

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 807**

51 Int. Cl.:

H02J 7/04 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2015** **E 15157344 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018** **EP 2922169**

54 Título: **Sistema para cargar la batería de un sistema de almacenamiento de energía usando acondicionadores de potencia**

30 Prioridad:

20.03.2014 KR 20140033024

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

14.05.2018

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
127 LS-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-080, KR**

72 Inventor/es:

PARK, TAE BUM

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 667 807 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 para cargar la batería de un sistema de almacenamiento de energía usando acondicionadores de potencia

5 **Antecedentes de la invención**1. **Campo de la invención**

10 Esta memoria descriptiva se refiere a un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía usando un inversor fotovoltaico (sistema de acondicionamiento de potencia): PCS), y más en particular, a un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía usando un inversor fotovoltaico, capaz de cargar energía generada desde un inversor fotovoltaico de fase única, a una batería de un sistema de almacenamiento de energía de fase única.

15 **2. Antecedentes de la invención**

Un inversor fotovoltaico de fase única (sistema de acondicionamiento de potencia: PCS) indica equipo para generar electricidad convirtiendo energía de CC suministrada desde un módulo fotovoltaico, en energía de CA. Y un sistema de almacenamiento de energía (ESS) de fase única indica equipo para convertir energía de CC cargada en una batería en energía de CA y luego suministrar la energía de CA a una carga.

25 El inversor fotovoltaico de fase única y el ESS de fase única tienen algo en común, ya que convierten energía de CC en energía de CA y se configuran como una fase única. Sin embargo, el inversor fotovoltaico de fase única y el ESS de fase única pueden diferenciarse entre sí, según si la energía de CC se suministra desde un módulo fotovoltaico o una batería.

El ESS de fase única que usa una batería debería cargar la batería cuando la batería se descarga. En la técnica convencional, la batería se carga con potencia suministrada desde un sistema. Sin embargo, la batería del ESS de fase única puede cargarse con energía generada desde un inversor fotovoltaico de fase única.

30 En este caso, si el inversor fotovoltaico de fase única suministra una cantidad menor de energía que una cantidad requerida de energía por el ESS de fase única, el ESS de fase única puede no realizar suavemente una operación de carga. Además, el inversor fotovoltaico de fase única puede detenerse o dañarse debido a una sobrecarga.

35 Por lo tanto, el ESS de fase única debería siempre estar informado de la cantidad de energía generada desde el inversor fotovoltaico de fase única.

40 Sin embargo, una potencia de salida (la cantidad de energía generada) del inversor fotovoltaico de fase única se suministra desde un módulo fotovoltaico, y el módulo fotovoltaico genera energía según la cantidad de radiación solar. De este modo, si la cantidad de radiación solar cambia, una potencia de salida del inversor fotovoltaico de fase única también cambia. Esto puede provocar que cambie la energía cargada en el ESS de fase única, según la cantidad de radiación solar.

45 Por lo tanto, se requiere que el ESS de fase única compruebe el cambio de una potencia de salida del inversor fotovoltaico de fase única según la cantidad de radiación solar.

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía usando un PCS según la técnica convencional.

50 Con referencia a la FIG. 1, el sistema convencional 10 para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía usando un PCS puede incluir un módulo fotovoltaico 11, un inversor fotovoltaico de fase única 12, un sistema de almacenamiento de energía (ESS) de fase única 13 y una unidad de carga 14.

55 El ESS de fase única 13 puede recibir información sobre la cantidad de una potencia de salida del inversor fotovoltaico de fase única 12 según la cantidad de radiación solar, usando una línea de comunicación 15, para comprobar que se cambia una potencia de salida del inversor fotovoltaico de fase única 12 por energía fotovoltaica generada desde el módulo fotovoltaico 11 según la cantidad de radiación solar.

60 Sin embargo, el sistema convencional 10 que usa una línea de comunicación puede tener las siguientes desventajas. En primer lugar, el inversor fotovoltaico de fase única 12 y el ESS de fase única 13 deberían tener el mismo software relacionado con comunicación, ya que los protocolos de comunicación del mismo deberían ser idénticos entre sí. Además, el inversor fotovoltaico de fase única 12 y el ESS de fase única 13 deberían tener el mismo hardware relacionado con comunicación, al tener cables de comunicación y líneas RX/TX de puertos idénticos entre sí. En un caso donde un inversor fotovoltaico de fase única fabricado por la compañía 'A' y un ESS de fase única fabricado por la compañía 'B' se usan, si el software y hardware del inversor fotovoltaico de fase única son diferentes del software y hardware del ESS de fase única, el sistema 10 mostrado en la Figura 1 no puede

implementarse.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS según la técnica convencional.

