

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 586**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

G01R 31/36 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2007** E **14162734 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020** EP **2752966**

54 Título: **Procedimiento y aparato para mostrar el estado de carga de una batería de un terminal portátil**

30 Prioridad:

09.11.2006 KR 20060110683

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

26.06.2020

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 443-742, KR

72 Inventor/es:

KIM, HAN LIM

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 769 586 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

Procedimiento y aparato para mostrar el estado de carga de una batería de un terminal portátil

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un terminal portátil, y más particularmente, a un procedimiento y aparato que muestra el estado de carga de una batería de un terminal portátil.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 Los terminales portátiles se fabrican para proporcionar una variedad de funciones (por ejemplo, un servicio de comunicación móvil, una cámara, un reproductor de MP3, un servicio de transmisión multimedia digital). Puesto que tales funciones se utilizan con frecuencia a través de un terminal portátil, los terminales portátiles aumentan su consumo de energía.

En respuesta a este aumento en el consumo de energía, la batería de un terminal portátil debe recargarse con frecuencia.

- 15 Lo siguiente es una descripción de un procedimiento convencional para mostrar un estado cargado de una batería de terminal portátil.

La Figura 1 es una pantalla que muestra un estado de carga de batería de un terminal portátil convencional.

- 20 Como se muestra con el número 110 de referencia, el terminal portátil convencional tiene iconos *a*, *b*, *c*, y *d* que se muestran cíclicamente, que son indicativos de las etapas de carga, respectivamente, con respecto a los estados de carga de acuerdo con la tensión de carga de una unidad de batería. Cuando el estado de carga de la unidad de batería se convierte en un estado de carga completa, el icono "d", que es una imagen fija, se muestra en la pantalla, como se muestra con el número 120 de referencia.

Como tal, el procedimiento de visualización del estado de carga convencional solo indica que la unidad de batería se ha cargado, pero no muestra en qué etapa o cuánto se carga la unidad de batería. Por lo tanto, es inconveniente porque un usuario no puede verificar cuánto se carga la unidad de batería o verificar cuánta capacidad de carga queda.

- 25 Además, el terminal portátil convencional tiene desventajas porque obliga al usuario a esperar, sin saber, cuánto tiempo más se necesita para recargar la batería, puesto que el terminal no indica el tiempo de recarga.

- 30 El documento US 5.406.188 trata de un dispositivo que muestra el estado de carga de su batería en un símbolo de batería. Dependiendo del nivel de carga, se muestran hasta cuatro barras, en el que la barra "más alta" parpadea mientras la batería está encendida. Una vez que la batería está completamente cargada, las cuatro barras están permanentemente encendidas. Las reivindicaciones están delimitadas contra el presente documento.

- 35 El documento US 6.405.062 desvela un teléfono móvil que muestra la capacidad restante de la batería. Si el teléfono está en modo de comunicación, se aplica un valor de corrección a la tensión de la batería medida para compensar la mayor corriente consumida en este modo. Esto sirve para eliminar los efectos de la resistencia interna de la batería, a fin de mostrar el nivel de la batería correctamente. La temperatura del dispositivo se tiene también en cuenta para la compensación. El vehículo del documento US 2003/0220722 detecta una cantidad de energía restante o una condición cargada de la batería, y muestra el resultado en una serie de segmentos de pantalla para informar fácilmente al usuario de la cantidad de energía restante actual. Al generar sonidos musicales en sincronismo con la iluminación de los segmentos de la pantalla, el usuario es audiblemente informado de la cantidad de energía restante actual.

Sumario de la invención

- 40 Para resolver los problemas anteriores, la presente invención proporciona un procedimiento y un aparato que pueden formar iconos correspondientes a los estados de carga de una batería de un terminal portátil y mostrar los iconos en la pantalla, de modo que un usuario pueda verificar al menos uno del estado de carga, la capacidad de carga y la capacidad restante de una batería.

