

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 880 297**

51 Int. Cl.:

**B60L 53/80**

(2009.01)

**H02J 7/00**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2018** **E 18248285 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.06.2021** **EP 3505389**

54 Título: **Sistema y método para la gestión de baterías basados en el uso en una estación de intercambio**

30 Prioridad:

**29.12.2017 US 201762612240 P**

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

**24.11.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LAI, YUN-CHUN;  
CHEN, CHIEN-CHUNG y  
SHIH, I-FEN**

74 Agente/Representante:

**LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen**

### Observaciones:

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 880 297 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

Sistema y método para la gestión de baterías basados en el uso en una estación de intercambio

### CAMPO TÉCNICO

- 5 La presente tecnología está dirigida a sistemas y métodos para gestionar dispositivos de almacenamiento de energía (por ejemplo, baterías) en múltiples estaciones de intercambio de dispositivos. Más en particular, la presente tecnología está dirigida a sistemas y métodos para ajustar una prioridad de intercambio de un dispositivo de almacenamiento de energía colocado en una estación de intercambio de dispositivos, en base a la información recibida de un servidor.

### ANTECEDENTES

- 10 Existen muchos factores que afectan las características o el rendimiento de una batería. Por ejemplo, las condiciones de funcionamiento o carga pueden afectar la vida útil de una batería. Por lo tanto, para los sistemas que administran una gran cantidad de baterías, es difícil determinar cuándo mantener o sustituir las baterías. Y es todavía más difícil para los sistemas que administran múltiples tipos de baterías (por ejemplo, baterías fabricadas por diferentes fabricantes o con diferentes especificaciones). Habitualmente, un operador del sistema
- 15 puede determinar arbitrariamente el tiempo de mantenimiento (por ejemplo, dos años desde que se pone en uso una batería). Sin embargo, el planteamiento tradicional puede ser inexacto e ineficaz. Por tanto, resulta ventajoso tener un sistema y un método mejorados que puedan gestionar o mantener de forma eficaz varias baterías. El documento WO 2013/080211 A1 da a conocer un método para gestionar dispositivos de almacenamiento de energía colocados en una estación de intercambio de dispositivos, en que el método comprende: recibir, por
- 20 parte de la estación de intercambio de dispositivos desde un servidor, información indicativa de al menos una característica asociada con los dispositivos de almacenamiento de energía; y seleccionar, por medio de la estación de intercambio de dispositivos, al menos uno de los dispositivos de almacenamiento de energía en base a la al menos una característica.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 25 Las formas de realización de la tecnología descrita se describirán y explicarán mediante la utilización de los dibujos adjuntos.
- La Figura 1A es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. El sistema está configurado para detectar el estado de una batería insertada y analizar la misma en función de la información de referencia almacenada en una base de datos.
- 30 La Figura 1B es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. El sistema está configurado para recopilar información de múltiples baterías de muestreo.
- La Figura 1C es un diagrama esquemático que ilustra una batería de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita.
- 35 La Figura 2A es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. El sistema está configurado para determinar un plan de mantenimiento de batería para una batería intercambiable.
- La Figura 2B es un diagrama esquemático que ilustra dos sistemas de estaciones de intercambio de baterías de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita.
- 40 La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema 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.
- 45 La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita.
- La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita.
- La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente tecnología está dirigida a sistemas y métodos para gestionar múltiples dispositivos de almacenamiento de energía (por ejemplo, baterías) colocados en una estación de intercambio de dispositivos (por ejemplo, una estación de intercambio de baterías). Para determinar qué dispositivo de almacenamiento de energía debe proporcionarse a un usuario, la estación de intercambio de dispositivos asigna una "prioridad de intercambio" a cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía que contiene. En algunas formas de realización, la prioridad de intercambio es un valor que es indicativo de un orden que sigue una estación para proporcionar los dispositivos de almacenamiento de energía colocados en la misma. La prioridad de intercambio se puede determinar en función de una o más características de una batería, como por ejemplo un estado de carga SoC, una regla / perfil de carga, una demanda de la batería esperada (por ejemplo, a partir de una reserva de usuario) o predicha (por ejemplo, calculada en base a datos históricos sobre demanda), una esperanza de vida, los ciclos de carga, las temperaturas de celda registradas, el tipo de batería, un plan de suscripción de un usuario que haya realizado una reserva para las baterías u otras características adecuadas. Por ejemplo, una batería nueva puede tener una prioridad de intercambio mayor que la prioridad de intercambio de una batería vieja. La batería nueva suele tener menos ciclos de carga o una fecha de fabricación próxima a la actual. La nueva batería generalmente proporciona al usuario una mejor experiencia con la batería. Por ejemplo, la nueva batería puede ser más fiable o tener un rendimiento deseable o una condición de funcionamiento adecuada (como por ejemplo que la temperatura de la celda de la batería no sea demasiado alta cuando está en funcionamiento).

Un servidor del sistema puede enviar información a las estaciones de intercambio de baterías asociadas, pidiéndoles que identifiquen / seleccionen baterías y ajusten sus prioridades de intercambio. Basándose en la información, las estaciones pueden aumentar o disminuir las prioridades de intercambio de las baterías que contienen. Por ejemplo, el servidor puede indicar a las estaciones que reduzcan las prioridades de intercambio de baterías que han experimentado 1000 ciclos de carga. A continuación, las estaciones buscarán si hay baterías de este tipo. Si es así, las estaciones reducirán sus prioridades de intercambio de modo que esas baterías sean relativamente "difíciles" de recoger por parte de un usuario (por ejemplo, a menos que haya una gran demanda de baterías). Como resultado, el sistema puede mantener estas baterías en las estaciones y a continuación llevar a cabo acciones adicionales (por ejemplo, enviar un equipo de servicio o un usuario para que las recoja para su mantenimiento, sustitución o reparación).

En algunos ejemplos, el servidor puede indicar a las estaciones que aumenten las prioridades de intercambio de baterías de modo que estas baterías se puedan recoger más fácilmente que otras. Por ejemplo, las baterías con una versión de firmware más reciente pueden tener una prioridad de intercambio más alta. Como otro ejemplo, las baterías con mayor capacidad de carga completa (FCC) pueden tener una mayor prioridad de intercambio. Alternativamente, la prioridad de intercambio también se puede ajustar en función de un plan de suscripción del usuario. Por ejemplo, si el servidor determina que la mayoría de los usuarios que intercambian baterías en la estación X suscriben un plan de baterías de alto rendimiento (por ejemplo, que les da a los suscriptores prioridad para usar baterías nuevas respecto a otros usuarios), el servidor puede indicar a la Estación X que aumente las prioridades de intercambio de algunas baterías de alto rendimiento (por ejemplo, baterías nuevas).

Mediante esta disposición, el sistema puede gestionar eficazmente múltiples baterías (1) enviando, desde un servidor, información que tiene características de batería a múltiples estaciones; (2) seleccionar, por medio de las estaciones, baterías en base a la información del servidor; y (3) ajustar la prioridad de intercambio de la batería seleccionada, para lograr un objetivo (por ejemplo, mantenimiento, experiencia de batería deseable, etc.).

La presente tecnología también está dirigida a sistemas y métodos para mantener dispositivos de almacenamiento de energía (por ejemplo, baterías) colocados en una estación de intercambio de dispositivos (por ejemplo, una estación de intercambio de baterías) basándose en información almacenada en memorias conectadas a los dispositivos de almacenamiento de energía. La información almacenada puede incluir características asociadas con los dispositivos de almacenamiento de energía, como por ejemplo los planes de mantenimiento de dispositivos individuales generados / actualizados en función de su uso real. En algunos ejemplos, el sistema descrito puede determinar cuándo reemplazar o mantener una batería basándose en la información almacenada en una memoria de batería conectada a la batería. Por ejemplo, un programa de mantenimiento se puede almacenar en la memoria de la batería de manera que cuando el sistema descrito (por ejemplo, un servidor, una estación de intercambio de baterías, un sistema de gestión de baterías acoplado a una celda de batería, etc.) accede al programa de mantenimiento, el sistema aprende cómo y cuándo mantener o sustituir la batería.

En algunos ejemplos, el sistema descrito se puede implementar como un sistema de gestión de baterías (BMS) integrado en un paquete de baterías (por ejemplo, el BMS puede incluir múltiples celdas de batería, un controlador de batería, una memoria de batería, un componente de comunicación de batería, uno o más sensores de batería, etc.). El sistema de gestión de la batería puede supervisar el estado de la batería (por ejemplo, la resistencia interna de la batería, la respuesta de la batería a una corriente de carga o voltaje de carga específicos, otras características adecuadas de la batería, etc.) y determinar si (y cuándo) la batería necesita mantenimiento (por ejemplo, si la función de carga o descarga de la batería funciona correctamente). En algunas

formas de realización, el BMS también puede comunicarse con otros dispositivos (por ejemplo, un servidor o una estación, a través de un componente de gestión de batería 309 mostrado en la Figura 3) con respecto al estado de la batería.

En algunas formas de realización, el sistema de gestión de la batería puede iniciar una prueba de la batería para determinar o verificar el estado de la batería. Por ejemplo, cuando se inserta una batería en una estación de intercambio de baterías, el sistema de gestión de baterías puede solicitar una prueba de carga / descarga de la estación de intercambio de baterías. El resultado de la prueba de carga / descarga se puede utilizar para determinar si hay una degradación inesperada de la batería (por ejemplo, una disminución de la capacidad de la batería) o un comportamiento de carga / descarga anormal. En algunas formas de realización, el sistema de gestión de la batería puede iniciar la prueba basándose en un programa de mantenimiento predeterminado. En algunos ejemplos, la prueba puede iniciarse en respuesta a un error o una señal / mensaje anormal detectado por un sensor de batería (por ejemplo, colocado dentro de la batería). Una vez que el sistema determina que hay alguna degradación de la batería, el sistema puede ajustar en consecuencia un plan de carga o mantenimiento para la batería (por ejemplo, recalibrar la capacidad de carga de la batería o cambiar el programa de mantenimiento de la batería).

La presente invención se refiere a un método y un sistema para mantener o sustituir múltiples dispositivos de almacenamiento de energía (por ejemplo, baterías) de un sistema de intercambio de baterías. El sistema descrito mantiene cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía en base a un plan de mantenimiento de batería personalizado determinado en base al uso real de cada batería. El sistema descrito primero establece un conjunto de información de referencia basada en múltiples baterías de muestreo o información de otras fuentes como por ejemplo agencias de prueba similares del fabricante de baterías. Por ejemplo, el sistema descrito puede recuperar o generar una curva característica que represente cómo el uso real de una batería puede afectar las características o el rendimiento de esa batería. Por ejemplo, al analizar la información de referencia, el sistema descrito puede determinar que las baterías del mismo tipo (por ejemplo, fabricadas por el fabricante M1, que tienen la versión de hardware V1, con la celda de la batería C1, que tienen una capacidad de carga completa de la batería FCC1, que tienen una vida útil esperada de 1000 ciclos de carga, etc.) pueden funcionar de manera diferente después de experimentar diferentes condiciones de funcionamiento. Según las diferencias, el sistema descrito puede dividir aún más el tipo de baterías en varios subtipos de acuerdo con los parámetros de uso que afectan su mantenimiento.

Por ejemplo, el sistema descrito puede determinar que, si una batería de tipo A1 se ha cargado a más de 40 grados Celsius durante más de 3 horas, la FCC de la batería disminuye un 1% por ciclo de carga. En esta forma de realización, el sistema descrito puede configurar este tipo de batería como una batería de tipo "A1a". Como otro ejemplo, el sistema descrito puede determinar que, si una batería de tipo A1 se ha agotado a un nivel inferior al 2% de su FCC a una tasa de dos veces al mes o más, la vida útil esperada de esa batería disminuye de 1000 ciclos de carga hasta 800 ciclos de carga. En esta forma de realización, el sistema descrito puede configurar este tipo de batería como una batería de tipo "A1b". En algunas formas de realización, el sistema descrito puede analizar información recopilada de una batería (por ejemplo, versión de hardware / firmware de la batería, tipo de celda de la batería, estado de carga de la batería SoC, capacidad de carga completa de la batería FCC, estado de salud de la batería SoH (por ejemplo, un porcentaje que muestra la degradación de una batería; por ejemplo, el SoH de una batería es del 100% en el momento de la fabricación y disminuye con el tiempo y el uso; el SoH se puede medir en función de su resistencia interna, de su capacidad, de su voltaje, de su capacidad para aceptar una carga, de su capacidad para descargar, de sus ciclos de carga, etc.), de la antigüedad de la batería (tiempo o recuento de ciclos), del estado de error de la batería, de la resistencia interna de corriente continua de la batería DCIR, etc.) en función de uno o más factores de uso de la batería (por ejemplo, temperaturas registradas de la celda de la batería, de las temperaturas del circuito de la batería, de los patrones de carga, de los patrones de descarga, de la duración, de otras condiciones de funcionamiento u operativas adecuadas, de las condiciones ambientales, del comportamiento de conducción / pilotaje del usuario, etc.).

Sobre la base de los análisis anteriores, el sistema descrito establece la información de referencia que se puede utilizar posteriormente para determinar un plan de mantenimiento de batería para una batería intercambiable. En algunas formas de realización, cuando un usuario inserta una batería intercambiable en una estación de intercambio de baterías, el sistema descrito recibe información de características de la batería almacenada e información de uso de la batería desde una memoria conectada a la batería intercambiable. A continuación, el sistema descrito compara la información de batería recibida con la información de referencia y genera en consecuencia un plan de mantenimiento de batería personalizado.

Por ejemplo, el sistema descrito puede determinar que la batería insertada es una batería de "Tipo A1b". Para una batería "Tipo A1", el tiempo de mantenimiento recomendado es algún tiempo antes de que alcance los 1000 ciclos de carga. Sin embargo, para una batería "Tipo A1b", el tiempo de mantenimiento recomendado puede ser de algún tiempo antes de que alcance los 700 ciclos de carga. En las formas de realización ilustradas, el sistema descrito puede determinar que la batería insertada necesita ser mantenida cuando alcanza los 700 ciclos de carga. En algunas formas de realización, el plan de mantenimiento de la batería se puede ajustar en función de uno o más factores, como por ejemplo el tiempo de funcionamiento (por ejemplo, durante cuánto tiempo se ha

descargado continuamente una batería), el tiempo de carga / descarga (por ejemplo, durante cuánto tiempo una batería se ha cargado/ descargado de forma continua), una duración de despliegue (por ejemplo, tiempo en una estación de baterías o un vehículo), etc.