5 Con referencia a la FIG. 2, el sistema convencional 20 para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS puede incluir un módulo fotovoltaico 21, un inversor fotovoltaico de fase única 22, un sistema de almacenamiento de energía (ESS) de fase única 23, una unidad de carga 24 y un EMS 25.

10 El ESS de fase única 23 puede recibir información sobre la cantidad de una potencia de salida del inversor fotovoltaico de fase única 22 según la cantidad de radiación solar, usando una línea de comunicación 15, desde el EMS 25 o un controlador, para comprobar que se cambia una potencia de salida del inversor fotovoltaico de fase única 22 por energía fotovoltaica generada desde el módulo fotovoltaico 21 según la cantidad de radiación solar.

15 El sistema convencional 20 tiene la ventaja de que una batería del ESS de fase única 23 puede cargarse suavemente con respecto al cambio de una potencia de salida del inversor fotovoltaico de fase única 22 según la cantidad de radiación solar, operando el inversor fotovoltaico de fase única 22 y el ESS de fase única 23 usando el EMS 25 (controlador). Sin embargo, el sistema convencional 20 tiene la desventaja de que el EMS 25 (controlador), el inversor fotovoltaico de fase única 22 y el ESS de fase única 23 tienen el mismo software y hardware relacionado con comunicación, para control de comunicación.

25 En un caso donde un inversor fotovoltaico de fase única fabricado por la compañía 'A' y un ESS de fase única fabricado por la compañía 'B' se usan, si el software y hardware del inversor fotovoltaico de fase única son diferentes del software y hardware del ESS de fase única, el sistema 20 mostrado en la Figura 2 no puede implementarse.

Los documentos EP 2 362 519 A2 y WO 2013/128947 A1 son ejemplos de la bibliografía de patente de la técnica anterior, donde se divulgan sistemas para cargar una batería, que comprenden todas las características de pertenencia al preámbulo de la reivindicación 1.

30 **Sumario de la invención**

Por lo tanto, un aspecto de la descripción detallada es proporcionar un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía usando un inversor fotovoltaico, capaz de cargar energía generada desde un inversor fotovoltaico de fase única, a una batería de un sistema de almacenamiento de energía de fase única.

35 Para lograr estas y otras ventajas y según el fin de esta memoria descriptiva, como se incorpora y se describe ampliamente en este documento, se proporciona un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía usando un inversor fotovoltaico, incluyendo el sistema:

40 un inversor fotovoltaico configurado para convertir potencia de CC generada desde un módulo fotovoltaico en una potencia de CA, y para enviar la potencia de CA; y
un sistema de almacenamiento de energía, en el que el sistema de almacenamiento de energía incluye:

45 una unidad de medición de corriente configurada para medir una corriente de salida del inversor fotovoltaico;
una unidad de medición de tensión configurada para medir una tensión de salida del inversor fotovoltaico;
un controlador configurado para calcular una potencia de salida del inversor basándose en la corriente de salida y la tensión de salida medidas por la unidad de medición de corriente y la unidad de medición de tensión, respectivamente, configurado para comparar la potencia de salida con una referencia de potencia, y configurado para enviar una señal de control de carga según un modo de CC cuando la potencia de salida es igual a o mayor que la referencia de potencia, y configurado para enviar una señal de control de carga según un modo de TC cuando la potencia de salida es menor que la referencia de potencia; y
50 una unidad de carga configurada para cargar la batería, suministrando salida de potencia desde el inversor fotovoltaico a la batería en el modo de CC o en el modo de TC, según la señal de control de carga generada por el controlador.

55 En la presente invención, una batería del sistema de almacenamiento de energía (ESS) puede cargarse establemente usando un inversor fotovoltaico de fase única, incluso si una potencia de salida del inversor fotovoltaico de fase única cambia según la cantidad de radiación solar.

60 Un alcance de aplicabilidad adicional de la presente solicitud será más aparente desde la descripción detallada aportada a continuación.

Breve descripción de los dibujos

65 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar un entendimiento adicional de la invención y se incorporan en y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones ejemplares y junto con la descripción

sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

- 5 la Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía usando un PCS según la técnica convencional;
- la Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS según la técnica convencional;
- 10 la Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS según una realización de la presente invención;
- la Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración detallada de un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS según una realización de la presente invención;
- 15 la Figura 5 es un gráfico que ilustra un cambio de potencia del tipo de disminución de potencia en un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS según una realización de la presente invención;
- la Figura 6 es un gráfico que ilustra un cambio de potencia del tipo de un incremento de potencia en un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS según una realización de la presente invención; y
- 20 la Figura 7 es un gráfico que ilustra un cambio de potencia del tipo de disminución y aumento de potencia en un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

25 Ahora se proporcionará una descripción en detalle según realizaciones ejemplares divulgadas en este documento, con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente invención no se limita a las realizaciones. Como tal, la presente divulgación debería interpretarse para extenderse a cualquier alteración, equivalente y sustituto además de aquellos que se exponen particularmente en los dibujos adjuntos.