- 45 La invención se define mediante las reivindicaciones independientes. Se exponen las realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas anteriores de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 50 la Figura 1 es una pantalla que muestra un estado de carga de batería de un terminal portátil convencional.
la Figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración de un terminal portátil de acuerdo

con una realización de la presente invención;

la Figura 3 es un diagrama de flujo que describe las operaciones de un terminal portátil de acuerdo con una realización de la presente invención;

5 la Figura 4 es una pantalla que muestra un estado de carga de la batería de acuerdo con una realización de la presente invención; y

la Figura 5 es una pantalla que muestra un estado de carga de la batería de acuerdo con otra realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Las terminologías en la presente solicitud se definen de la siguiente manera:

10 El terminal portátil de la presente invención se refiere a un concepto que incluye todos los dispositivos que son portátiles y reciben energía eléctrica de una batería. Dichos terminales pueden, por ejemplo, ser un terminal de comunicación móvil, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un teléfono inteligente, un receptor de transmisión multimedia digital (DMB), un reproductor de MP3, una cámara digital, etc.

15 Aunque una batería se recarga a través de una pluralidad de procedimientos, por conveniencia, los procedimientos de recarga de acuerdo con la presente invención se describirán basándose en cuatro etapas. Sin embargo, los expertos en la materia apreciarán fácilmente que la presente invención no está limitada por las siguientes realizaciones descritas basándose en las cuatro etapas de recarga.

Para cuatro etapas de recarga de una batería, la presente invención introduce cuatro iconos en los que cada icono corresponde a una de las cuatro etapas de carga ejemplares de la siguiente manera:

20 El icono etiquetado como *a* (en adelante denominado 'icono *a*') denota la etapa 0, indicativa de un primer estado de carga de una batería. El icono etiquetado como *b* (en adelante denominado 'icono *b*') denota la etapa 1, indicativa de un segundo estado de carga de la batería. Similar a los iconos *a* y *b*, los iconos *c* y *d* se definen para indicar las etapas 2 y 3 indicativas de los estados de carga correspondientes de la batería, respectivamente. Los iconos *a*, *b*, *c* y *d* se almacenan en una unidad de almacenamiento del terminal portátil.

25 Se describen en detalle las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Los elementos y las regiones en los dibujos pueden ilustrarse esquemáticamente por brevedad y claridad.

La Figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración de un terminal portátil de acuerdo con una realización de la presente invención.

30 Como se muestra en la Figura 2, el terminal portátil incluye una unidad 210 de comunicación, una unidad 220 de entrada, una unidad 230 de visualización, una unidad 240 de almacenamiento, una unidad 250 de batería y un controlador 260.

La unidad 210 de comunicación está configurada para incluir: un transmisor de radiofrecuencia (RF) para convertir la frecuencia de las señales transmitidas y amplificar las señales transmitidas y un receptor de RF para amplificar con poco ruido una señal de RF recibida y reducir la frecuencia de la señal de RF recibida.

35 La unidad 220 de entrada puede implementarse mediante un panel táctil o un teclado que incluye varias teclas de función, teclas numéricas, teclas especiales y teclas de caracteres, etc. La unidad 220 de entrada sirve para transmitir señales entradas por un usuario al controlador 260 para controlar las operaciones del terminal portátil.

40 La unidad 230 de visualización puede implementarse mediante una pantalla de cristal líquido (LCD), etc., y muestra diversos datos de visualización y estados de operación del terminal portátil. Específicamente, la unidad 230 de visualización de la presente invención muestra iconos indicativos de los estados de carga de la unidad 250 de batería, de acuerdo con los datos de icono almacenados en la unidad 240 de almacenamiento. La unidad 230 de visualización también puede actuar como unidad 220 de entrada cuando está disponible una capacidad de pantalla táctil.

45 La unidad 240 de almacenamiento almacena programas y datos, que son necesarios para las operaciones del terminal portátil. Específicamente, la unidad 240 de almacenamiento almacena información de visualización del estado de carga como se muestra en la Tabla 1.

[Tabla 1]

Tensión cargada [V]	Etapa de carga	Datos de icono	
		Tipo de icono	Secuencia de visualización
2,05-2,09999	Etapa 0	a, b, c, d	a-> b-> c-> d-> a-> b...
2,1-2,49999	Etapa 1	b, c, d	b-> c-> d-> b-> c...
2,5-2,89999	Etapa 2	c, d	c-> d-> c-> d...
2,9	Etapa 3	d	d

Como se describe en la Tabla 1, la información de visualización del estado de carga incluye una tensión cargada que se carga en un circuito 252 de carga, un estado de carga correspondiente al tensión cargada y datos de iconos indicativos de los estados de carga correspondientes (o tensiones de carga). La información de visualización del estado

de carga se almacena preferentemente como una base de datos, haciendo coincidir la tensión de carga, el estado de carga y los datos de icono entre sí.