5 En algunos ejemplos, un operador del sistema o un fabricante de las celdas de la batería / del paquete de batería puede encontrar que cierto lote de paquetes de batería o celdas tienen algún comportamiento anormal durante el funcionamiento o el experimento. En consecuencia, el sistema puede crear una lista de las baterías que implican estas celdas / paquetes de baterías (por ejemplo, en base a cierto lote de fabricación, en base a números de serie, etc.) y rastrear las ubicaciones de las baterías. Por ejemplo, las baterías pueden estar en una estación de intercambio de baterías, estar en posesión de un usuario o estar siendo utilizadas en un vehículo. El sistema  
10 descrito puede generar en consecuencia planes de mantenimiento de batería para estas baterías, incluyendo "bloquear" estas baterías (por ejemplo, no cargarlas ni liberarlas para ningún usuario) cuando se insertan en una estación de baterías. El sistema descrito también puede enviar una notificación a un equipo de servicio para que recoja estas baterías bloqueadas para su mantenimiento o sustitución.

15 Después de determinar el plan de mantenimiento de batería personalizado para la batería insertada, el sistema descrito puede implementar ese plan de acuerdo con cómo se ha utilizado realmente la batería insertada. Por ejemplo, el sistema descrito puede determinar que la batería insertada es una batería "Tipo A1b" y ha pasado por 698 ciclos de carga (en el ejemplo descrito anteriormente, la batería necesita ser mantenida o reemplazada antes de alcanzar los 700 ciclos de carga).

20 En algunos ejemplos, el sistema (por ejemplo, un servidor o una estación de intercambio de baterías) puede bloquear las baterías insertadas que están en la lista, y el sistema puede ejecutar los planes de mantenimiento de baterías correspondientes. Por ejemplo, un BMS integrado en la batería insertada puede ejecutar un plan de mantenimiento de la batería. El BMS integrado en la batería insertada puede enviar un mensaje a una estación de intercambio de baterías, en la que está colocada la batería insertada. En algunas formas de realización, la batería insertada puede quedar, por consiguiente, "bloqueada" en la estación de intercambio de baterías (por  
25 ejemplo, para no ser entregada a un usuario). En algunas formas de realización, la estación de intercambio de batería o el BMS pueden ejecutar un plan de mantenimiento de batería para la batería insertada (por ejemplo, realizar un proceso de calibración de FCC para la batería insertada con el fin de ajustar su FCC o capacidad). En algunos ejemplos, la batería insertada puede enviar un mensaje (por ejemplo, que incluye una advertencia o un mensaje de error a la estación de intercambio de baterías) a la estación de intercambio de baterías cuando el  
30 BMS detecta cualquier comportamiento anormal. Una vez que la estación de intercambio de baterías recibe el mensaje de advertencia o error, la estación de intercambio de baterías puede "bloquear" la batería, realizar una prueba o calibración de FCC para la batería insertada y / o notificar a un servidor para un proceso adicional.

35 En algunas formas de realización, el sistema (por ejemplo, el servidor o la estación de intercambio de baterías) puede dar instrucciones a un equipo de servicio / mensajería para que recoja la batería insertada. En algunos ejemplos, el sistema (por ejemplo, el servidor o la estación de intercambio de baterías) puede todavía cargar la batería insertada, pero reducir su prioridad de intercambio (en comparación con otras baterías normales). En otras palabras, el sistema proporcionará baterías normales a un usuario antes de proporcionar la batería "bloqueada". Esto podría ser útil para satisfacer una alta demanda de batería de una estación durante los intervalos de tiempo de alta demanda.

40 En algunos ejemplos, el sistema descrito puede implementar el plan de mantenimiento enviando un aviso a un usuario que llega a la estación de intercambio de baterías, pidiendo al usuario que ayude a mover la batería insertada a una instalación de mantenimiento u otra estación de intercambio de baterías (por ejemplo, el sistema descrito puede proporcionar ciertos incentivos, créditos, puntos, etc. para motivar al usuario). En otras formas de  
45 realización, el sistema descrito puede notificar a un equipo de mensajería / servicio del sistema para que recoja la batería insertada. En algunas formas de realización, el sistema descrito puede considerar los datos de la ruta histórica de un usuario y, en consecuencia, proporcionar la batería insertada al usuario (por ejemplo, quizás a una tarifa con descuento) para permitir que la batería insertada sea transportada / entregada por el usuario a una estación de designación (por ejemplo, una estación cerca de una fábrica de baterías o un centro de servicio al cliente), donde un equipo de servicio puede recoger la batería insertada para tomar medidas adicionales.

50 En algunos ejemplos, el sistema descrito determina que la batería insertada es una batería "Tipo A1a" y ha pasado por 900 ciclos de carga. El sistema descrito también determina que la FCC actual de la batería insertada es del 91%. Tal como se ha descrito en el ejemplo anterior, la FCC de una batería "Tipo A1a" disminuye un 1% por ciclo de carga. El valor umbral de la FCC para una batería "Tipo A1a" puede ser del 88%. Por lo tanto, la batería insertada debe someterse a mantenimiento cuando su FCC alcanza el valor umbral de FCC. Basándose  
55 en la determinación, el sistema descrito genera un plan de mantenimiento de batería personalizado (por ejemplo, después de detectar el valor de FCC de la batería insertada) y lo implementa en consecuencia (por ejemplo, motivando a un usuario para que entregue la batería a una instalación de mantenimiento o dando instrucciones a un equipo de servicio para que la recoja, etc.).

60 En algunos ejemplos, el sistema descrito determina no realizar ninguna acción para mantener la batería insertada en esta fase. Por ejemplo, basándose en el análisis de uso mencionado anteriormente, el sistema

descrito determina que la batería insertada todavía está en buenas condiciones para ser cargada e intercambiada por un usuario. En dichas formas de realización, el sistema descrito puede almacenar el resultado del análisis de uso en una memoria conectada a la batería insertada (o cargarla en un servidor) para referencia futura. En algunos ejemplos, el sistema descrito puede tener una política de mantenimiento que tenga un período de tiempo umbral para determinar si se debe realizar una acción. Por ejemplo, el período de tiempo umbral puede ser de 30 días. En el caso de que la diferencia de tiempo entre el tiempo de mantenimiento de la batería esperado (por ejemplo, 20 días después) y el momento en el que se inserta una batería intercambiable en una estación de baterías sea superior a 30 días, el sistema descrito puede determinar no realizar ninguna acción en este punto. Cuando la diferencia de tiempo es inferior a 30 días, el sistema descrito puede determinar la implementación del plan de mantenimiento de la batería generado (por ejemplo, motivando a un usuario para que entregue la batería en una instalación de mantenimiento o dando instrucciones a un equipo de servicio para que la recoja, etc.).

Como otro ejemplo, el sistema descrito utiliza un recuento de ciclos de carga de umbral (por ejemplo, cuántos ciclos de carga restantes hasta el próximo mantenimiento) para determinar si se debe tomar una acción. Por ejemplo, el recuento de ciclos de umbral puede ser de 10 ciclos. En caso de que una diferencia de recuento de ciclos entre un recuento de ciclos de mantenimiento de batería esperado (por ejemplo, 1000 ciclos) y el recuento de ciclos de carga actual de una batería intercambiable insertada (por ejemplo, 950 ciclos) sea mayor que 10 ciclos, el sistema descrito puede determinar no tomar una acción en esta etapa. Cuando la diferencia de recuento de ciclos es inferior a 10 ciclos (por ejemplo, el recuento de ciclos de carga actual es 998), el sistema descrito puede determinar la implementación del plan de mantenimiento de la batería generado.

En algunos ejemplos, el sistema descrito envía un aviso a un usuario cuando el usuario retira una batería de una estación de intercambio de baterías. Por ejemplo, cuando el sistema descrito determina que la batería extraída por un usuario necesita realizar un mantenimiento en breve (por ejemplo, de acuerdo con un plan de mantenimiento de batería personalizado), el sistema descrito envía un mensaje a un dispositivo móvil del usuario, indicando que si el usuario devuelve la batería retirada (después de su uso) a una ubicación en particular (por ejemplo, una estación de batería, una instalación de mantenimiento, un puesto de mensajería, etc.), el usuario recibirá ciertas recompensas (por ejemplo, descuentos para futuros cambios de baterías, créditos, reembolsos en efectivo, puntos, etc.). En algunas formas de realización, el aviso se puede presentar visualmente mediante una pantalla de la estación de intercambio de baterías.

Otro aspecto de la tecnología descrita es que proporciona una supervisión y análisis "dinámicos" para una batería intercambiable. Debido a que algunas de las características de la batería son dinámicas (por ejemplo, pueden cambiar con el tiempo después de ser utilizadas / operadas de manera diferente), el sistema descrito supervisa de cerca el estado actual de una batería y genera / implementa un plan de mantenimiento personalizado. Por ejemplo, el sistema descrito puede analizar el historial de uso de una batería cuando se inserta en una estación de intercambio de baterías (o se conecta a un servidor, en algunos ejemplos). Mediante esta disposición, el sistema descrito es capaz de supervisar de cerca el estado actual de la batería insertada y generar un plan de mantenimiento personalizado.

En algunos ejemplos, el método descrito puede implementarse mediante una estación de intercambio de baterías. En algunos ejemplos, el método descrito puede ser implementado por un servidor que gestiona múltiples estaciones de intercambio de baterías. En algunas formas de realización, el método descrito se puede implementar tanto por medio de una estación de intercambio de baterías como por un servidor que gestiona múltiples estaciones de intercambio de baterías.

En algunos ejemplos, un sistema está configurado para (1) recopilar y analizar información de la batería de múltiples baterías de muestreo (por ejemplo, en algunas formas de realización, las baterías de muestreo pueden ser múltiples baterías administradas o controladas por el sistema descrito) y (2) generar información de referencia en consecuencia (por ejemplo, la información de referencia puede analizarse o actualizarse periódicamente, como por ejemplo diaria o semanalmente, o puede actualizarse en respuesta a una incidencia desencadenante, como una nueva estación de batería que se une al sistema, un nuevo usuario que se suscribe a un plan de batería, etc.). El presente sistema puede recopilar primero la información de la batería medida a partir de múltiples baterías de muestreo. En algunas formas de realización, las baterías de muestreo pueden incluir baterías recargables / intercambiables que se implementan actualmente en un mercado de intercambio de baterías. Por ejemplo, las baterías de muestreo pueden incluir baterías que han sido utilizadas por un usuario (por ejemplo, un suscriptor del plan de baterías) para alimentar el vehículo eléctrico del usuario. En algunos ejemplos, las baterías de muestreo pueden incluir baterías que aún no están en uso (por ejemplo, aquellas que se prueban o se almacenan en fábricas, almacenes, laboratorios, etc.). En algunos ejemplos, el sistema descrito recopila información de múltiples fuentes (por ejemplo, estaciones de intercambio de baterías, vehículos eléctricos, baterías, dispositivos móviles de usuario, etc.). En algunos ejemplos, el sistema descrito recopila información de una base de datos. A continuación, el sistema descrito analiza la información recopilada de la batería y genera en consecuencia un conjunto de información de referencia. Por ejemplo, el presente sistema puede clasificar la información recopilada de la batería basándose en múltiples factores como, por ejemplo, (1)

información de fabricación de la batería, (2) características básicas de la batería y (3) uso de la batería. A continuación, se analizan algunos ejemplos de los factores.

Los ejemplos de la información de fabricación de la batería pueden incluir la identidad del fabricante de la batería (por ejemplo, las baterías fabricadas por diferentes fabricantes pueden tener características diferentes, aunque sus especificaciones de batería pueden ser las mismas), las fechas de fabricación (por ejemplo, las baterías fabricadas en fechas diferentes pueden tener diferentes características), lotes de fabricación (por ejemplo, las baterías fabricadas en lotes diferentes pueden tener características diferentes), versiones de hardware / firmware de la batería y / o números de serie de fabricación (por ejemplo, las baterías individuales pueden tener características diferentes).

Los ejemplos de las características básicas de la batería incluyen una capacidad de la batería (por ejemplo, capacidad de carga completa, FCC), una capacidad de descarga de la batería (por ejemplo, cuánta energía puede proporcionar una batería en determinadas condiciones), los tipos de celdas de la batería, la resistencia interna de corriente continua de la batería (DCIR ) y / o una temperatura de funcionamiento de la batería sugerida (por ejemplo, un intervalo de temperatura de 5 a 35 grados Celsius, incluida la temperatura de la celda de la batería y la temperatura del circuito de la batería). Otros ejemplos de las características básicas de la batería pueden incluir una temperatura de carga de la batería sugerida (por ejemplo, un intervalo de temperatura como por ejemplo de 25 a 40 grados Celsius), una corriente de carga de la batería sugerida (por ejemplo, una corriente constante o regulada), un voltaje de carga de la batería sugerido (por ejemplo, un voltaje constante o regulado), un ciclo de carga de batería sugerido (por ejemplo, al menos una carga completa por semana), una velocidad de carga de batería sugerida (por ejemplo, un aumento del 10% del estado de carga, SoC, de una batería en 5 minutos), un punto de carga completo sugerido (por ejemplo, el 98% de su FCC) y / o un tiempo de carga de batería sugerido (por ejemplo, que no se cargue continuamente durante más de 5 horas).

Los ejemplos de factores de uso de la batería incluyen un historial real de temperatura de carga de la batería (por ejemplo, una batería se cargó ayer a 30 grados Celsius y a 35 grados Celsius hoy durante 25 minutos), una corriente de carga real de la batería (por ejemplo, 1-50 amperios), un voltaje de carga de la batería real (por ejemplo, 1-220 voltios), una cantidad de ciclos de carga de la batería reales (por ejemplo, una batería ha pasado por 50 ciclos de carga completa y 125 ciclos parciales), una velocidad de carga real de la batería o tasa de carga (por ejemplo, 20 amperios durante media hora y 30 amperios durante otra media hora, etc.), un tiempo real de carga de la batería (por ejemplo, una batería se cargó durante 56 minutos ayer), una temperatura real de funcionamiento de la batería (por ejemplo, una batería estuvo funcionando a 35 grados Celsius ayer durante 2 horas) y un tiempo real de descarga de la batería (por ejemplo, una batería se descargó a su capacidad de corriente total durante 15 minutos ayer). En algunos ejemplos, al suscribirse a un plan de batería, el usuario puede especificar su preferencia por las baterías seleccionando diferentes planes asociados con varias combinaciones de los factores anteriores. Por ejemplo, un usuario puede suscribir un plan de batería que le permite usar baterías nuevas del fabricante M1.