30 Como términos usados en la presente invención, se han seleccionado términos generales que se usan generalmente. Sin embargo, en un caso específico, se han usado términos seleccionados por el solicitante. En este caso, el significado de los términos se ha divulgado en detalle en descripciones de la memoria descriptiva. De este modo, debería apreciarse que la presente invención debería entenderse con el significado de los términos, no con el mero nombre de los términos.

35 Los términos como "incluye" o "tiene" se usan en este documento y debería entenderse que se pretende que indiquen la existencia de varios componentes, funciones o etapas, divulgadas en la memoria descriptiva, y también se entiende que más o menos componentes, funciones o etapas pueden utilizarse igualmente.

40 La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un inversor fotovoltaico (sistema de acondicionamiento de potencia: PCS) según una realización de la presente invención.

45 Con referencia a la FIG. 3, el sistema 100 para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS según una realización de la presente invención puede incluir un módulo fotovoltaico 110, un inversor fotovoltaico (inversor fotovoltaico de fase única) 120, un sistema de almacenamiento de energía (ESS) (ESS de fase única) 130 y una unidad de carga 140.

50 El ESS 130 puede recibir información sobre la cantidad de potencia de salida del inversor fotovoltaico 120 según la cantidad de radiación solar, desde el inversor fotovoltaico 120, para comprobar que la cantidad de potencia enviada desde el inversor fotovoltaico 120, por energía fotovoltaica generada desde el módulo fotovoltaico 110 es variable según la cantidad de radiación solar.

55 La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración detallada de un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS según una realización de la presente invención.

60 Con referencia a la FIG. 4, el ESS 130 puede incluir una unidad de carga 131, una batería 132, un BMS 133, un inversor 134, un controlador 135, una unidad de medición de tensión 136 y una unidad de medición de corriente 137.

La unidad de carga 131 carga la batería 132 con potencia proporcionada desde el inversor fotovoltaico 120, por una señal de control generada desde el controlador 135.

65 El BMS 133 gestiona un estado de la batería 132, informa sobre el estado de la batería 132 al controlador 135 y ajusta y controla valores para cargar y descargar la batería 132.

El inversor 134 suministra potencia de la batería 132 a la unidad de carga 140.

El controlador 135 controla la unidad de carga 131 basándose en el cambio de una potencia de salida del inversor fotovoltaico 120 según la cantidad de radiación solar, por tanto cargando o descargando la batería 132.

5 La unidad de medición de tensión 136 mide una tensión de entrada con respecto a una potencia de entrada proporcionada al ESS 130, e introduce la tensión de entrada medida en el controlador 135.

10 La unidad de medición de corriente 137 mide una corriente de entrada, con respecto a la entrada de potencia al ESS 130, e introduce la corriente de entrada medida en el controlador 135.

15 El controlador 135 puede calcular una potencia de entrada basándose en una corriente de entrada y una tensión de entrada medidas por la unidad de medición de corriente 137 y la unidad de medición de tensión 135, respectivamente. Después, el controlador 135 puede comparar la potencia de entrada calculada con un valor de potencia preajustado, enviando por tanto una señal de control de carga según un modo de CC o un modo de TC.

20 Por consiguiente, la unidad de carga 131 puede cargar la batería 132 suministrando entrada de potencia desde el inversor fotovoltaico 120, a la batería 132 en un modo de CC o modo de TC, por una señal de control de carga generada desde el controlador 135.

25 El controlador 135 puede comprobar el cambio de una potencia de salida del inversor fotovoltaico 120 según la cantidad de radiación solar (potencia de salida = tensión x corriente), basándose en una tensión de entrada y una corriente de entrada introducida desde la unidad de medición de tensión 136 y la unidad de medición de corriente 137.

Una potencia de salida del inversor fotovoltaico 120 según la cantidad de radiación solar aumenta o disminuye, y puede exhibir varios tipos de cambio de potencia.

30 El controlador 135 puede ajustar un valor de potencia preajustado considerando una potencia de salida del inversor fotovoltaico 120 con respecto a la potencia requerida para cargar en la batería 132.

El controlador 135 puede ajustar un modo de carga con respecto a la batería 132, comparando una potencia de entrada proporcionada desde el inversor fotovoltaico 120 con un valor de potencia preajustado.

35 La batería 132 puede cargarse en un modo de CC o un modo de TC. El controlador 135 carga la batería 132 en un modo de CC o modo de TC, según un modo de carga establecido.

