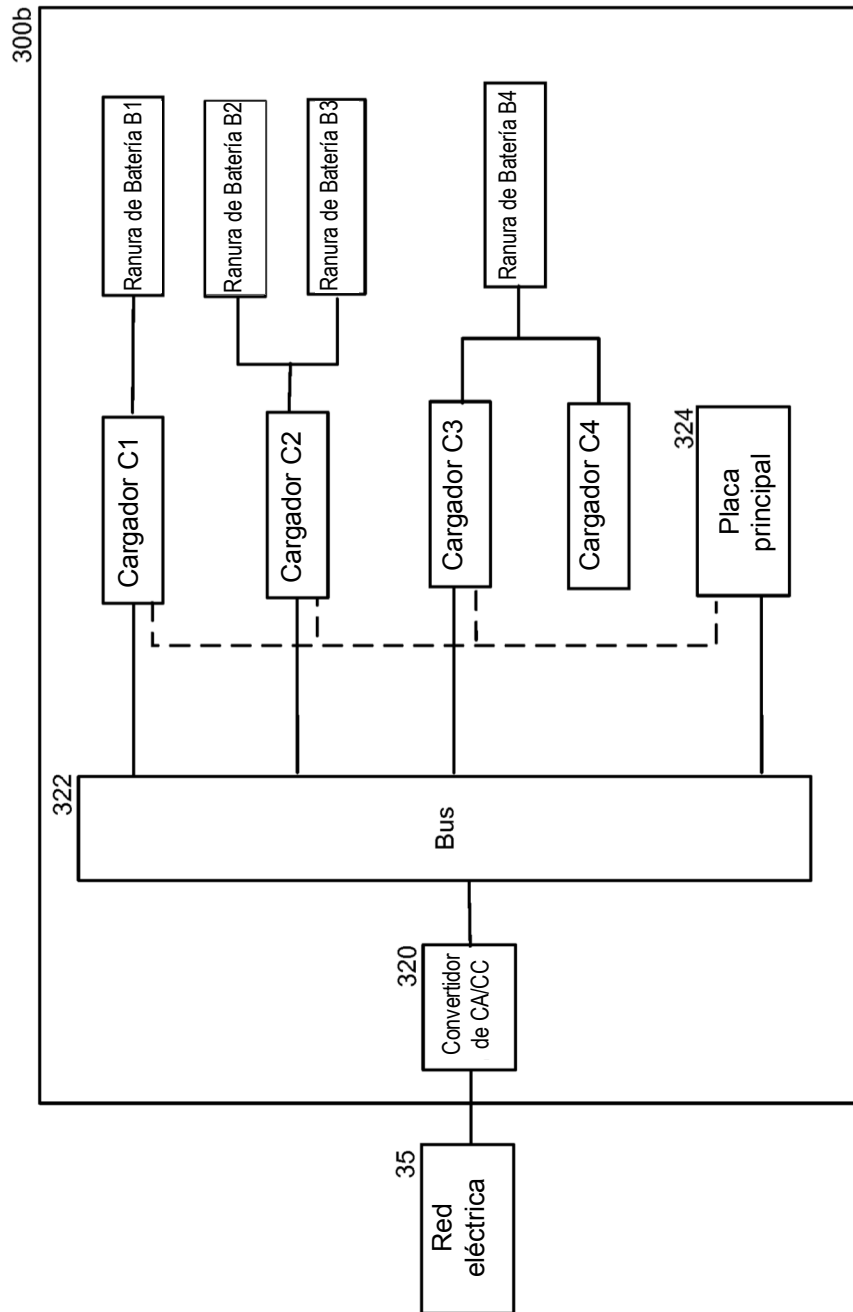


FIG. 3B