Mediante el análisis de la información de la batería recopilada frente a uno o más de los factores mencionados anteriormente, el presente sistema establece un conjunto de información de referencia que permite que el sistema comprenda cómo mantener un tipo particular de batería recargable para lograr una meta u objetivo. Por ejemplo, basándose en el análisis, la tecnología actual puede generar un plan de mantenimiento de batería personalizado que puede mantener la capacidad máxima de un tipo particular de batería el mayor tiempo posible. Como otro ejemplo, la presente tecnología puede generar un plan de mantenimiento de batería personalizado que puede maximizar la vida útil de un tipo de batería. De acuerdo con la invención, la presente tecnología puede generar un plan de mantenimiento de batería personalizado que permite que un tipo específico de batería tenga un número máximo de ciclos de carga (por ejemplo, después de 500 ciclos de carga, la batería aún puede tener un 90% de su capacidad original). En otros ejemplos, la presente tecnología puede tener otros tipos de objetivos adecuados (por ejemplo, maximizar la satisfacción del cliente, tener el mejor rendimiento de la batería, mejorar la experiencia del usuario, etc.).

Diversas formas de realización de la presente tecnología pueden proporcionar una o más de las siguientes mejoras tecnológicas: (1) la capacidad de supervisar de forma dinámica el estado de múltiples baterías de intercambio y generar planes personalizados de mantenimiento de baterías listos para que los siga una estación de intercambio de baterías; (2) la capacidad de maximizar eficazmente la vida útil y el rendimiento de la batería mediante la implementación de planes personalizados de mantenimiento de la batería; (3) la capacidad de permitir que un operador administre baterías en múltiples estaciones de intercambio de baterías; y (4) la capacidad de proporcionar experiencias de usuario mejoradas al ofrecer una experiencia de batería satisfactoria de una manera energéticamente eficiente.

De acuerdo con la invención, si el sistema descrito determina que una batería necesita someterse a mantenimiento o ser reemplazada (por ejemplo, la capacidad de carga completa de la batería, FCC, es menor que un valor umbral), el sistema descrito puede enviar un aviso (por ejemplo, una advertencia, un mensaje, una notificación de calibración, etc.) a un operador del sistema de modo que el operador del sistema pueda planificar el mantenimiento o la sustitución de esa batería en consecuencia.

En la siguiente descripción, con fines explicativos, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de las formas de realización de la presente tecnología. La invención está definida por las reivindicaciones dependientes. Las reivindicaciones dependientes proporcionan formas de realización ventajosas.

- 5 La Figura 1A es un diagrama esquemático que ilustra un sistema 10 de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. El sistema 10 incluye una estación de batería 11, un servidor 13 conectado con la estación de batería 11 y una base de datos 15 conectada con el servidor 13. La estación de batería 11 está configurada para determinar el tipo de batería 14 y para cargar y / o mantener la misma. En algunas formas de realización, la estación de batería 11 incluye un componente 12 de prueba de batería. La batería 14 incluye uno o más
- 10 sensores de batería 16 y una memoria de batería 18. Los sensores de batería 16 están configurados para medir / detectar un estado (por ejemplo, temperatura, corriente, voltaje, etc.) de la batería 14. La memoria de la batería 18 está configurada para almacenar información asociada con la batería 14 (por ejemplo, información de uso como cuántos ciclos de carga ha experimentado la batería 14, temperatura medida durante la carga o durante el uso, cómo se hizo funcionar la batería 14, como por ejemplo el estado de descarga, etc.).
- 15 En algunos ejemplos, el componente de prueba de la batería 12 puede ser una carga que puede usarse para probar la batería 14. Por ejemplo, cuando la batería 14 está acoplada eléctricamente a la estación de baterías 11, la carga puede consumir una pequeña cantidad de energía de la batería 14 para saber con qué calidad puede responder a la carga la batería 14. En dichos ejemplos, una vez que la batería 14 se inserta en una ranura de batería de la estación de baterías 11, el componente de prueba de batería 12 puede probar y conocer las
- 20 características de la batería 14. A continuación, la estación de baterías 11 puede cargar el resultado de la prueba en el servidor 13. El servidor 13 analiza el resultado de la prueba junto con otra información recibida de la batería 14 y con la información de referencia almacenada en la base de datos 15 para determinar si se debe realizar algún cambio en el plan de mantenimiento de esta batería en particular. El sistema 10 genera en consecuencia un plan de mantenimiento de la batería basado en el número de factores considerados.
- 25 En la Figura 1A, se muestran varias formas de realización de la información de referencia en forma de curvas / líneas características solo a modo de ejemplo. En otros ejemplos, sin embargo, la información de referencia puede incluir otros tipos de información adecuada asociada con el mantenimiento o la sustitución de la batería (por ejemplo, relaciones entre la vida útil de la batería y otros factores de la batería, como por ejemplo (1) información de fabricación de la batería, (2) características básicas de la batería y (3) uso de batería, tal como se
- 30 ha descrito anteriormente) en otras formas adecuadas.
- Por ejemplo, la información de referencia almacenada en la base de datos 15 incluye cómo varios factores diferentes afectan la vida útil de tipos particulares de baterías. Tal como se muestra en la Figura 1A, la información de referencia incluye relaciones entre un ciclo de carga de la batería y la vida útil de la batería (por ejemplo, el gráfico 151 en la Figura 1A). Por ejemplo, después de experimentar 50 ciclos de carga, una batería
- 35 de Tipo 1a tiene una vida restante de 25 meses, mientras que una batería de Tipo 1b tiene una vida restante de 50 meses. La información de referencia puede incluir relaciones entre una corriente de carga máxima y la vida útil de la batería (por ejemplo, el gráfico 152 en la Figura 1A). Por ejemplo, después de experimentar una corriente de carga de 50 amperios durante una hora, una batería de tipo 2a tiene una vida útil restante de 125 días, mientras que una batería de tipo 2b tiene una vida útil restante de 250 días. La información de referencia
- 40 puede incluir relaciones entre un ciclo de carga de la batería y una temperatura máxima de funcionamiento (por ejemplo, el gráfico 153 en la Figura 1A). Por ejemplo, después de funcionar a 50 grados Celsius durante una hora, una batería de tipo 3a tiene 120 ciclos de carga restantes, mientras que una batería de tipo 3b tiene 240 ciclos de carga restantes. En algunas formas de realización, el plan de mantenimiento para una batería particular se determina o modifica en base a la información almacenada en la base de datos 15 y a partir de la información
- 45 leída de la memoria de la batería 18. Por ejemplo, una batería puede tener una vida útil prevista de 500 ciclos de carga. Sin embargo, si la batería alguna vez ha experimentado una temperatura superior a 50 grados Celsius, es posible que se reduzca la vida útil esperada. El servidor 13 puede detectar este uso a alta temperatura y por lo tanto considerar todos los factores en la base de datos 15 y la información recibida de la batería para calcular un plan de mantenimiento para la batería en particular.
- 50 Basándose en la información de referencia, el sistema 10 determina un plan de mantenimiento adecuado para la batería 14. Por ejemplo, cuando se determina que la batería 14 es una batería de Tipo 2a y la batería 14 se ha cargado a 50 amperios durante una hora, el sistema 10 puede predecir que la vida útil restante de la batería 14 es de alrededor de 125 días. A continuación, el sistema 10 puede programar una fecha de mantenimiento / sustitución para la batería 14 en consecuencia (por ejemplo, para ser sometida a mantenimiento en 100 días). En
- 55 algunos ejemplos, el plan de mantenimiento de la batería 14 puede incluir cómo cargar la batería 14 para maximizar su duración o rendimiento.
- En algunos ejemplos, la información de referencia se puede crear basándose en el análisis de los datos recopilados de varias baterías de muestreo. La Figura 1B es un diagrama esquemático que ilustra un sistema
- 60 100 de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. El sistema 100 está configurado para recopilar información de la batería de múltiples baterías de muestreo (mostradas como 101A-C en la Figura 1B).



El sistema 100 incluye un servidor 103, una base de datos 105 acoplada al servidor 103 y una estación de intercambio de baterías 107. Tal como se muestra, la estación de intercambio de baterías 107 puede comunicarse con el servidor 103 a través de una red 109. Cada una de las baterías de muestreo incluye una memoria de batería (mostrada como 113A-C en la Figura 1B). La memoria de la batería está configurada para almacenar y registrar información de la batería asociada con la batería de muestreo correspondiente. En algunos ejemplos, la memoria de la batería se puede acoplar a un controlador (por ejemplo, un chip de control, un procesador, un circuito, etc., que no se muestra en la Figura 1B) conectado a la batería de muestreo. El controlador puede gestionar la información de la batería almacenada en la memoria de la batería.

Tal como se muestra en la Figura 1B, el servidor 103 está configurado para recopilar información de la batería de la memoria de la batería 113A a través de la estación de intercambio de batería 107 a través de la red 109. En algunos ejemplos, el servidor 103 puede recibir directamente información de la batería desde la memoria de la batería 113B a través de la red 109. El servidor 103 también puede recibir información de la batería desde la memoria de la batería 113C a través de un dispositivo móvil 111 (por ejemplo, el teléfono inteligente de un usuario de la batería que tiene una aplicación configurada para gestionar la batería de muestreo 101C) a través de la red 109. Después de recopilar la información de la batería, el servidor 103 puede analizar la información de la batería recopilada para determinar o identificar las características o patrones de la batería que se pueden utilizar como información de referencia para generar planes de mantenimiento de la batería personalizados. Las formas de realización del servidor 103 se describen en detalle a continuación con referencia a la Figura 4.

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 referencia, información de cuenta de usuario, planes de batería de usuario, historiales de usuario, comportamiento del usuario, hábitos de conducción / pilotaje del usuario, condiciones ambientales, información de incidencias, etc.). En algunos ejemplos, la base de datos 105 también almacena información de una base de datos de acceso público (por ejemplo, una base de datos de pronóstico del tiempo, una base de datos de alertas de viaje, una base de datos de información de tráfico, una base de datos de servicios de ubicación, una base de datos de mapas, etc.) mantenida por entidades gubernamentales o privadas. En algunos ejemplos, la base de datos 105 también puede almacenar información de propiedad (por ejemplo, cuenta de usuario, historial 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 extensa (WAN), pero también pueden ser otras redes por cable o inalámbricas. La red 109 puede ser Internet o alguna otra red pública o privada. La estación de intercambio de batería 107 o el dispositivo móvil 111 se pueden conectar a la red 109 a través de una interfaz de red (por ejemplo, mediante una 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 algunos ejemplos, la red 109 incluye una red segura que es utilizada por una entidad privada (por ejemplo, una empresa, etc.).

En algunos ejemplos, la estación de intercambio de baterías 107 se puede configurar para recopilar información de las baterías de muestreo y realizar el análisis comentado anteriormente. En dichos ejemplos, la estación de intercambio de baterías 107 puede analizar la información de la batería recopilada para determinar o identificar las características o patrones de la batería que pueden utilizarse como información de referencia para generar planes de mantenimiento de batería personalizados. Dicha información de referencia puede almacenarse localmente (por ejemplo, en la estación de intercambio de baterías 107) o puede transmitirse o cargarse en el servidor 103. Las formas de realización de la estación de intercambio de baterías 107 se describen en detalle a continuación con referencia a las Figuras 2A y 3.

La Figura 1C es un diagrama esquemático que ilustra la batería 101 de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. Tal como se muestra, la batería 101 incluye una o más celdas de batería 121, un sistema de gestión de batería (BMS) 127 y conectores 123 configurados para acoplarse a un dispositivo externo (por ejemplo, un motor eléctrico). En las formas de realización ilustradas, la batería 127 del sistema de gestión de batería incluye una memoria de batería 113, uno o más sensores tales como por ejemplo un sensor de voltaje 115, un sensor de corriente 117, un sensor de temperatura 119 y un procesador de batería 126. El procesador de batería está configurado para supervisar el estado de la batería 101 y para comunicarse con una estación de intercambio de baterías (por ejemplo, la estación de intercambio de baterías 207) o un servidor (por ejemplo, el servidor 13 o 103). Las celdas de batería 121 almacenan energía eléctrica en las mismas. El sensor de voltaje 115 está configurado para medir un voltaje de carga de la batería 101. El sensor de corriente 117 está configurado para medir una corriente de carga y / o descarga de la batería 101. El sensor de temperatura 119 está configurado para medir una temperatura de carga o de uso (por ejemplo, la temperatura de la celda de la batería y / o la temperatura del circuito de la batería) de la batería 101. La información medida se almacena en la memoria de la batería 113 y se puede acceder a ella mediante una conexión por cable o inalámbrica mediante un dispositivo móvil, una estación de intercambio de baterías, un vehículo y / o un servidor.

La Figura 2A es un diagrama esquemático que ilustra un sistema 200 de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. El sistema 200 está configurado para (1) determinar un plan de mantenimiento de batería para una batería intercambiable 201 insertada; (2) determinar una prioridad de intercambio de baterías colocadas

en una estación de intercambio de baterías 207; y / o (3) gestionar las baterías en la estación de intercambio de baterías 207 basándose en las prioridades de intercambio. El sistema 200 incluye un servidor 203, una base de datos 205 y la estación de intercambio de baterías 207. El servidor 203, la base de datos 205 y la estación de intercambio de baterías 207 pueden comunicarse entre sí a través de una red 209. 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 soporte de baterías 219 que tiene ocho ranuras de batería 217a-h configuradas para alojar baterías para ser cargadas.

En la forma de realización que se muestra en la Figura 2A, durante el funcionamiento, solo hay seis ranuras de batería (por ejemplo, ranuras 217a, 217b, 217d, 217e, 217f y 217h) ocupadas por baterías, y las dos ranuras restantes (por ejemplo, ranuras 217c y 217g) están reservadas para que un usuario inserte una batería para ser intercambiada (por ejemplo, baterías de baja potencia o agotadas). En algunos ejemplos, la estación de intercambio de baterías 207 puede tener diferentes disposiciones como por ejemplo diferentes números de soportes, pantallas y / o ranuras. En algunos ejemplos, la estación de intercambio de baterías 207 puede incluir componentes modulares (por ejemplo, soportes modulares, pantallas modulares, etc.) que permiten a un operador instalar o ampliar convenientemente la capacidad de la estación de intercambio de baterías 207. La estación de intercambio de baterías 207 puede estar acoplada eléctricamente a una o más fuentes de energía (por ejemplo, red eléctrica, líneas eléctricas, almacenamiento de energía, estación / subestaciones de energía, etc.) para recibir energía para cargar las baterías ubicadas en ella y para realizar otras operaciones (por ejemplo, para comunicarse con el servidor 203). 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 en su interior. En algunas formas de realización, la estación de intercambio de baterías 207 se puede implementar sin el mecanismo de bloqueo.