Además, los datos de icono incluyen el tipo de icono, que corresponde a la etapa de carga de la unidad 250 de batería, y la secuencia de visualización de los iconos.

- 5 Por ejemplo, cuando la tensión cargada del circuito 252 de carga es 2,23 V, el controlador 260 determina que la etapa de carga es la etapa 1, y selecciona después los iconos b, c y d de un subcampo de Tipo de icono en el campo Datos de icono, como se muestra en la Tabla 1.

10 Después de eso, el controlador 260 controla la unidad 230 de visualización para que los iconos seleccionados b, c y d puedan mostrarse de acuerdo con la secuencia de visualización de b-> c-> d-> b-> c ->... en un subcampo de Secuencia de visualización en el campo Datos de icono.

La unidad 250 de batería convierte la alimentación de CA (110 V o 220 V) de una fuente de alimentación en alimentación de CC y carga la batería utilizando la alimentación de CC. Después de eso, la unidad 250 de batería convierte la tensión cargada en una señal digital y la transmite al controlador 260.

- 15 Para este fin, la unidad 250 de batería está configurada preferentemente para incluir un adaptador 253 de CA, un circuito 252 de carga y un convertidor 251 A/D.

El adaptador 253 de CA convierte la alimentación de CA (110 V o 220 V) de la fuente de alimentación en alimentación de CC. El circuito 252 de carga se carga en función de la potencia de CC emitida por el adaptador 253 de CA. El convertidor 251 A/D convierte la tensión cargada del circuito 252 de carga, que es una señal analógica, en una señal digital y la transmite al controlador 260.

- 20 El controlador 260 controla toda la operación del terminal portátil.

Específicamente, el controlador 260 de la presente invención detecta una tensión como una señal digital que el convertidor 251 A/D ha convertido, y determina un estado de carga basándose en la tensión cargada detectada.

- 25 Para este fin, el controlador 260 está configurado preferentemente para incluir una unidad 261 de determinación de la etapa de carga. Además, el controlador 260 realiza el control de tal manera que pueden mostrarse iconos indicativos de las etapas de carga de la unidad 250 de batería, de acuerdo con los datos de icono almacenados en la unidad 240 de almacenamiento.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que describe un procedimiento para determinar y mostrar una tensión cargada de un terminal portátil de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 30 Como se muestra en las Figuras 1 y 2, el controlador 260 determina si la unidad 250 de batería está cargando la batería basándose en la energía suministrada desde una fuente de alimentación (S301).

Más específicamente, cuando la potencia se aplica a la unidad 250 de batería, el circuito de carga 252 carga la batería. El convertidor 251 A/D mide una tensión causada por la tensión de carga y la convierte en un valor de tensión digital (es decir, una señal digital).

- 35 Cuando la determinación del paso S301 es positiva, la unidad 261 de determinación de la etapa de carga del controlador 260 recibe el valor de tensión digital proporcionado por el convertidor 251 A/D, que convierte la tensión cargada determinado y determina la etapa de carga de la batería y basándose en la etapa de carga muestra la información almacenada en la unidad 240 de almacenamiento (S307).

- 40 El controlador 260 determina si la tensión cargada de la unidad 250 de batería está dentro del intervalo de tensión de la etapa 0 (S309). Cuando la determinación del paso S309 es positiva, el controlador 260 controla la unidad 230 de visualización para que pueda mostrarse un icono indicativo de un estado de carga de la etapa 0 (S310).

A continuación, el controlador 260 realiza el control de tal manera que los iconos correspondientes a la etapa 1 (S311), la etapa 2 (S312) y la etapa 3 (S313) pueden mostrarse secuencialmente. Por ejemplo, cuando la tensión cargada es inferior a 2,0999 V, como se muestra con el número de referencia 410 de la Figura 4, los iconos se muestran cíclicamente como la secuencia de a, b, c y d.

- 45 Después de eso, el procedimiento vuelve al paso S301 para que el controlador 260 determine si se aplica energía a la unidad 250 de batería, y continúa después repetidamente con los pasos anteriores.

Por otro lado, cuando la determinación del paso S309 es negativa, o la tensión cargada no está dentro del intervalo de tensión de la etapa 0, el controlador 260 determina si la tensión cargada está dentro del intervalo de tensión cargada de la etapa 1 (S314).

- 50 Cuando la determinación del paso S314 es positiva, el controlador 260 controla la unidad 230 de visualización para que pueda mostrarse un icono indicativo de un estado de carga de la etapa 1 (S315).