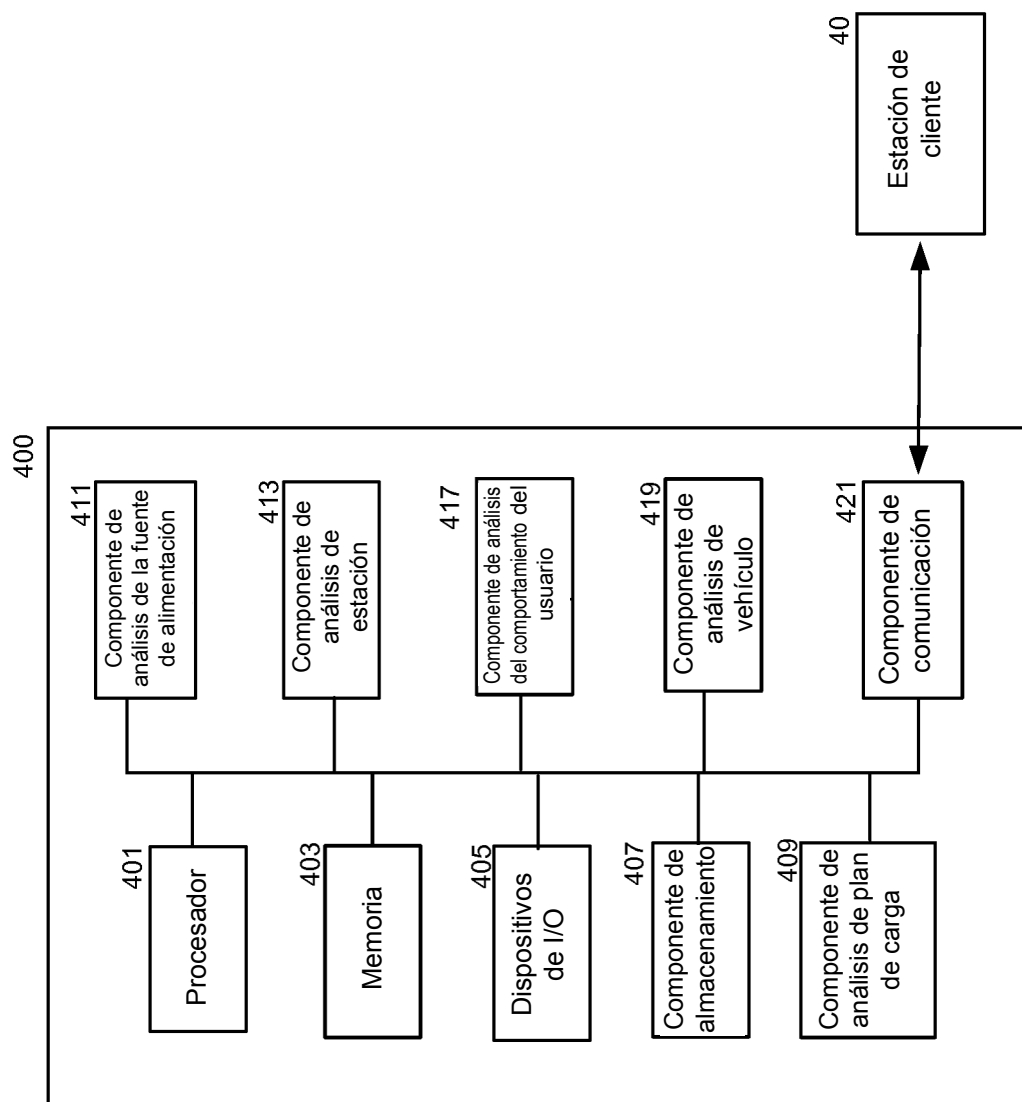
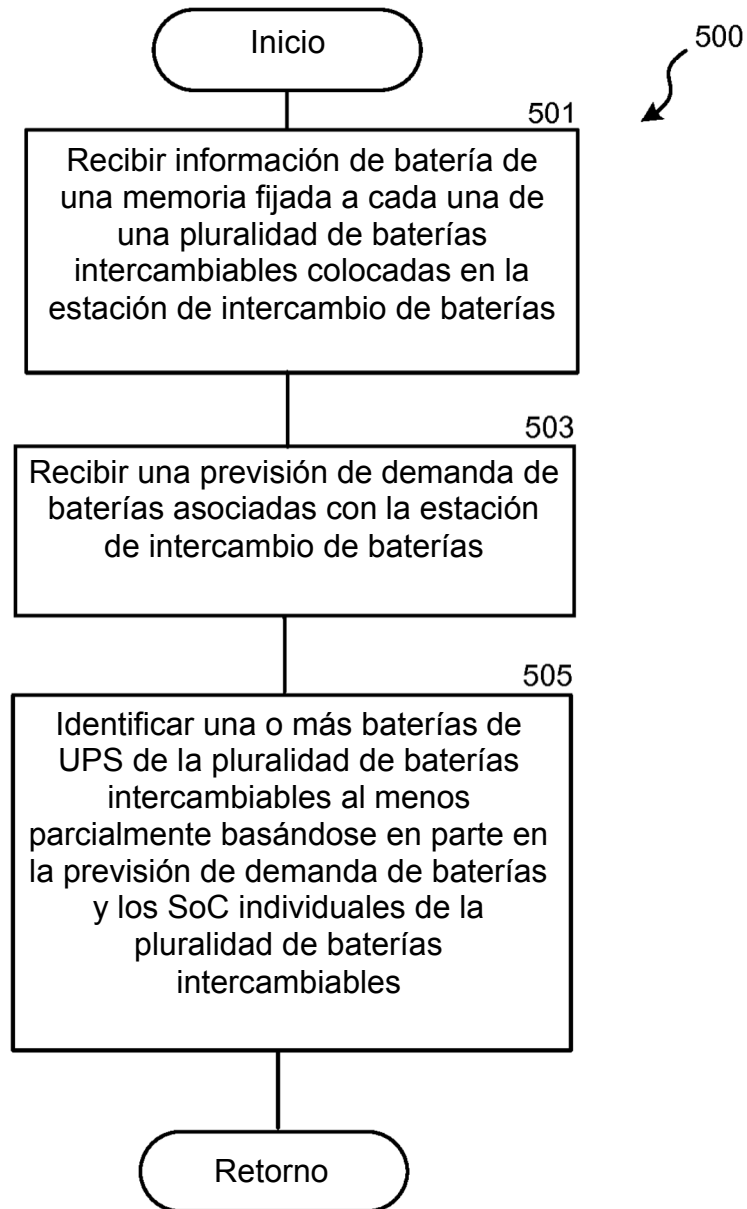