Cada una de las baterías en el sistema 200 puede tener una memoria (por ejemplo, la memoria de la batería 113) y un sistema de gestión de la batería (BMS) configurado para registrar información de la batería con respecto a las características de la batería, uso, planificaciones de mantenimiento / reparación / sustitución, etc. Dicha información de la batería puede almacenarse en la memoria y cargarse en el servidor 203. En algunos ejemplos, la estación de intercambio de baterías 207 puede gestionar baterías colocadas en las ranuras de batería 217a, 217b, 217d, 217e, 217f y 217h en función de sus prioridades de intercambio. Suponiendo que estas baterías son baterías B1-B6 con prioridades de intercambio, "1", "2", "3", "4", "5" y "6", que se pueden determinar inicialmente en función del estado de carga de la batería (SoC). La batería B6 tiene la prioridad de intercambio más alta y, por lo tanto, se espera que se recoja a continuación. Basándose en la información de la batería cargada, el servidor 203 puede administrar eficazmente las baterías B1-B6.

La estación de intercambio de baterías 207 puede recibir, desde el servidor 203, información con respecto a qué batería debe someterse a mantenimiento o ser sustituida. En algunas formas de realización, el servidor 203 puede determinar qué baterías deben ser sometidas a mantenimiento o sustituidas especificando las características de las baterías. Por ejemplo, el servidor 203 puede enviar una solicitud a la estación de intercambio de baterías 207, pidiéndole que identifique las baterías fabricadas por la Compañía X en la Fecha Y o antes (es decir, una "característica" de la batería) y disminuya sus prioridades de intercambio. Suponiendo que las baterías B3 y B4 cumplen los criterios. La estación de intercambio de baterías 207 puede seleccionar las baterías B3 y B4 y ajustar (por ejemplo, disminuir) sus prioridades de intercambio. Las prioridades de intercambio ajustadas para las baterías B1-B6 ahora son "3", "4", "1", "2", "5" y "6".

En algunas formas de realización, la estación de intercambio de baterías 207 puede incluso "bloquear" las baterías seleccionadas B3 y B4 para acciones adicionales (por ejemplo, enviar un equipo de servicio para que recoja estas baterías; enviar un aviso a un usuario para que las entregue). En algunas formas de realización, la característica de la batería utilizada para identificar las baterías puede incluir ciclos de carga (por ejemplo, más de 800 ciclos de carga), una capacidad de carga completa, FCC (por ejemplo, si la FCC de una batería es un 15% menor que su FCC original, entonces puede necesitar mantenimiento / sustitución), temperaturas registradas de la celda de la batería (por ejemplo, si una celda de la batería ha estado funcionando a 50 grados Celsius durante más de una hora, es posible que deba ser sometida a mantenimiento / sustituida), un tipo de batería (por ejemplo, una batería de tipo "A1a" descrita anteriormente), una duración de despliegue (por ejemplo, estar en un vehículo durante 1000 horas) y / u otras características adecuadas descritas en este documento.

En algunos ejemplos, el servidor 203 puede enviar una solicitud a la estación de intercambio de baterías 207, pidiéndole que identifique ciertas baterías y aumente sus prioridades de intercambio. Por ejemplo, el servidor 203 puede querer que se proporcionen a un usuario baterías que tengan una nueva versión de firmware antes que las que tengan una versión anterior. El servidor 203 puede enviar una solicitud correspondiente a la estación de intercambio de baterías 207. Suponiendo que la batería B2 tiene una nueva versión de firmware, la estación de intercambio de baterías 207 puede entonces seleccionar la batería B2 y ajustar su prioridad de intercambio. Las prioridades de intercambio ajustadas para las baterías B1-B6 pueden ser "1", "6", "2", "3", "4" y "5".

Además, el servidor 203 puede decidir proporcionar un cierto tipo de batería (por ejemplo, una batería de alto rendimiento) de acuerdo con uno o más perfiles de usuario (por ejemplo, lo que indica que el usuario suscribe un

plan de batería de "paquete deportivo"). Por ejemplo, de acuerdo con los perfiles de usuario, la mayoría de los usuarios que intercambian batería en la estación 207 se han suscrito al paquete deportivo. Para mejorar la experiencia del usuario, el servidor 203 puede enviar una solicitud correspondiente a la estación de intercambio de baterías 207. Suponiendo que la batería B1 cumple el criterio (por ejemplo, la batería B1 es una batería de alto rendimiento), la estación de intercambio de baterías 207 puede entonces seleccionar la batería B1 y ajustar su prioridad de intercambio. Las prioridades de intercambio ajustadas para las baterías B1-B6 pueden ser "6", "1", "2", "3", "4" y "5".

En algunos ejemplos, ajustando las prioridades de intercambio, el servidor 203 puede permitir que un usuario entregue ciertas baterías desde la estación S1 a la estación S2. En dichos ejemplos, el servidor 203 puede analizar el perfil del usuario, que incluye rutas históricas que ha recorrido el usuario y la preferencia de batería del usuario. Suponiendo que el usuario H generalmente viaja desde la estación S1 a la estación S2 durante los días laborables (por ejemplo, recogiendo una batería en la estación S1 a las 10 a.m. y devolviéndola en la estación S2 a las 5 p.m.). En este ejemplo, si el servidor 203 quiere que el usuario H entregue cierto tipo de baterías desde la estación S1 a la estación S2, el servidor 203 puede solicitar a la estación S1 que aumente las prioridades de intercambio de ese tipo de baterías a las 10 a.m. durante los días laborables de la semana.

En algunos ejemplos, por ejemplo, si un lote de baterías fabricado o ensamblado por una determinada empresa necesita ser retirado, el servidor 203 puede solicitar a las estaciones de intercambio de baterías 207 que identifiquen estas baterías buscando y verificando la información almacenada en cada una de las memorias de las baterías. Por ejemplo, el servidor 203 puede enviar una solicitud a múltiples estaciones de intercambio de baterías 207, pidiéndoles que identifiquen / seleccionen baterías relevantes y ajusten sus prioridades de intercambio. En consecuencia, estas baterías se pueden bloquear y recoger para ser retiradas.

Tal como se ha descrito anteriormente con referencia a la Figura 1B, se genera un conjunto de información de referencia en base a la información de la batería recopilada de las múltiples baterías de muestreo. De acuerdo con la invención, la información de referencia se almacena en la base de datos 205 o en el servidor 203. Un usuario inserta la batería intercambiable 201 (que incluye una memoria de batería 213 configurada para almacenar varios tipos de información de batería descritos anteriormente) en una ranura de batería vacía (por ejemplo, la ranura 217c, tal como se muestra en la Figura 2A) de la estación de intercambio de baterías 207. La estación de intercambio de baterías 207 recopila la información de la batería (y la transmite al servidor 203, en algunos ejemplos). En algunos ejemplos, la estación 207 analiza la información recopilada de la batería e identifica las características de la batería 201 insertada. En algunos ejemplos, el servidor 203 analiza la información recopilada de la batería e identifica las características de la batería 201 insertada. La estación 207 (o el servidor 203) compara las características identificadas con la información de referencia almacenada. Basándose en la comparación, la estación 207 (o el servidor 203) puede identificar una segunda batería 211 intercambiable basándose en similitudes de batería. Por ejemplo, el sistema 200 puede identificar la segunda batería 211 basándose en una o más características de la batería, como por ejemplo la fabricación de la batería, versiones de hardware / firmware, SoC, FCC, uso, temperaturas de carga esperadas / reales, etc.

A continuación, el sistema 200 genera un plan de mantenimiento de batería adecuado tanto para la primera batería 201 como para la segunda batería 211. El plan de mantenimiento de la batería incluye someter a mantenimiento o sustituir la batería 201 insertada de formas particulares (por ejemplo, para someterla a mantenimiento después de un período de tiempo, algunos ciclos de carga, etc.). El plan de mantenimiento de la batería se determina en función de las características de la batería 201 insertada. El sistema 200 está configurado para implementar el plan de mantenimiento de la batería.

En algunos ejemplos, el sistema 200 puede identificar una o más características de la batería insertada 201 e identificar una coincidencia (o una coincidencia general) de la información de referencia (por ejemplo, la información de referencia descrita en la Figura 1A) para determinar un tipo de la batería 201 insertada. En algunos ejemplos, el sistema 200 determina el tipo de batería 201 insertada a partir de la información almacenada en la memoria de la batería 213. Después de determinar el tipo de batería 201 insertada, el sistema 200 puede determinar en consecuencia un plan de mantenimiento de batería para la batería 201 insertada.

El sistema 200 puede implementar el plan de mantenimiento de batería determinado sin tomar ninguna acción inmediata. Por ejemplo, si el sistema 200 determina que la batería 201 insertada todavía está en buenas condiciones para ser cargada (por ejemplo, en base a su uso), el sistema 200 puede almacenar el resultado del análisis de uso en la memoria de la batería 213 conectada a la batería 201 insertada (o guardarlo en el servidor 203 o guardarlo en la base de datos 205) para referencia futura.

En algunos ejemplos, el sistema 200 puede tener una política de mantenimiento que tiene un valor umbral (por ejemplo, tiempo, recuentos de ciclos, etc.) para determinar si se debe realizar una acción. Por ejemplo, el período del valor umbral puede ser de 10 a 50 días. En caso de que la diferencia de tiempo entre el tiempo de mantenimiento de la batería esperado (por ejemplo, 20 días después) y el momento en el que se inserta la batería 201 insertada en una estación de batería sea mayor que el valor umbral, el sistema 200 no tomará ninguna medida en este punto. Cuando la diferencia de tiempo es menor que el valor umbral, el sistema 200 puede implementar el plan de mantenimiento de la batería generado enviando un aviso 214 a un usuario (por

ejemplo, un usuario que va a cambiar una batería en la estación 207) para motivar al usuario para que entregue la batería 201 insertada en un lugar cuando el usuario termina el uso de la batería 201 insertada (por ejemplo, la estación 207 todavía carga la batería 201 insertada de manera que pueda ser utilizada por el usuario). En algunos ejemplos, el aviso 214 se puede presentar visualmente al usuario a través de la pantalla 215.

- 5 En algunos ejemplos, si el sistema 200 determina que necesita tomar una acción inmediata (por ejemplo, la diferencia de tiempo es menor que el valor umbral, o la fecha para tomar acción está vencida), el sistema 200 puede enviar el aviso 214 a un servicio / empresa de mensajería, solicitando al destinatario que recoja la batería insertada 201.

- 10 En algunos ejemplos, el valor umbral puede ser un recuento de ciclos de carga de umbral (por ejemplo, cuántos ciclos de carga restantes quedan hasta el próximo mantenimiento). En algunas formas de realización, el valor umbral puede variar dependiendo del comportamiento del usuario. Por ejemplo, para las baterías diseñadas para ser utilizadas por un usuario de baterías de alto rendimiento (por ejemplo, un usuario que conduce / pilota rápido), el valor de umbral puede ser más bajo que un valor de umbral normal (que, por ejemplo, necesita un mantenimiento más frecuente).

- 15 La Figura 2B es un diagrama esquemático que ilustra dos sistemas de estaciones de intercambio de baterías 22 y 24 de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. Tal como se muestra, el sistema de la estación 22 incluye seis baterías 14A-B, 15A-B y 16A-B y dos ranuras C, D. Tal como se muestra, de acuerdo con los planes de mantenimiento de la batería individual, la batería 14A debe someterse a mantenimiento en 300 días, la batería 14B debe someterse a mantenimiento en 25 días, la batería 15A debe someterse a mantenimiento en 180 días, la batería 15B debe someterse a mantenimiento en 185 días, la batería 16A debe someterse a mantenimiento en 170 días y la batería 16B debe someterse a mantenimiento en 67 días. De manera similar, el sistema de estación 24 incluye seis baterías 17A-B, 18A-B y 19A-B y dos ranuras E, F. Tal como se muestra, la batería 17A debe someterse a mantenimiento en 15 días, la batería 17B debe someterse a mantenimiento en 36 días, la batería 18A debe someterse a mantenimiento en 30 días, la batería 18B debe someterse a mantenimiento en 35 días, la batería 19A debe someterse a mantenimiento en 165 días y la batería 19B debe someterse a mantenimiento en 180 días.

- 25 En los ejemplos ilustrados, una política de mantenimiento para los sistemas 22, 24 es retirar las baterías que tienen menos de 40 días para el próximo mantenimiento de los sistemas 22, 24. Además, un equipo de servicio está programado para recoger las baterías elegibles para mantenimiento en el sistema de la estación 24 a las 3 a.m. En este ejemplo, el sistema 22 envía avisos a un grupo de usuarios de baterías (por ejemplo, los que viven cerca del sistema 22, los que han cambiado las baterías en el sistema 22, los que se encuentran actualmente cerca del sistema 22, etc.), ofreciéndoles incentivos (por ejemplo, descuentos, créditos, efectivo, puntos, etc.) si pueden traer la batería 14B al sistema de la estación 24 antes de las 3 a. m. Con este arreglo, el equipo de servicio no necesita ir a cada sistema de estación para recoger las baterías para su mantenimiento o sustitución, y en consecuencia se reducen los gastos de transporte / logística. En algunas formas de realización, los usuarios pueden estar motivados por anuncios, actividades (por ejemplo, crear una tarea de entrega desde el sistema 22 al sistema 24), juegos (por ejemplo, quien coja la batería 14B puede disfrutar de un derecho de fanfarronear entre usuarios pares), eventos sociales (por ejemplo, realizar un evento de reunión de usuarios en el sistema de la estación 24), etc.

- 30 La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de estación 300 de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. Tal como se muestra, el sistema de estación 300 incluye un procesador 301, una memoria 303, una interfaz de usuario 305, un componente de comunicación 307, un componente de gestión de batería 309, uno o más sensores 311, un componente de almacenamiento 313 y un componente de carga 315 acoplado a múltiples ranuras para 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 300. 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 300.

- 35 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 algunos ejemplos, la interfaz de usuario 305 se puede implementar como una pantalla táctil. En otros ejemplos, 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 asociadas con el sistema de estación 300 (por ejemplo, información medida por los sensores 313, información recopilada por las baterías 317a-n, información de referencia, instrucciones de carga, información del usuario, etc.).