Después de la visualización del icono de la etapa 1 (S315), el controlador 260 realiza el control de tal manera que los iconos correspondientes a la etapa 2 (S316) y la etapa 3 (S317) pueden mostrarse secuencialmente. Por ejemplo, cuando la tensión cargada está en el intervalo de 2,1-2,49999 V, como se muestra con el número de referencia 420 de la Figura 4, los iconos se muestran cíclicamente como la secuencia de *b*, *c*, y *d*.

- 5 El procedimiento vuelve al paso S301 de modo que el controlador 260 determina si se aplica energía a la unidad 250 de batería, y continúa después repetidamente con los pasos anteriores.

Cuando la determinación del paso S314 es negativa, o la tensión de carga no está dentro del intervalo de tensión cargada de la etapa 1, el controlador 260 determina si la tensión cargada está dentro del intervalo de tensión cargada de la etapa 2 (S318).

- 10 Cuando la determinación del paso S318 es positiva, o la tensión de carga está dentro del intervalo de tensión cargada de la etapa 2, el controlador 260 controla la unidad 230 de visualización de modo que los iconos indicativos de los estados de carga de la etapa 2 (S319) y la etapa 3 (S320) pueden mostrarse.

- 15 Después de eso, el controlador 260 realiza el control de tal manera que los iconos correspondientes a la etapa 2 (S319) y la etapa 3 (S320) pueden mostrarse secuencialmente. Es decir, cuando la tensión cargada está en el intervalo de 2,5-2,8999 V, como se muestra con el número de referencia 430 de la Figura 4, los iconos se muestran cíclicamente como la secuencia de *c* y *d*.

A continuación, el procedimiento vuelve al paso S301 de modo que el controlador 260 determina si se aplica energía a la unidad 250 de batería, y continúa después repetidamente con los pasos anteriores.

- 20 Además, cuando la determinación del paso S318 es negativa, o la tensión cargada no está dentro del intervalo de tensión de carga de la etapa 2, el controlador 260 determina que la tensión cargada está dentro de la tensión cargada de la etapa 3 (estado completamente cargado), y controla la unidad de visualización para que se pueda mostrar el icono indicativo de un estado completamente cargado de la etapa 3 (S321). Es decir, cuando la tensión cargada es de 2,9 V, como se muestra con el número 440 de referencia, se muestra el icono *d*, que es una imagen fija.

- 25 La Figura 4 es una pantalla que muestra un estado de carga de la batería de acuerdo con una realización de la presente invención.

Con referencia a la Figura 4, el controlador 260 mide la tensión cargada de la unidad 250 de batería para verificar la etapa de carga correspondiente a la tensión cargada medida, y muestra después un icono correspondiente a la etapa de carga.

- 30 Después de eso, el controlador 260 muestra secuencialmente iconos que corresponden a una etapa de carga superior a la etapa del icono visualizado hasta la etapa de carga completa.

- 35 Por ejemplo, cuando se aplica energía a la unidad 250 de batería, cuyo estado de carga es la etapa 0, la unidad 230 de visualización muestra cíclicamente iconos *a*, *b*, *c* y *d*, en orden, como se muestra con el número 410 de referencia de la Figura 4. Después de eso, la unidad 250 de batería llega al estado de carga de la etapa 1, y la unidad 230 de visualización muestra cíclicamente los iconos, *c*, y *d*, en orden, como se muestra por el número 420 de referencia de la Figura 4. Además, la tensión de la unidad 250 de batería llega al estado de carga de la etapa 2, y la unidad 230 de visualización muestra cíclicamente los iconos *c* y *d*, en orden, como se muestra con el número 430 de referencia de la Figura 4. Repetidamente, la unidad 250 de batería llega al estado de carga de la etapa 3, y la unidad 230 de visualización muestra el icono *d*, que es una imagen fija, como se muestra con el número 440 de referencia de la Figura 4.

- 40 La Figura 5 es una pantalla que muestra un estado de carga de la batería de acuerdo con otra realización de la presente invención.

- 45 Con referencia a la Figura 5, el controlador 260 muestra iconos, distinguiendo entre una región (o regiones) de los iconos, lo que indica que se ha completado una etapa de carga, y otra región (o regiones), lo que indica que la carga se realiza actualmente. Un procedimiento de visualización de este tipo es para permitir que un usuario lea las etapas de carga de la unidad 250 de batería sin problemas. Preferentemente, este procedimiento distingue los estados de carga por color, brillo o patrones formados en las regiones correspondientes de los iconos.