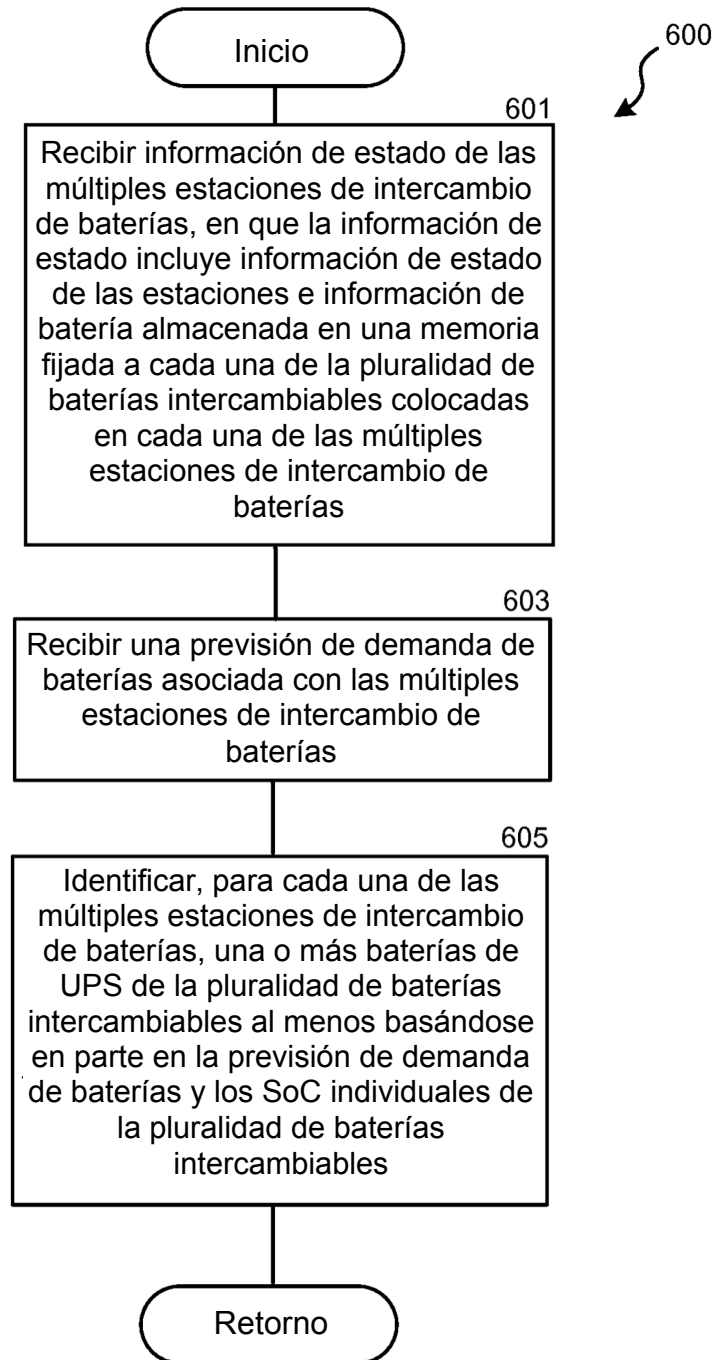