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

El componente de gestión de la batería 309 está configurado para recopilar información de la batería de diversas fuentes y analizar la información recopilada. Por ejemplo, el componente de gestión de batería 309 puede recopilar información sobre las baterías colocadas en las ranuras de batería 317a-n, información sobre el sistema de estación 300, información sobre una o más fuentes de energía 34, información sobre un usuario (por ejemplo, recibida desde el dispositivo móvil 32) a través del componente de comunicación 307), y / o información sobre el vehículo 31. En algunos ejemplos, el componente de gestión de la batería 309 puede proporcionar toda o parte de la información al componente de comunicación 307 para transmitir o cargar la información recopilada en el servidor 33 para su posterior análisis o proceso. Después de recibir la información de la batería, el servidor 33 puede analizar la información de la batería recibida y compararla con la información de referencia para generar un plan de mantenimiento de batería personalizado para que las baterías logren objetivos predeterminados (por ejemplo, para maximizar la vida útil de la batería, para mejorar la experiencia de la batería del usuario, etc.).

En algunas formas de realización, el componente de gestión de la batería 309 puede mantener las baterías colocadas en las ranuras de la batería 317 en base a las instrucciones del servidor 33 (que puede funcionar de manera similar al servidor 103, 303 y al sistema de servidor 400 que se describirá en detalle a continuación con referencia a la Figura 4). En algunos ejemplos, el componente de gestión de la batería 309 puede comunicarse periódicamente con el servidor 33 para solicitar instrucciones actualizadas. En algunos ejemplos, el componente de gestión de la batería 309 analiza la información recopilada de la batería asociada con una batería que está insertada en una de las ranuras de la batería 317 y compara la información recopilada de la batería con la información de referencia.

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 (por ejemplo, de acuerdo con planes de mantenimiento personalizados generados por el servidor 33 o el componente de gestión de batería 309). Por ejemplo, las baterías de tipo B deben cargarse de acuerdo con reglas de carga particulares (por ejemplo, por debajo de un umbral de temperatura de carga), para mantener la vida útil esperada de la batería. 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 alimentación 34 y a continuación utiliza la energía para cargar las baterías colocadas en las ranuras de batería 317a-n, en base a planes de mantenimiento de batería personalizados predeterminados.

En algunos ejemplos, los planes personalizados de mantenimiento de la batería se pueden ajustar en función de una predicción de la demanda de la batería generada por el servidor 33 (por ejemplo, la predicción de la demanda de la batería se puede generar en función del comportamiento previsto del usuario, las características de la estación, los eventos cercanos a una estación de intercambio de baterías, etc.). Por ejemplo, el sistema de estación 300 puede decidir cambiar un plan de mantenimiento de la batería en respuesta a una determinación de que no habrá suficiente energía disponible de las fuentes de alimentación 34 para cargar la batería durante un período de tiempo.

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

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 pueden ser desplegadas o gestionadas por el sistema de servidor 400. El sistema de servidor 400 también está configurado para analizar la información recopilada y generar, en base al análisis, un plan de mantenimiento de batería personalizado para una estación de cliente 40. En algunas formas de realización, la estación de cliente 40 puede implementarse como la estación de intercambio de batería 107 o 207 descrita anteriormente.

Tal como se muestra en la Figura 4, el sistema de servidor 400 incluye un procesador 401, una memoria 403, dispositivos de entrada / salida (E / S) 405, un componente de almacenamiento 407, un componente de análisis de batería 409, un componente de análisis de la fuente de alimentación 411, un componente de análisis de estación 413, un componente de análisis del comportamiento del usuario 417, un componente de análisis de 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 E / S 405 están configurados para comunicarse con un operador (por ejemplo, recibir una entrada del mismo y / o enviarle información). En algunas formas de realización, los dispositivos de E / S 405 pueden ser un componente (por ejemplo, una pantalla táctil). En algunas formas de realización, los dispositivos de E / S 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), una tarjeta de audio, una impresora u otro dispositivo externo).

El componente de almacenamiento 407 está configurado para almacenar, temporal o permanentemente, información, datos, archivos o señales asociados con el sistema de servidor 400 (por ejemplo, información recopilada, información de referencia, información a analizar, 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 otros medios de almacenamiento adecuados. 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 de la batería 409 está configurado para recopilar y almacenar (por ejemplo, en el componente de almacenamiento 407) información de la batería para su análisis. La información recopilada se puede recopilar de múltiples baterías de muestreo (por ejemplo, Figura 1B) a partir de varias fuentes (por ejemplo, estaciones de intercambio de baterías, vehículos eléctricos, baterías, dispositivos móviles de usuario, etc.). Después de recibir la información recopilada, el componente de análisis de batería 409 puede analizar la información recopilada.

En algunos ejemplos, el componente de análisis de la batería 409 categoriza la información de la batería recopilada basándose en múltiples factores como por ejemplo (1) fabricación de la batería, (2) características básicas de la batería y (3) uso de la batería. A través del análisis de la información recopilada de la batería en comparación con los múltiples factores mencionados anteriormente, el componente de análisis de la batería 409 establece un conjunto de información de referencia que permite al sistema comprender cómo someter a mantenimiento la batería para lograr un objeto u objetivo. La información de referencia establecida se puede utilizar para generar un plan de mantenimiento de batería para baterías en la estación de cliente 40. Los ejemplos del plan de mantenimiento de la batería incluyen (1) cómo cargar u operar la batería (por ejemplo, bajo una condición particular como temperatura, corriente, voltaje, etc.); (2) cuándo sustituir o someter a mantenimiento la batería; y / o (3) proporcionar actualizaciones de firmware a la batería de acuerdo con la información proporcionada por el fabricante de la batería.

El componente de análisis de la 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 cliente 40 para cargar las baterías en la misma. Por ejemplo, el componente de análisis de la fuente de energía 411 puede recibir información de una planificación (por ejemplo, una base de datos en línea mantenida por una compañía de energía u otra fuente) de que una fuente de alimentación utilizada para suministrar energía a la estación de cliente 40 se interrumpirá a la 1 am hasta las 3 am en una fecha en particular. El componente de análisis de la fuente de alimentación 411 puede implementar un plan de mantenimiento de la batería en consecuencia (por ejemplo, retrasar un proceso de carga en el mismo o cambiar el proceso de carga a un momento anterior).

El componente de análisis de la estación 413 está configurado para categorizar las múltiples estaciones de batería en varios tipos e identificar características / patrones representativos para cada tipo, de manera que el componente de análisis de la batería 409 puede utilizar dicha información como base para su análisis. Por ejemplo, el componente de análisis de la estación 413 analiza la información recopilada y divide las múltiples estaciones de batería en varios tipos en función de sus demandas de batería. Basándose en estos tipos, el componente de análisis de batería 409 y el componente de análisis de estación 413 pueden determinar un plan de mantenimiento de batería adecuado. Por ejemplo, el componente de análisis de la estación 413 puede determinar que la estación 40 es una estación de hora punta de alta demanda (por ejemplo, durante las horas punta, muchos usuarios van a esta estación para cambiar baterías). Después de conocer el tipo de estación 40, el sistema 400 puede implementar un plan de mantenimiento de batería en consecuencia (por ejemplo, no enviar un equipo de servicio a recoger una batería para ser reemplazada durante las horas punta).

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 las 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 se 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 recados diarios (por ejemplo, recoger a los niños o ir de compras al supermercado). 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 hizo la reserva y, en consecuencia, ajustar el plan de mantenimiento de la batería para la estación de cliente 40. Por ejemplo, el sistema de servidor 400 puede aprender que el usuario es un piloto profesional que solicita un tipo particular de baterías. Por ejemplo, la información leída de una batería puede contener una lectura de temperatura, indicativa de conducción deportiva (por ejemplo, alta tasa de descarga). Además, la información de un usuario puede indicar una preferencia por

pagar por baterías premium (por ejemplo, baterías que proporcionan una corriente de descarga relativamente grande). En conjunto, esta información se puede utilizar para inferir que una batería sustituida ha envejecido prematuramente y el plan de mantenimiento se puede ajustar en consecuencia. A continuación, el sistema 400 da instrucciones a la estación de cliente 40 para que implemente un plan de mantenimiento de batería para un tipo particular de baterías en la estación de cliente 40, de manera que una o más del tipo particular de baterías (por ejemplo, baterías premium, baterías relativamente nuevas, etc.) estará listo para que el usuario la recoja en la estación de cliente 40. En algunos ejemplos, la estación de cliente 40 puede realizar dicho ajuste al plan de mantenimiento que se está ejecutando.

El componente de análisis de vehículo 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 vehículos. Por ejemplo, el componente de análisis del vehículo 419 puede determinar que un scooter eléctrico funciona mejor con un tipo específico de batería. En dichas formas de realización, el componente de análisis del vehículo 419 puede trabajar con el componente de análisis de la batería 409 para ajustar el plan de mantenimiento de la batería para el tipo específico de batería (por ejemplo, (1) para cargar una batería que de otro modo se retiraría para mantenimiento si el sistema sabe que será recogida por un usuario de un tipo particular de vehículo que ha reservado una batería en una estación de carga particular), si el sistema de servidor 400 recibe información relacionada del vehículo. En algunas formas de realización, dicha información se puede encontrar en los perfiles de usuario o en la información de la cuenta. En otros ejemplos, la estación de cliente 40 puede proporcionar dicha información del vehículo al sistema de servidor 400.

En algunos ejemplos, la tecnología actual puede proporcionar múltiples tipos de curvas características o patrones que pueden utilizarse como información de referencia para determinar cómo gestionar (por ejemplo, cargar, reparar, reemplazar, etc.) una batería en particular para lograr un objetivo o una meta. En algunos ejemplos, el objetivo o la meta se pueden determinar basándose en motivos financieros (por ejemplo, para reducir los gastos operativos), la satisfacción del cliente (por ejemplo, para proporcionar la mejor experiencia de batería posible a un usuario) u otros factores adecuados.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método 500 de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. El método 500 está configurado para generar un plan de mantenimiento de batería para una batería intercambiable. El método 500 también está configurado para implementar el plan de mantenimiento de la batería generado. El método 500 puede ser implementado (1) por un servidor (por ejemplo, el sistema de servidor 400 descrito anteriormente) con una estación de intercambio de baterías (por ejemplo, el sistema de estación 300) o (2) por una estación de intercambio de baterías sola. El método 500 comienza en el bloque 501 recibiendo uno o más elementos de información de la batería desde una memoria conectada a la batería intercambiable. La información de la batería incluye información de fabricación de la batería, información de características de la batería, información de carga de la batería e información de uso de la batería. En el bloque 503, el método 500 continúa analizando la información recibida de una batería con otra información almacenada en la base de datos para determinar qué cambios, si los hay, deberían realizarse en el plan de mantenimiento de la batería para la batería.

En el bloque 505, un sistema asociado (por ejemplo, un servidor o una estación) determina, sobre la base del análisis, un plan de mantenimiento de la batería para la batería intercambiable. El plan de mantenimiento de la batería puede incluir un tiempo de mantenimiento esperado de la batería. En algunas formas de realización, la información de la base de datos se genera basándose en la información recopilada de múltiples baterías de muestreo. Las baterías de muestreo y la batería intercambiable tienen al menos una característica en común (por ejemplo, la misma fabricación, la misma especificación, etc.) y, por lo tanto, la tecnología actual puede utilizar esta característica en común para determinar qué parte de la información recopilada (y también la cantidad de ponderación que se le debe asignar) se utilizará para determinar un plan de mantenimiento de batería para la batería intercambiable.

En el bloque 507, el método 500 presenta un aviso al usuario con respecto al tiempo esperado de mantenimiento de la batería y una ubicación para que el usuario devuelva la batería intercambiable, cuando una diferencia de tiempo entre el tiempo esperado de mantenimiento de la batería y el momento en que la batería intercambiable se retira de la estación de intercambio de baterías es menor que un período de tiempo umbral.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método 600 de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. El método 600 está configurado para gestionar dispositivos de almacenamiento de energía colocados en una estación de intercambio de dispositivos. El método 600 puede implementarse mediante una estación de intercambio de baterías (por ejemplo, el sistema de estación 300). El método 600 comienza en el bloque 601 recibiendo información indicativa de al menos una característica asociada con los dispositivos de almacenamiento de energía desde un servidor (por ejemplo, el sistema de servidor 400 descrito anteriormente). En algunas formas de realización, la información es indicativa de al menos una característica (por ejemplo, ciclos de carga, FCC, temperaturas registradas de la celda de la batería, un tipo de batería, una duración de despliegue y / u otras características adecuadas descritas en este documento) asociada con los dispositivos de almacenamiento de energía.

En el bloque 603, el método 600 continúa seleccionando (por ejemplo, mediante la estación de intercambio de dispositivos) al menos un dispositivo de almacenamiento de energía en base a la al menos una característica. En el bloque 605, el método 600 incluye ajustar una prioridad de intercambio del al menos un dispositivo de almacenamiento de energía seleccionado. En algunas formas de realización, el método 600 incluye bloquear el al menos un dispositivo de almacenamiento de energía seleccionado (por ejemplo, hacerlo no "intercambiable"). Una vez que una batería está bloqueada, la estación o el servidor pueden enviar un aviso a un equipo de servicio o un usuario para que recoja el dispositivo de almacenamiento de energía seleccionado. Mediante esta disposición, la tecnología descrita puede gestionar eficazmente múltiples dispositivos de almacenamiento de energía en varias estaciones de intercambio de dispositivos.

En algunas formas de realización, el método 600 puede incluir asignar la prioridad de intercambio a cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía ubicados en la estación de intercambio de dispositivos. En algunas formas de realización, ajustar la prioridad de intercambio incluye "disminuir" la misma. Cuando el servidor desea que no se recojan determinadas baterías o que se recojan más tarde que las baterías restantes, disminuirá su prioridad de intercambio. Por ejemplo, cuando las baterías necesitan ser sometidas a mantenimiento / reparadas / reemplazadas, sus prioridades de intercambio pueden reducirse. En dichas formas de realización, las características para que la estación seleccione baterías incluyen ciclos de carga, FCC y / o temperaturas de celda de batería registradas, un tipo de batería, una duración de despliegue y / u otras características adecuadas descritas en este documento.

En algunos ejemplos, cuando el servidor desea que se carguen ciertas baterías antes que las baterías restantes, aumentará su prioridad de intercambio. Por ejemplo, las baterías con una versión de firmware más reciente pueden tener mayores prioridades de intercambio. Por ejemplo, tipos particulares de baterías (por ejemplo, más nuevas, de mayor rendimiento, etc., conocidas a partir de los perfiles de usuario) también pueden tener mayores prioridades de intercambio.