- 50 Por ejemplo, cuando la tensión de la unidad 250 de batería está en un estado de carga de la etapa 0, el controlador 260 muestra cíclicamente iconos cuyas regiones correspondientes de los iconos solo se llenan con solo líneas inclinadas, para indicar que actualmente se está cargando, como se muestra en el número 510 de referencia en la Figura 5. Después de completar la etapa 0, el controlador 260 rellena la primera región (nivel 1) de los iconos con un color, por ejemplo, un color atenuado y, al mismo tiempo, muestra cíclicamente los iconos cuya primera región se rellena con un color atenuado y cuyas segunda y tercera regiones de los iconos (nivel 2 y nivel 3, respectivamente) se rellenan de líneas inclinadas, para indicar que actualmente se está cargando, como se muestra por el número 520 de referencia en la Figura 5. Después de completar la etapa 1, el controlador 260 rellena aún más la segunda región de los iconos con el mismo color que las primeras regiones y, al mismo tiempo, muestra cíclicamente los iconos cuyas
- 55

primera y segunda regiones se rellenan con el color atenuado y cuya tercera región se rellena con líneas inclinadas, para indicar que actualmente se está cargando, como se muestra con el número de referencia 530 en la Figura 5. Y, después de que la unidad 250 de batería está completamente cargada, el controlador 260 rellena aún más la tercera región y muestra el icono fijo o inmóvil con el color atenuado, es decir, la primera, segunda y tercera regiones se rellenan con el color atenuado, como se muestra por el número 540 de referencia en la Figura 5.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para mostrar la etapa de carga de la batería de un terminal portátil, que comprende:
 - medir una tensión cargada de una unidad (250) de batería recargable que recibe una tensión suministrada desde una fuente de energía;
 - 5 determinar una etapa (a, b, c, d) de carga correspondiente a la tensión cargada medida; y
 - caracterizado por**
 - para cada etapa (a, b, c) de carga además de una etapa (d) completamente cargada, mostrar (410, 420, 430) secuencial y cíclicamente las etapas de un nivel de carga en dicha unidad (250) de batería de la etapa de carga determinada a la etapa (d) completamente cargada.
- 10 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los pasos de medir, determinar y mostrar se repiten hasta que la unidad de batería se muestra como completamente cargada.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la unidad de batería se muestra como completamente cargada por una imagen que se muestra de forma constante.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el paso de determinación se realiza usando la información de visualización de la etapa de carga formada por etapas de tensiones de carga que se corresponden con datos asociados con las etapas de carga.
- 15 5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que los datos comprenden tipos y secuencia de visualización de iconos que se van a mostrar, de acuerdo con las etapas de carga.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el paso de mostrar secuencialmente las etapas sirve para mostrar información, distinguiendo entre una región que indica que se ha completado una etapa de carga y otra región que indica que la carga está ocurriendo actualmente.
- 20 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el paso de determinación incluye determinar si la tensión cargada medida está dentro de uno de una pluralidad de intervalos de tensión progresivamente más altos que no se superponen.
- 25 8. Un terminal portátil que comprende:
 - una unidad (250) de batería recargable que recibe una tensión suministrada desde una fuente de alimentación,
 - una unidad (261) de determinación de carga que mide una tensión cargada en dicha unidad (250) de batería y determina una etapa de carga correspondiente a dicha tensión cargada medida; y
 - caracterizado por**
 - 30 una unidad de visualización que muestra secuencial y cíclicamente las etapas de un nivel de carga en la unidad (250) de batería de la etapa cargada determinada a una etapa (d) completamente cargada para cada etapa (a, b, c) de carga además de la etapa (d) completamente cargada.
9. El terminal portátil de la reivindicación 8, en el que el terminal portátil está configurado para repetir los pasos de medir, determinar y mostrar hasta que la unidad de batería se muestre como completamente cargada.
- 35 10. El terminal portátil de la reivindicación 9, en el que el terminal portátil está configurado de tal manera que la unidad de batería se muestra como completamente cargada por una imagen que se muestra constantemente.
11. El terminal portátil de la reivindicación 8, en el que la unidad de determinación de carga comprende: una memoria que contiene una pluralidad de intervalos de tensión progresivamente más altos, sin superposición, e imágenes asociadas con cada uno de dichos intervalos de tensión.
- 40 12. El terminal portátil de la reivindicación 11, en el que la unidad de determinación de carga está configurada para seleccionar uno de dicha pluralidad de intervalos de tensión basándose en dicho nivel de tensión medido; y para seleccionar una imagen asociada con el intervalo de tensión seleccionado.
13. El terminal portátil de la reivindicación 11, en el que la unidad de visualización está configurada para mostrar cada una de dichas imágenes en un color diferente.
- 45 14. El terminal portátil de la reivindicación 8, la unidad de determinación de carga comprende además: un convertidor analógico a digital para convertir dicha tensión cargada medida en una señal digital.
15. El terminal portátil de la reivindicación 8, en el que aquellas seleccionadas de dicha pluralidad de etapas están excluidas de su visualización.
- 50 16. El terminal portátil de la reivindicación 15, en el que dichas etapas excluidas seleccionadas son etapas asociadas con intervalos de tensión inferiores a dicha tensión medida.