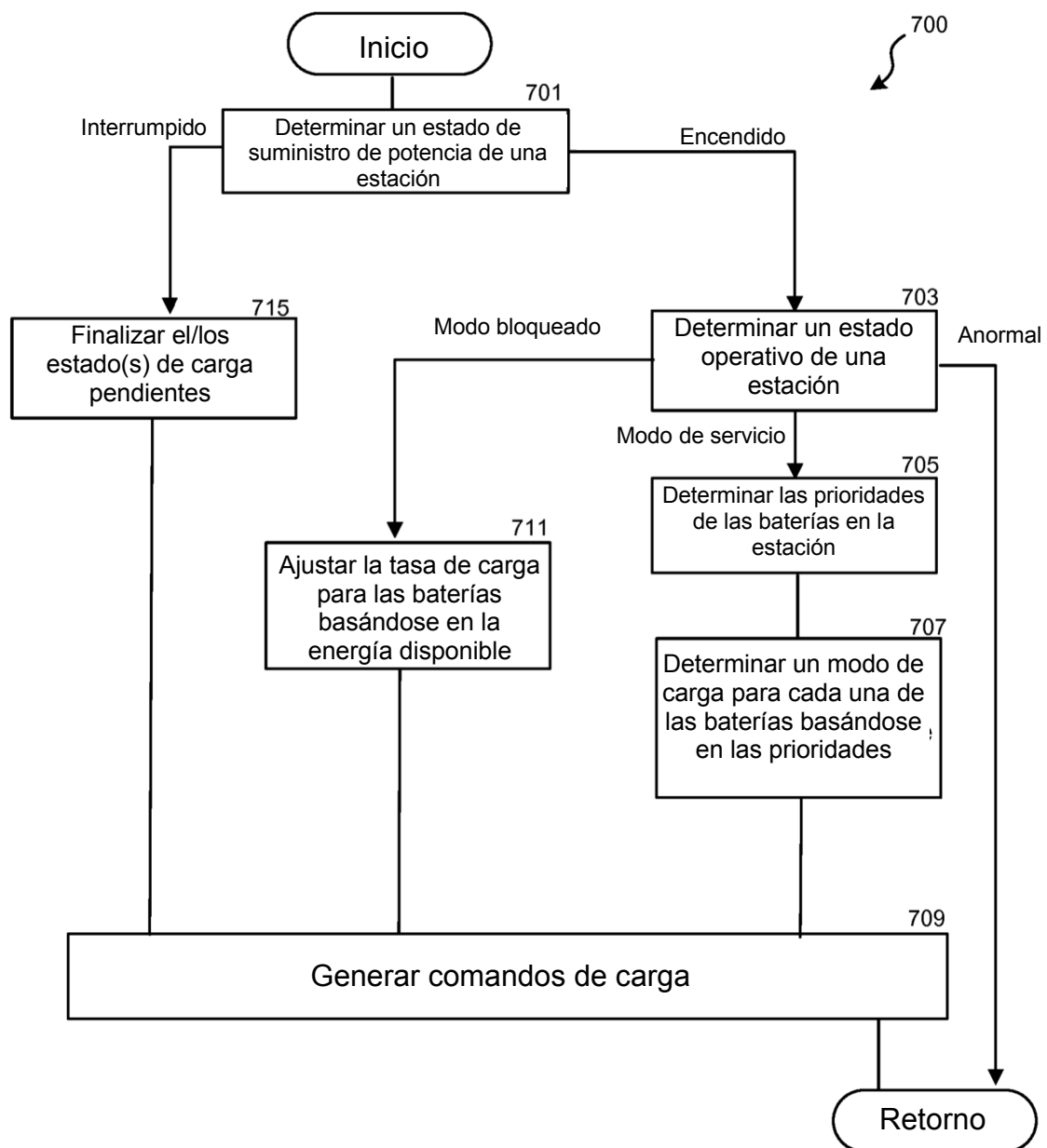
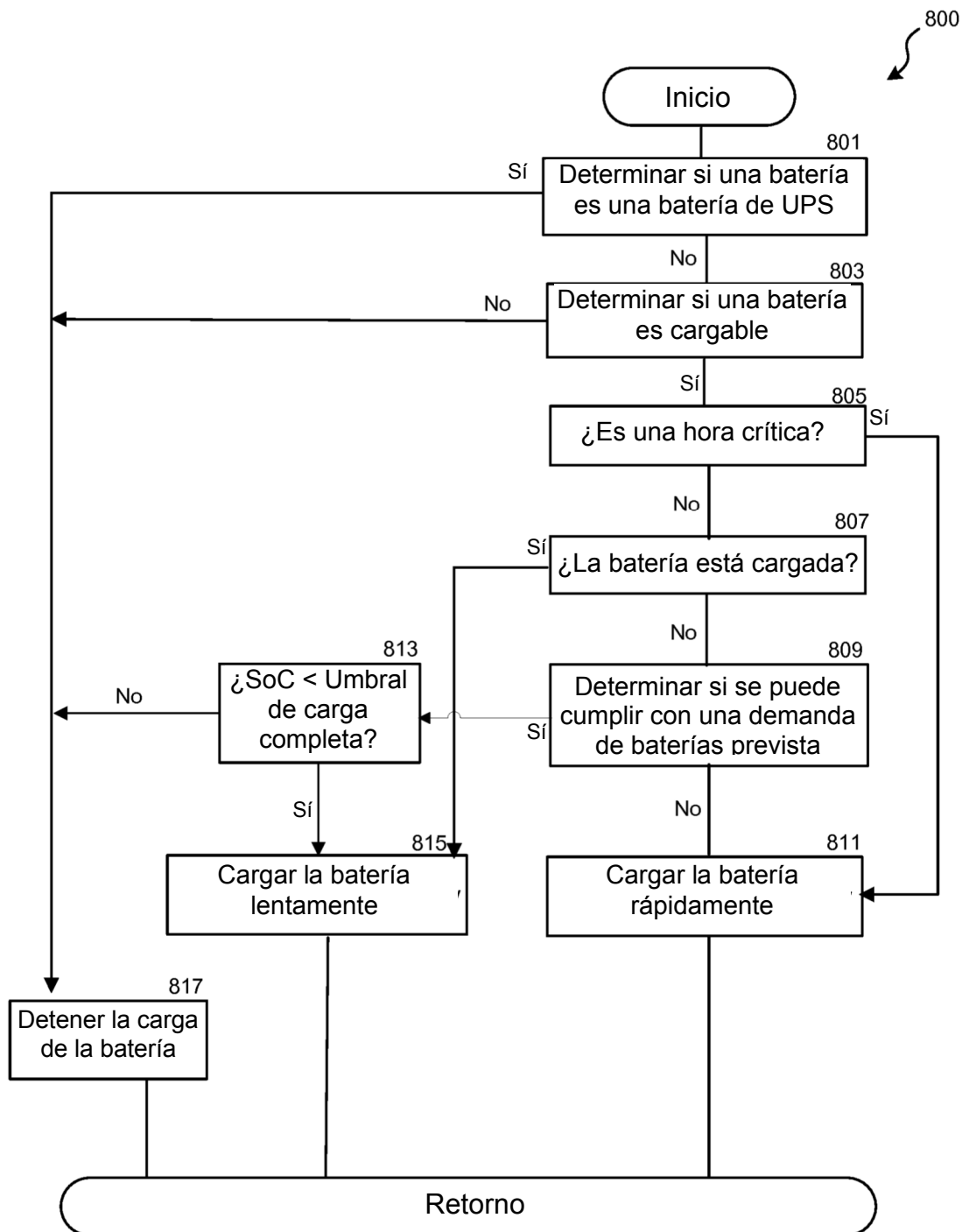


FIG. 4

**FIG. 5**

**FIG. 6**

**FIG. 7**

**FIG. 8**