En algunas formas de realización, cada una de las baterías puede tener un sistema de gestión de baterías, BMS, configurado para supervisar el estado actual de la batería. En dichas formas de realización, el método 600 puede incluir además (1) recibir el estado actual de la batería desde el BMS; y (2) seleccionar la batería comparando la característica recibida y el estado actual de la batería del BMS (por ejemplo, para ver si hay una coincidencia). En algunas formas de realización, el BMS puede iniciar una prueba de la batería para verificar el estado actual de la batería. Por ejemplo, el BMS puede solicitar a la estación de intercambio de baterías que realice una prueba de carga o descarga (por ejemplo, para ver si hay una degradación inesperada de la batería o un comportamiento anormal de carga / descarga).

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método 700 de acuerdo con formas de realización de la tecnología descrita. El método 700 para gestionar baterías colocadas en una estación de intercambio de baterías. El método 700 se puede implementar mediante una estación de intercambio de baterías (por ejemplo, el sistema de estación 300) y sistemas de gestión de baterías individuales (por ejemplo, BMS 127 mostrado en la Figura 1C) para las baterías en la estación de intercambio de baterías (por ejemplo, cada batería tiene un BMS individual). El método 700 comienza en el bloque 701 supervisando periódicamente, mediante BMS individuales asociados con las baterías, el estado de las baterías colocadas en la estación de intercambio de baterías. En el bloque 703, el método 700 continúa almacenando, por medio de los BMS individuales, el estado de las baterías en memorias de batería individuales (por ejemplo, cada batería tiene una memoria de batería individual).

En el bloque 705, el método 700 continúa recibiendo, por parte de la estación de intercambio de baterías desde un servidor, información indicativa de al menos una característica asociada con las baterías en la estación de intercambio de baterías. Para responder, en el bloque 707, la estación de intercambio de baterías envía una consulta a los BMS individuales sobre el estado de las baterías. En el bloque 709, la estación de intercambio de baterías recibe el estado de las baterías desde los BMS individuales. En el bloque 711, el método 700 continúa seleccionando, mediante la estación de intercambio de baterías, al menos una batería basándose en la al menos una característica y el estado de las baterías. En el bloque 713, el método 700 continúa ajustando una prioridad de intercambio de la al menos una batería. Las formas de realización relativas al ajuste de la prioridad de intercambio son similares a las descritas anteriormente. Por ejemplo, la prioridad de intercambio se puede reducir en función de la característica (por ejemplo, versiones de firmware, ciclos de carga, una capacidad de carga completa (FCC), las temperaturas de celda de batería registradas, una característica suscrita asociada con un perfil de usuario almacenado en el servidor, una duración de despliegue, etc.) del servidor. Después de ajustar la prioridad de intercambio, la estación puede tomar otras acciones como por ejemplo bloquear la batería, enviar un aviso a un usuario (por ejemplo, para pedirle que entregue la batería en una estación designada) o un equipo de servicio (por ejemplo, para solicitar el equipo de servicio que recoja la batería).



## REIVINDICACIONES

1. Un método (600) para gestionar dispositivos de almacenamiento de energía colocados en una estación de intercambio de dispositivos, en que el método comprende:
  - 5            recibir, por medio de la estación de intercambio de dispositivos desde un servidor (33), información indicativa de al menos una característica asociada con los dispositivos de almacenamiento de energía (601); **caracterizado por**
  - 10           generar, para cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía, un plan de mantenimiento de batería personalizado, lo que permite que cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía tenga un número máximo respectivo de ciclos de carga, en base a la información indicativa de al menos una característica asociada con los dispositivos de almacenamiento de energía;
  - 15           seleccionar, por medio de la estación de intercambio de dispositivos, al menos uno de los dispositivos de almacenamiento de energía, que necesita ser sometido a mantenimiento o sustituido, en base al plan de mantenimiento de batería personalizado para cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía (603); y
  - 20           disminuir una prioridad de intercambio del al menos un dispositivo de almacenamiento de energía seleccionado (605) de modo que el al menos un dispositivo de almacenamiento de energía seleccionado se recoja más tarde que los dispositivos de almacenamiento de energía restantes entre los dispositivos de almacenamiento de energía colocados en la estación de intercambio de dispositivos.
  - 25           2. El método (600) de la reivindicación 1, que comprende además bloquear el al menos un dispositivo de almacenamiento de energía seleccionado.
  - 30           3. El método (600) de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que además comprende, antes de la fase de recibir información indicativa de al menos una característica asociada con los dispositivos de almacenamiento de energía (601), asignar la prioridad de intercambio a cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía colocados en la estación de intercambio de dispositivos.
  - 35           4. El método (600) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en que la información recibida es indicativa de un estado de los dispositivos de almacenamiento de energía, y en que el estado incluye al menos uno de los ciclos de carga, una capacidad de carga completa (FCC), y temperaturas registradas de las celdas de la batería.
  - 40           5. El método (600) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en que la información recibida es indicativa de un estado de los dispositivos de almacenamiento de energía, y en que el estado incluye una versión de firmware; y / o, en que el estado corresponde a una característica suscrita asociada con un perfil de usuario almacenado en el servidor.
  - 45           6. El método (600) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en que cada uno de los dispositivos de almacenamiento de energía comprende una batería que tiene un sistema de gestión de batería (BMS) configurado para supervisar el estado actual de la batería, y en que el método comprende:
    - recibir el estado actual de la batería del BMS; y
    - 50           seleccionar el al menos un dispositivo de almacenamiento de energía en base a la al menos una característica y el estado actual de la batería desde el BMS.
    - 55           7. El método (600) de la reivindicación 6, en que el BMS inicia una prueba de la batería para verificar el estado actual de la batería;
      - en que preferentemente la prueba incluye una prueba de carga implementada por la estación de intercambio de dispositivos.
      8. El método (600) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en que la al menos una característica incluye un tipo de batería.
      - 60           9. El método (600) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en que la al menos una característica incluye ciclos de carga de la batería.

10. El método (600) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en que la al menos una característica incluye una duración de despliegue.
- 5 11. El método (600) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que además comprende enviar un aviso a un equipo de servicio para que recoja el al menos un dispositivo de almacenamiento de energía seleccionado.
12. Un sistema de estación (300) que comprende:
  - 10 un procesador (301);  
una pluralidad de ranuras de batería (317a, ... 317n) acopladas al procesador (301);  
una pluralidad de baterías alojadas en las ranuras de batería (317a, ... 317n), en que se ha asignado a cada una de las baterías una prioridad de intercambio; y  
un componente de gestión de la batería (309) configurado para
  - 15 recibir, desde un servidor (33), información indicativa de al menos una característica asociada con las baterías; que se **caracteriza porque**  
el componente de gestión de la batería (309) está configurado además para:  
generar, para cada una de las baterías, un plan de mantenimiento de batería personalizado, lo cual permite a cada una de las baterías tener un número máximo respectivo de ciclos de carga, en base a la información indicativa de al menos una característica asociada con las baterías,
  - 20 seleccionar al menos una batería, que debe ser sometida a mantenimiento o sustituida, sobre la base del plan de mantenimiento de batería personalizado para cada una de las baterías; y
  - 25 disminuir la prioridad de intercambio de la al menos una batería seleccionada de modo que la al menos una batería seleccionada se recoja más tarde que las baterías restantes entre las baterías colocadas en la estación de intercambio de dispositivos.

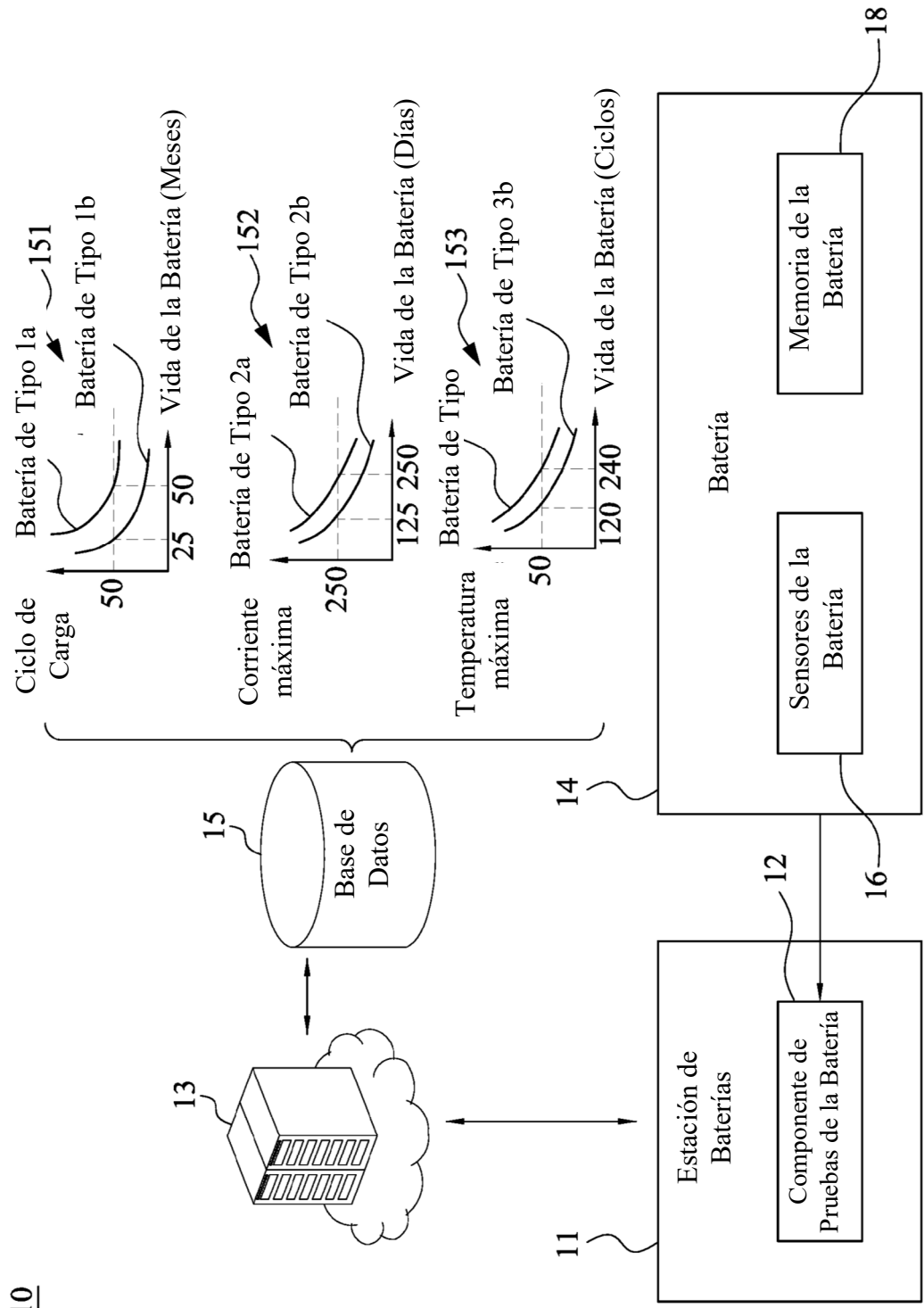
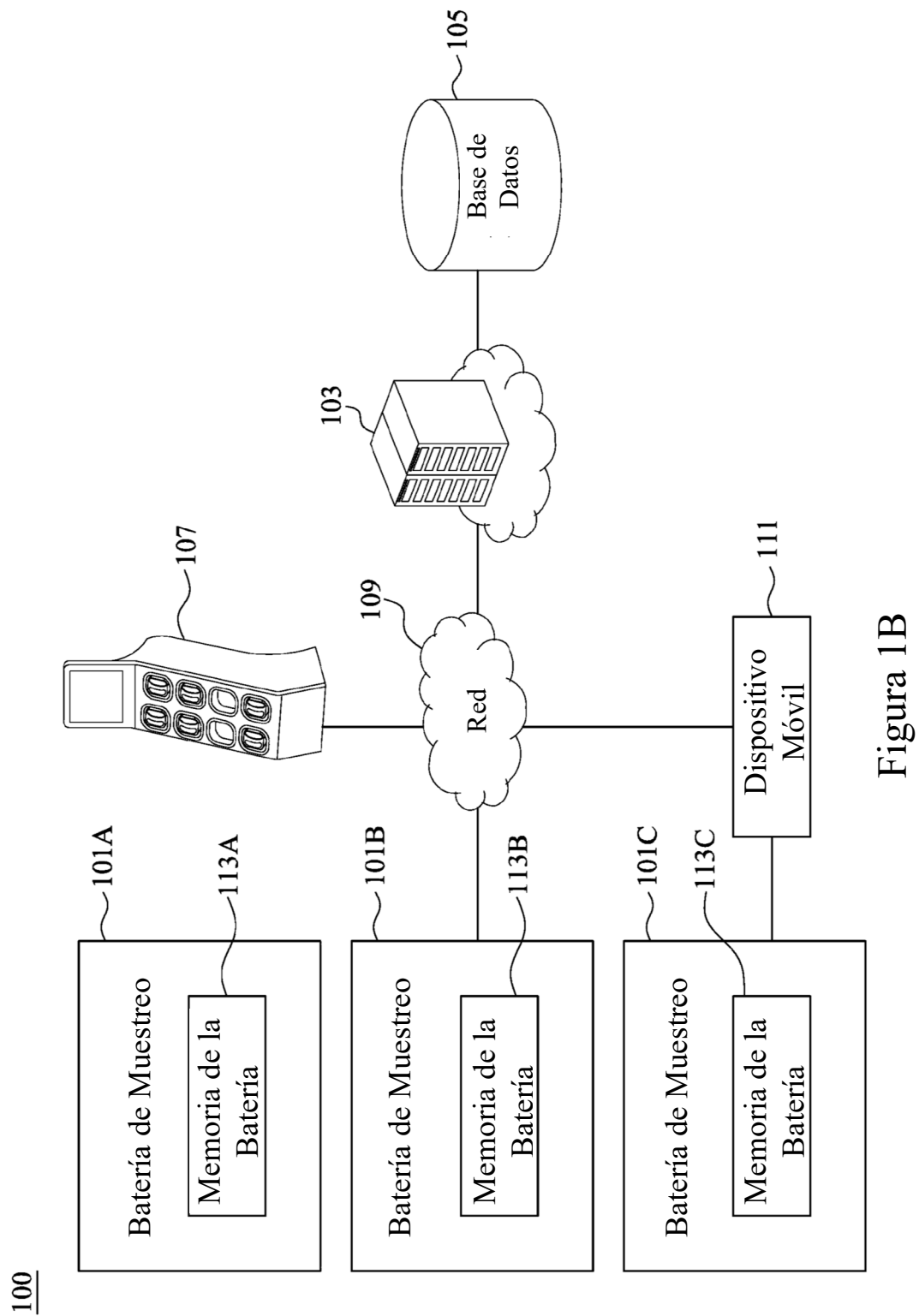