17. El terminal portátil de la reivindicación 11, en el que cada una de dichas imágenes incluye una pluralidad de subimágenes, en el que dichas subimágenes representan uno de dicha pluralidad de intervalos de tensión.

FIG . 1

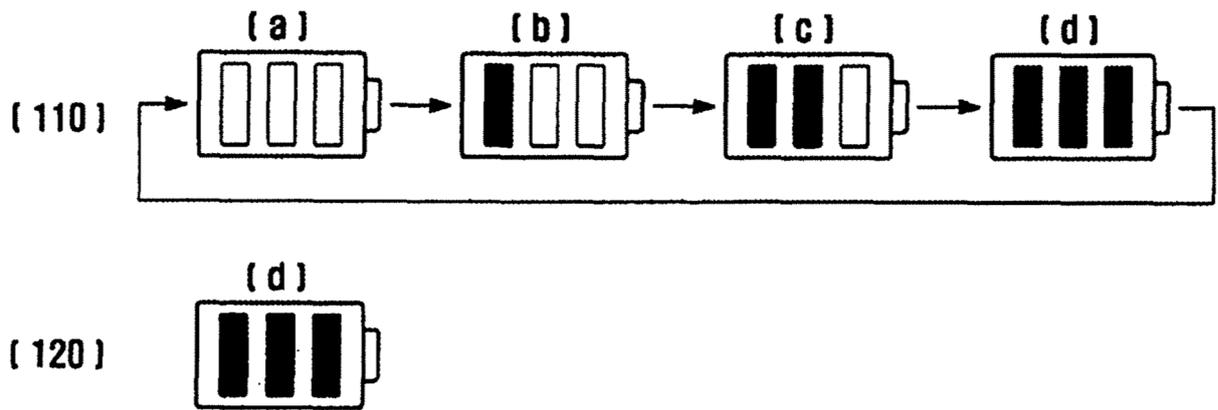


FIG. 2