Figura 1A



101

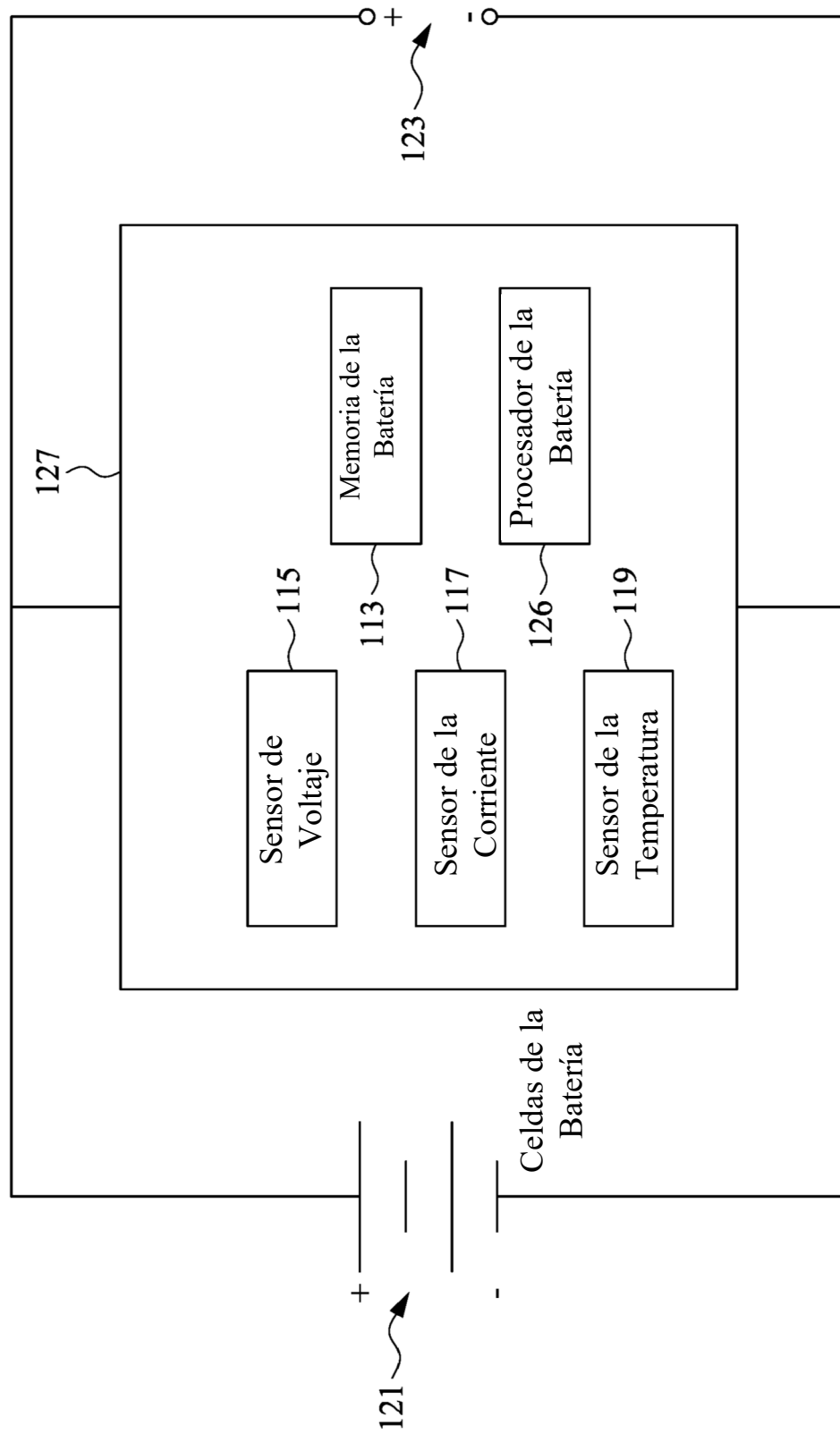


Figura 1C

200

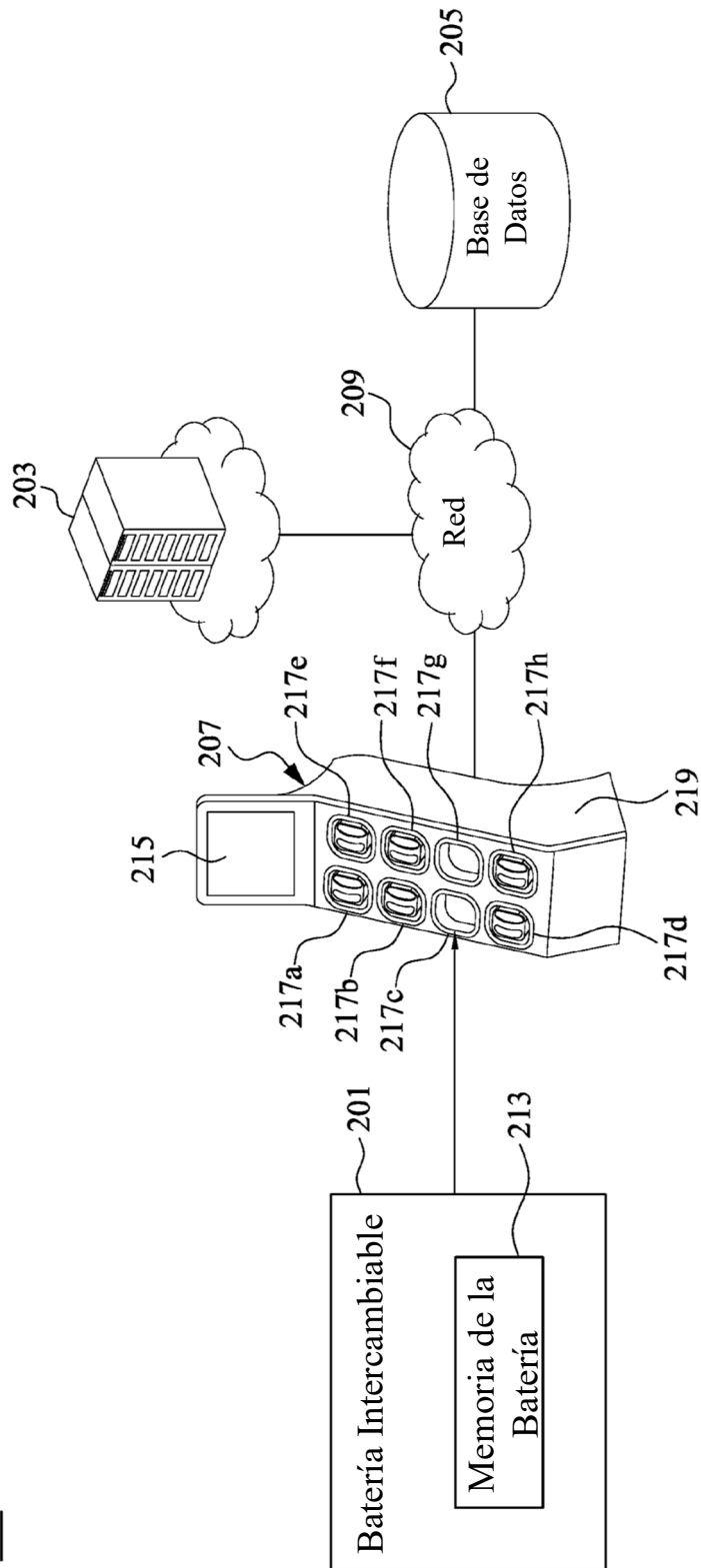


Figura 2A

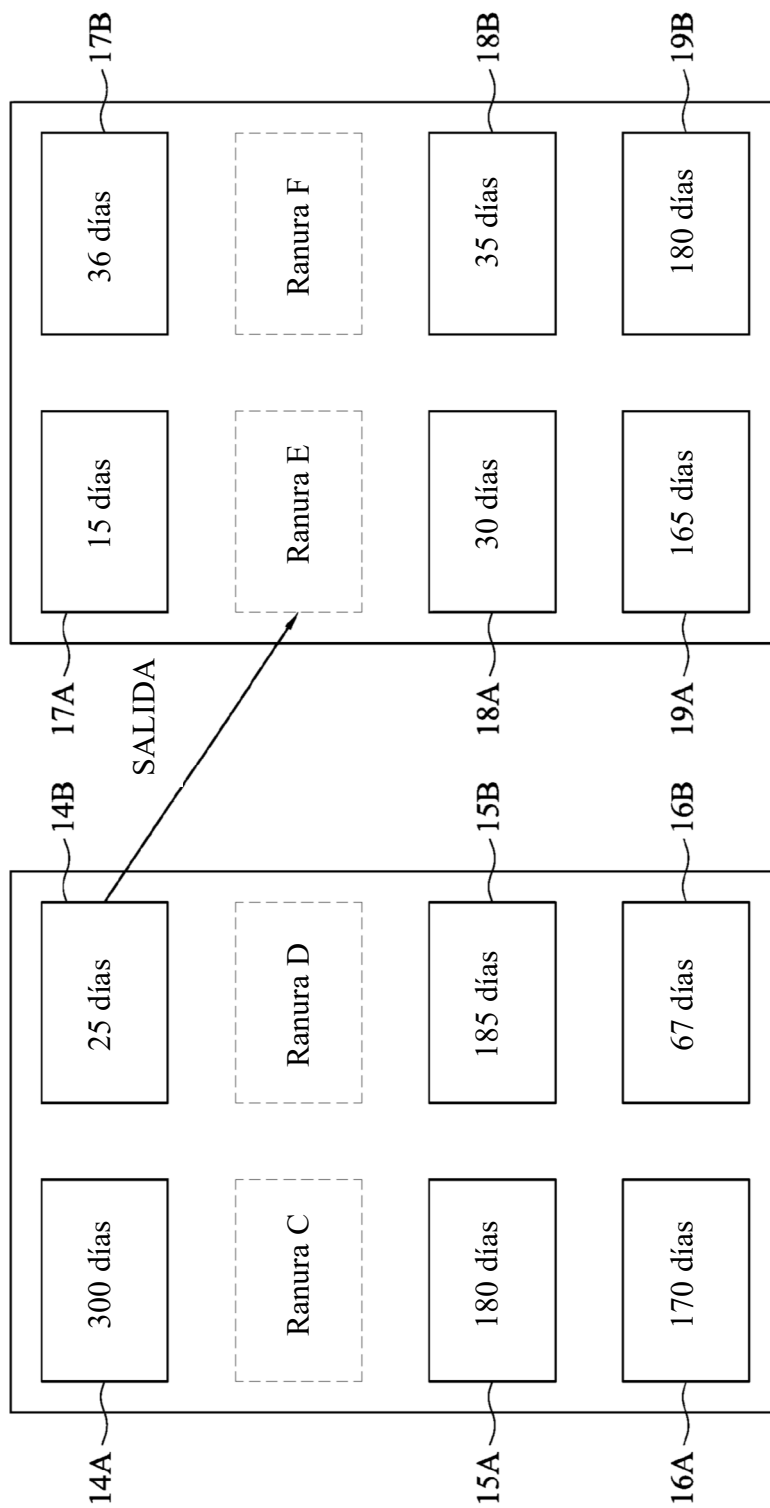


Figura 2B

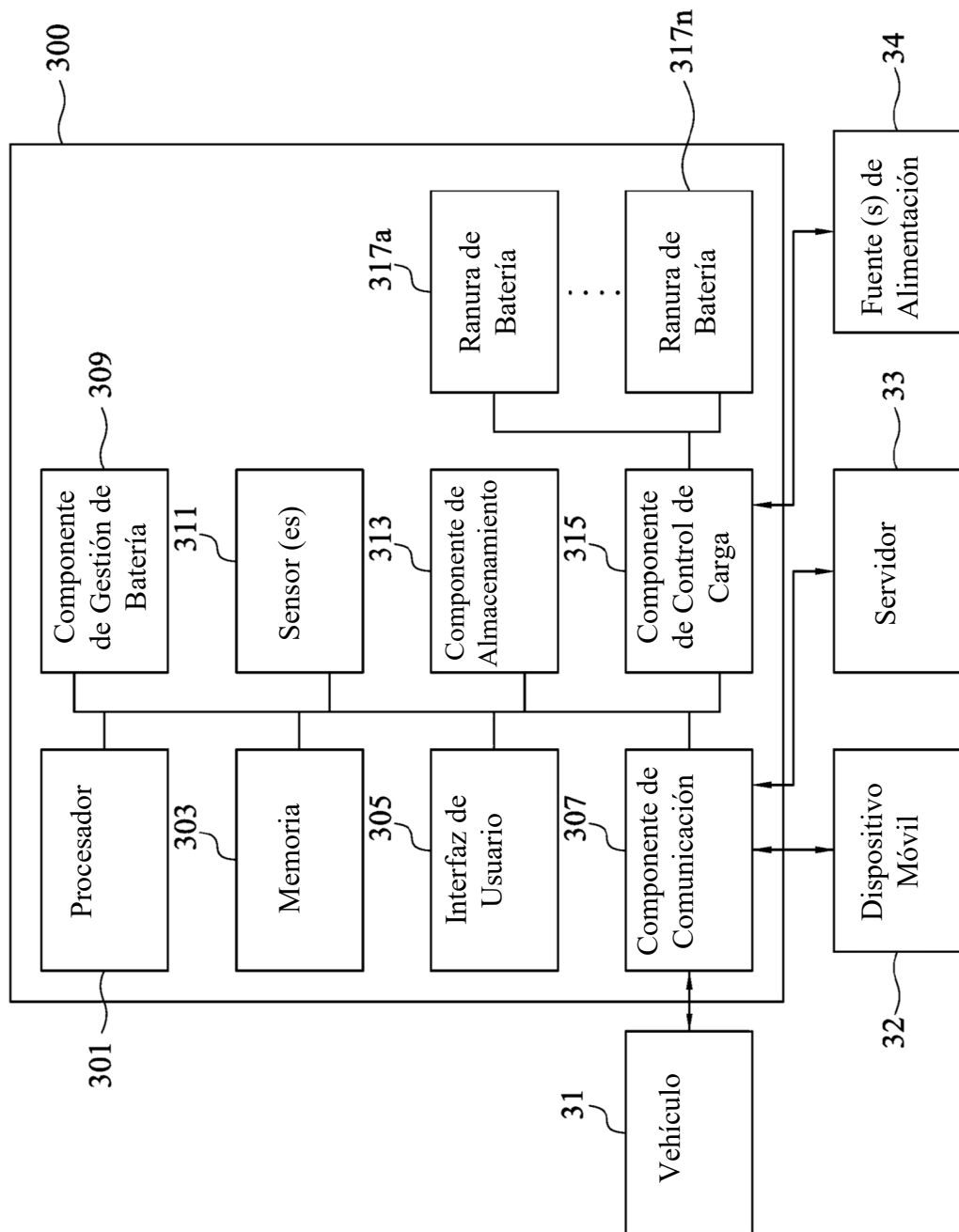


Figura 3



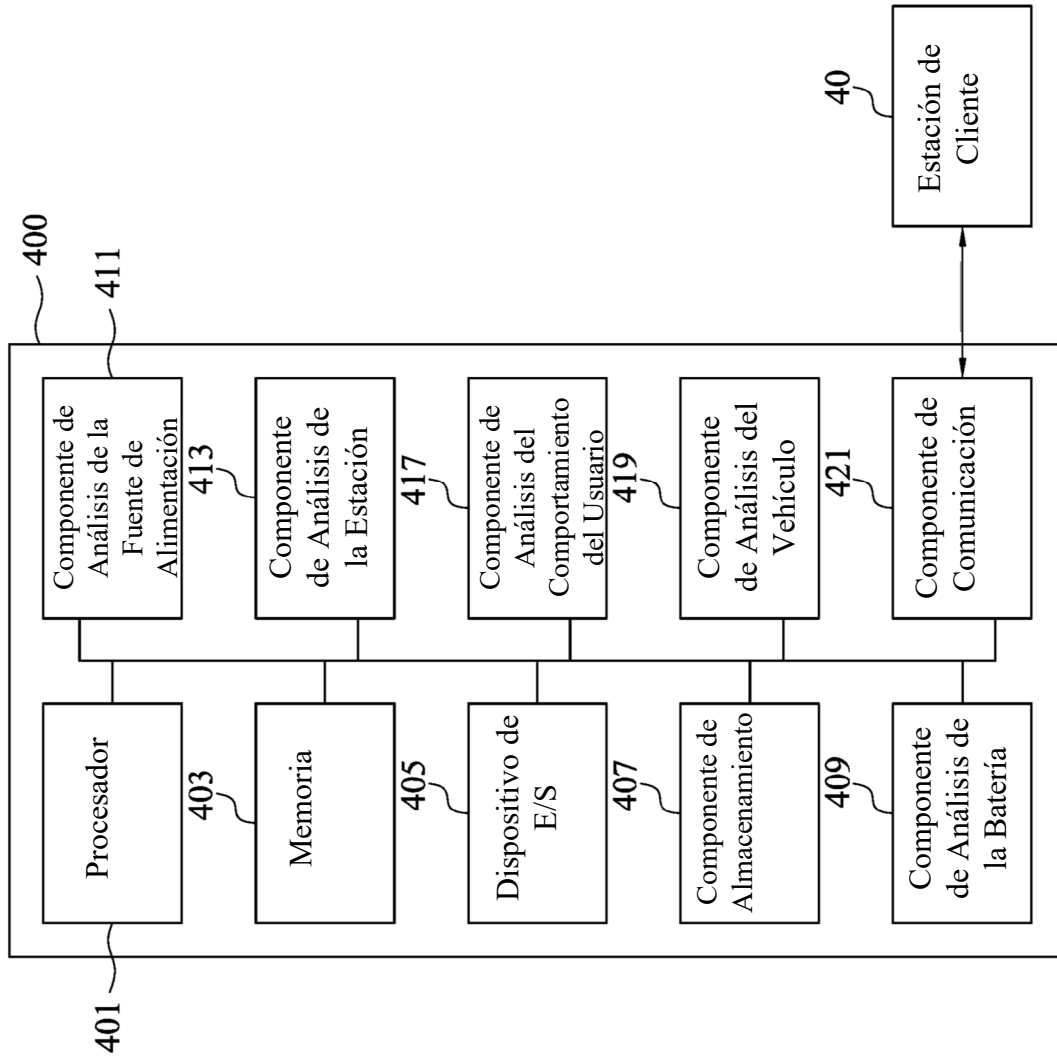


Figura 4

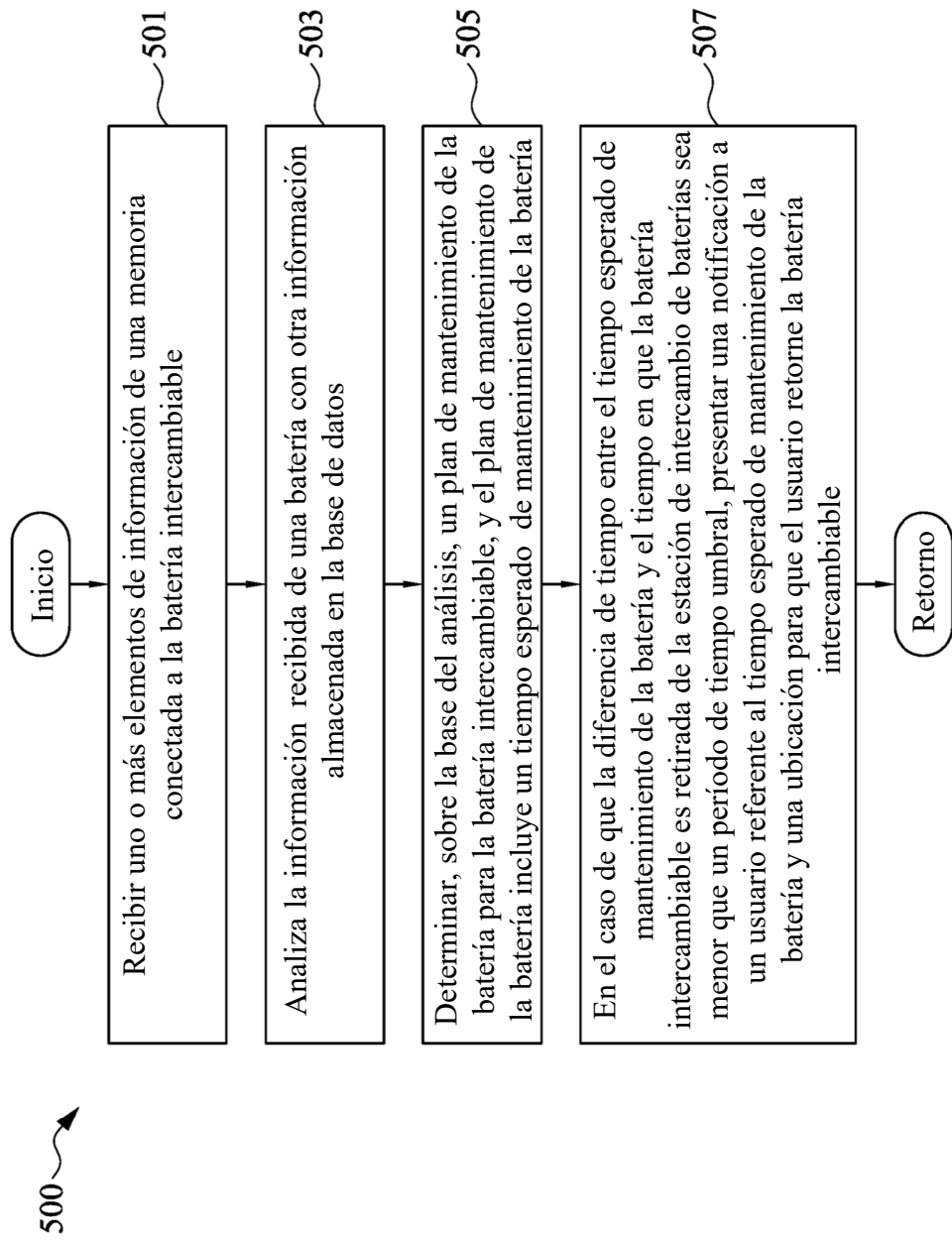


Figura 5

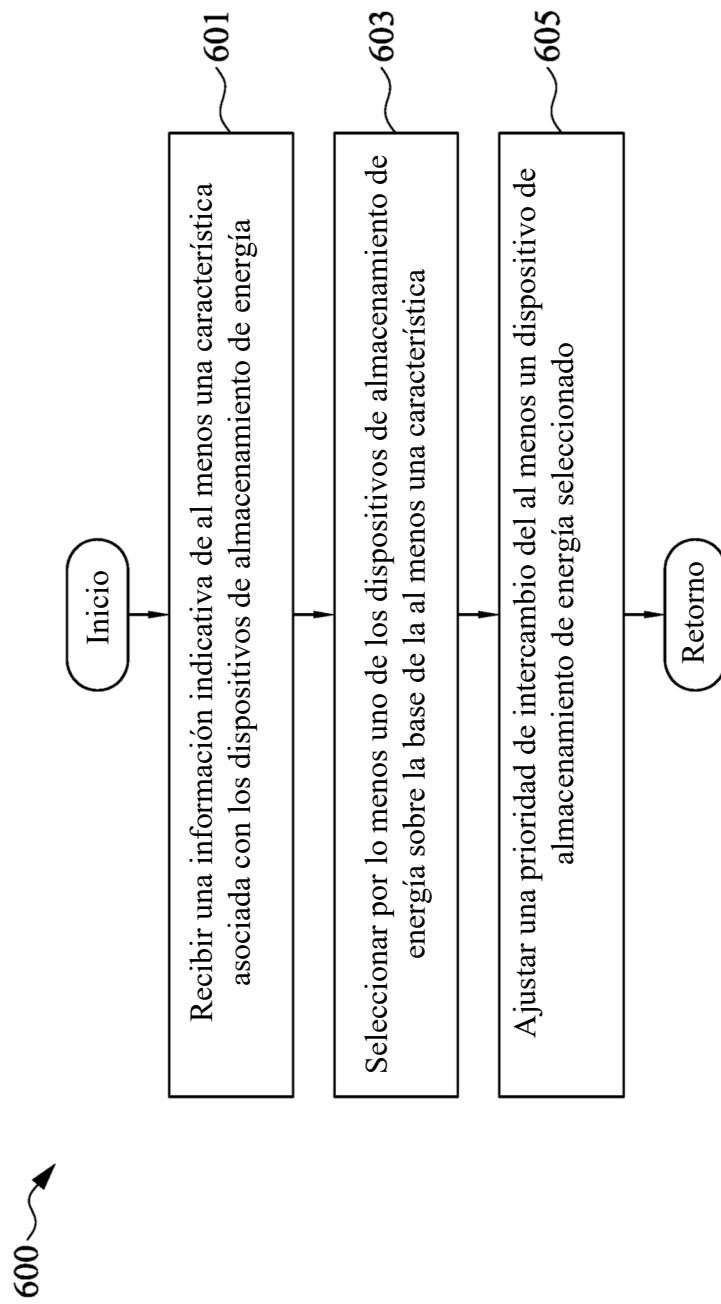


Figura 6

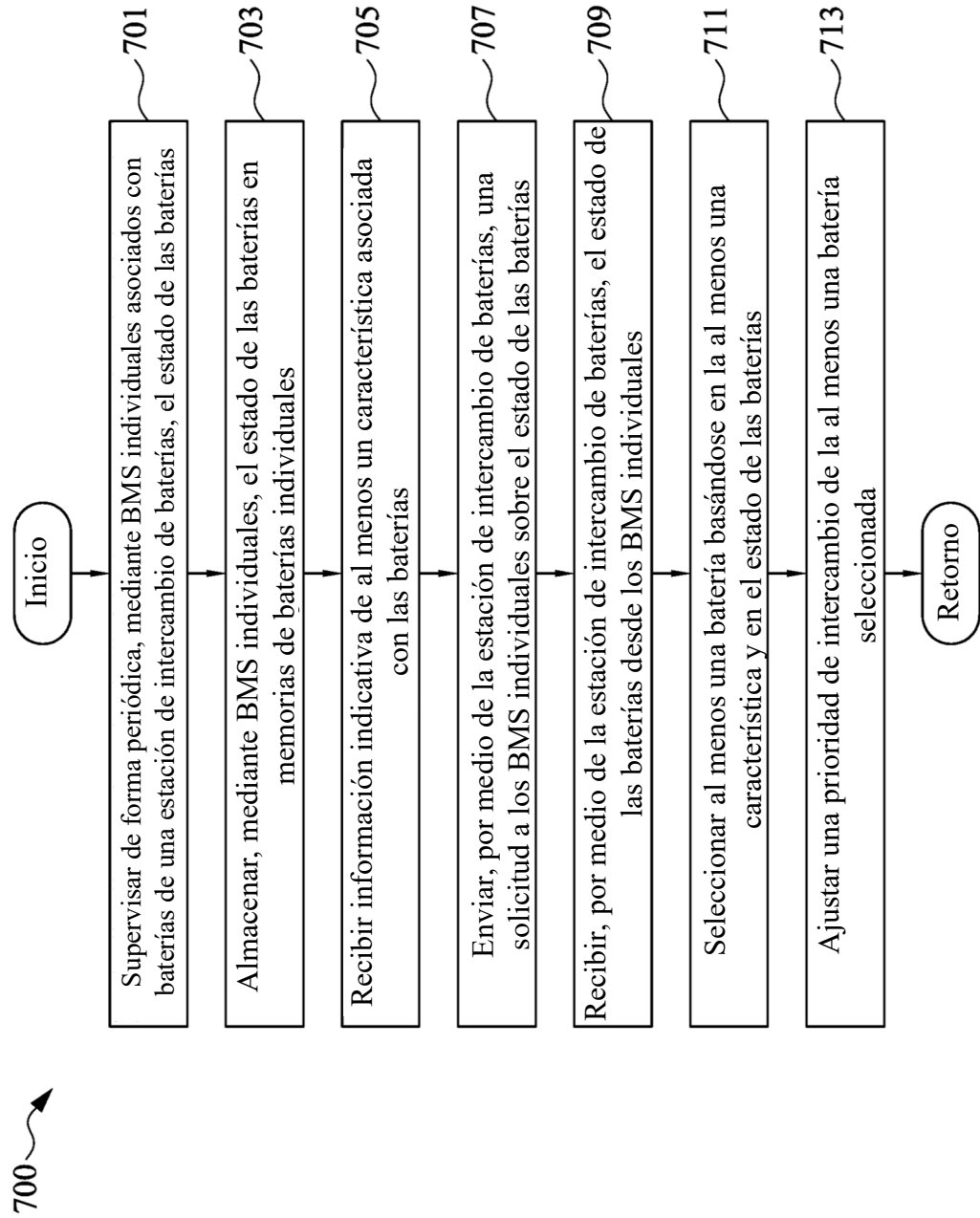


Figura 7