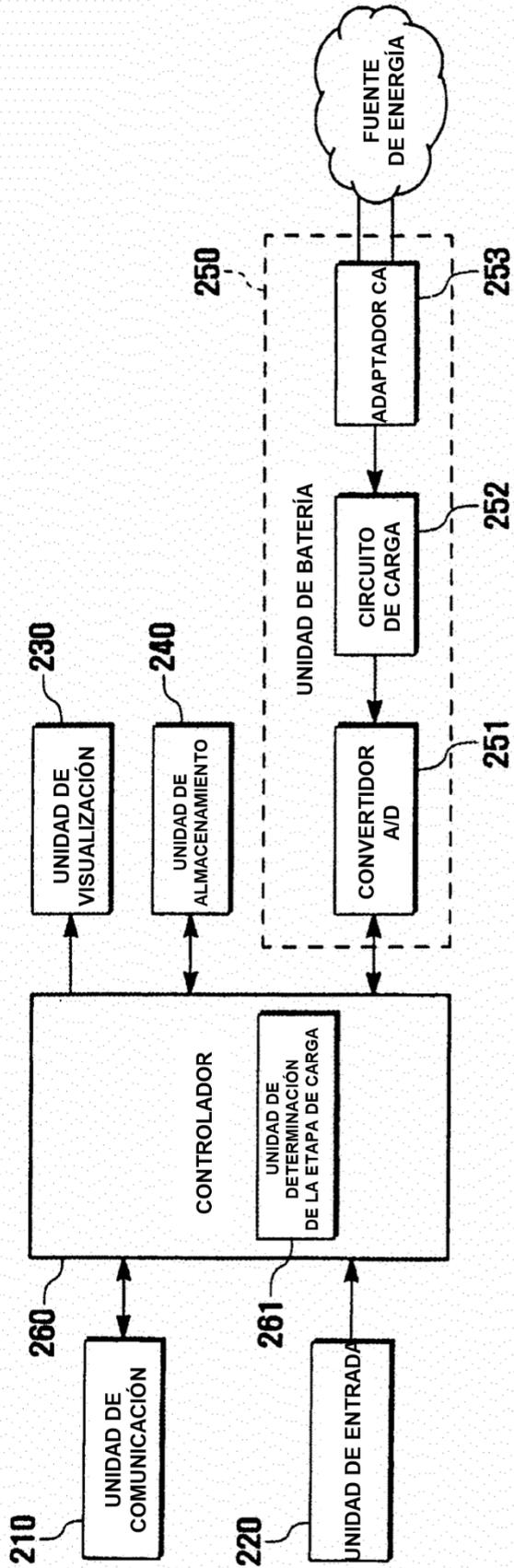


FIG . 3

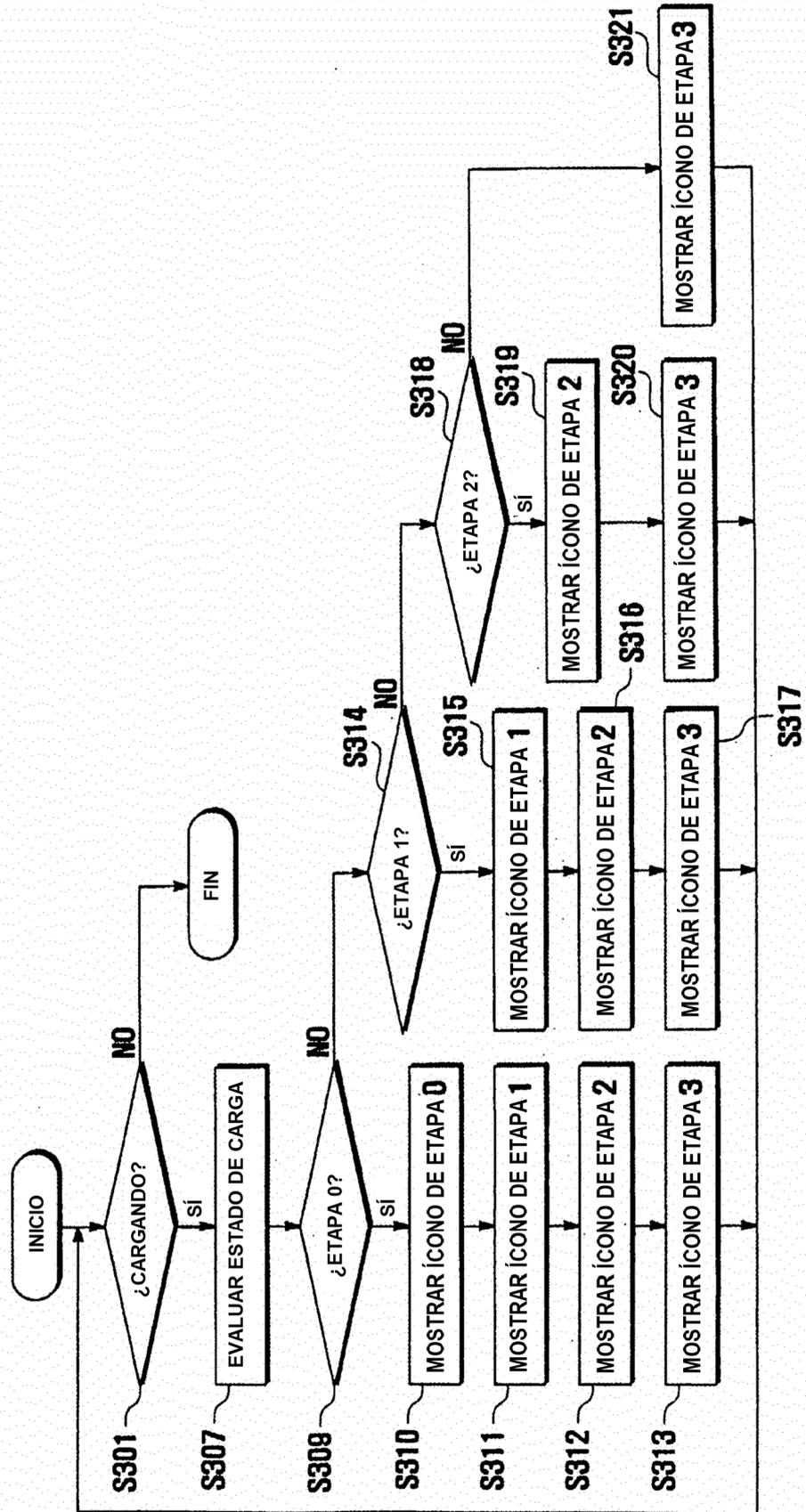


FIG . 4

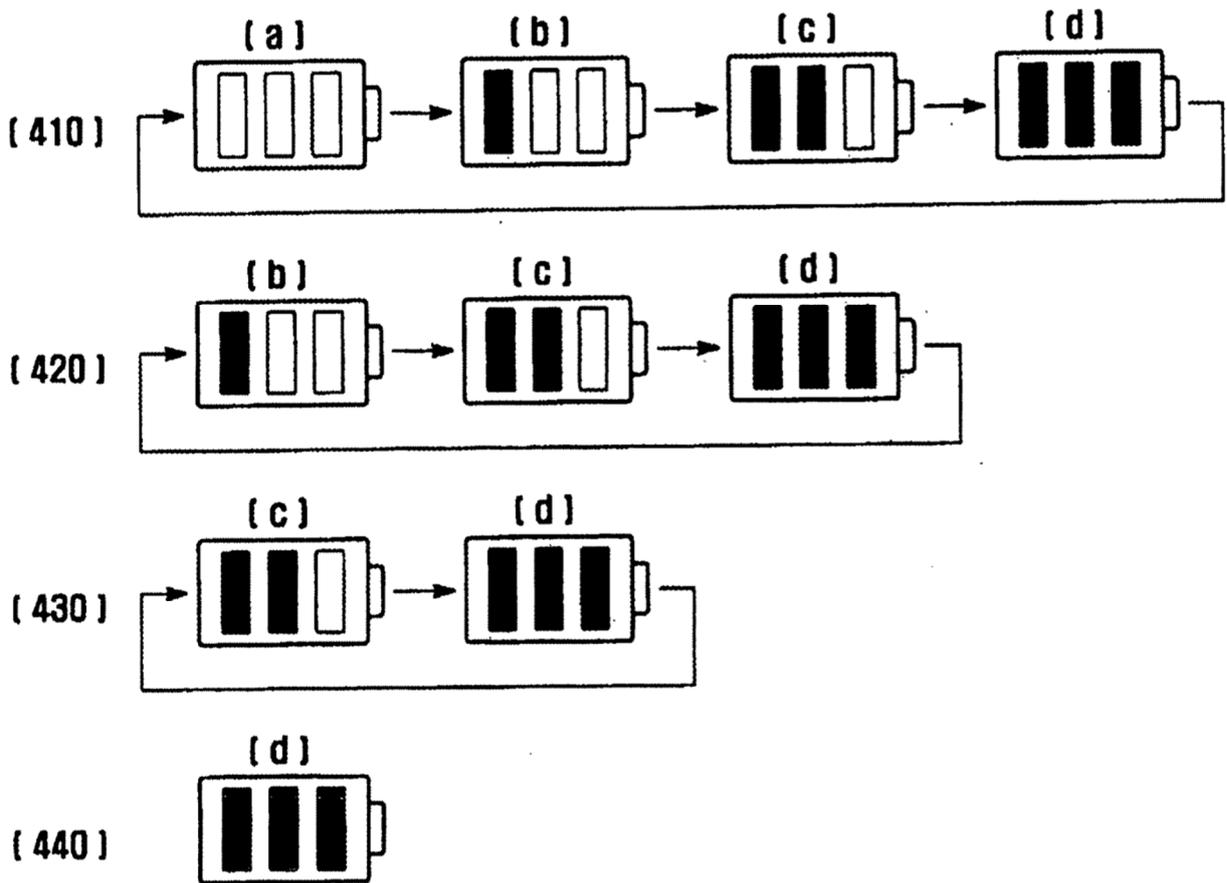


FIG . 5