40 En el modo de corriente constante (CC), la unidad de carga 131 carga la batería 132 suministrando una corriente constante a la batería 132. En el modo de tensión constante (TC), la unidad de carga 131 carga la batería 132 suministrando una tensión constante a la batería 132.

45 El modo de CC se realiza en una sección donde una potencia de entrada proporcionada desde el inversor fotovoltaico 120 es mayor que un valor de potencia preajustado, y se usa para una carga de alta velocidad. Por otra parte, el modo de TC se realiza en una sección donde una potencia de entrada proporcionada desde el inversor fotovoltaico 120 es menor que el valor de potencia preajustado, y se usa para una carga de baja velocidad.

50 El controlador 135 puede configurarse para cargar la batería 132 en un modo de TC cuando la potencia de entrada aumenta mientras pasa el tiempo, y para cargar la batería 132 en un modo de CC cuando la potencia de entrada es igual a o mayor que el valor de potencia preajustado.

El controlador 135 puede configurarse para cargar la batería 132 en un modo de CC cuando la potencia de entrada disminuye mientras pasa el tiempo, y para cargar la batería 132 en un modo de TC cuando la potencia de entrada es menor que el valor de potencia preajustado.

55 El controlador 135 puede configurarse para cargar la batería 132 en un modo de TC cuando la potencia de entrada aumenta y disminuye mientras pasa el tiempo, para cargar la batería 132 en un modo de CC cuando la potencia de entrada es igual a o mayor que el valor de potencia preajustado, y para cargar la batería 132 en un modo de TC cuando la potencia de entrada es menor que el valor de potencia preajustado.

60 La Figura 5 es un gráfico que ilustra un cambio de potencia del tipo de disminución de potencia en un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS según una realización de la presente invención.

65 Con referencia a la FIG. 5, una potencia de entrada proporcionada al ESS 130 desde el inversor fotovoltaico 120 disminuye con el paso del tiempo. Este caso puede corresponderse a un tiempo cuando la cantidad de energía fotovoltaica disminuye al atardecer.

5 En caso de un cambio de potencia del tipo de disminución de potencia, el controlador 135 del ESS 130 carga la batería 132 en un modo de CC, en una sección CC (1c) donde una potencia de entrada (1a) es igual a o mayor que un valor de potencia preajustado (1b). Por otra parte, el controlador 135 del ESS 130 carga la batería 132 en un modo de TC, en una sección TC (1d) donde la potencia de entrada (1a) es menor que el valor de potencia preajustado (1b).

10 En el modo de CC ejecutado en la sección CC (1c), la batería 132 puede cargarse rápidamente, ya que se carga con un valor de corriente predeterminado. Por otra parte, en el modo de TC ejecutado en la sección TC (1 d), no ocurre una sobrecarga en el inversor fotovoltaico incluso si el inversor fotovoltaico genera una potencia de salida baja, ya que la batería 132 se carga con una corriente mínima.

15 La Figura 6 es un gráfico que ilustra un cambio de potencia del tipo de un incremento de potencia en un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS según una realización de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 6, una potencia de entrada proporcionada al ESS 130 desde el inversor fotovoltaico 120 aumenta con el paso del tiempo. Este caso puede corresponderse a un tiempo cuando la cantidad de energía fotovoltaica aumenta al amanecer.

20 En caso de un cambio de potencia del tipo de aumento de potencia, el controlador 135 del ESS 130 carga la batería 132 en un modo de TC, en una sección TC (2c) donde una potencia de entrada (2a) es igual a o menor que un valor de potencia preajustado (2b). Por otra parte, el controlador 135 del ESS 130 carga la batería 132 en un modo de CC, en una sección CC (2d) donde la potencia de entrada (2a) es mayor que el valor de potencia preajustado (2b).

25 En el modo de CC ejecutado en la sección CC (2d), la batería 132 puede cargarse rápidamente, ya que se carga con un valor de corriente predeterminado. Por otra parte, en el modo de TC ejecutado en la sección TC (2c), no ocurre una sobrecarga en el inversor fotovoltaico incluso si el inversor fotovoltaico genera una potencia de salida baja, ya que la batería 132 se carga con una corriente mínima.

30 La Figura 7 es un gráfico que ilustra un cambio de potencia del tipo de disminución y aumento de potencia en un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) usando un PCS según una realización de la presente invención.

35 Con referencia a la FIG. 7, una potencia de entrada proporcionada al ESS 130 desde el inversor fotovoltaico 120 aumenta y luego disminuye con el paso del tiempo. Este caso puede corresponderse con un caso donde la cantidad de energía fotovoltaica aumenta gradualmente al mediodía y luego disminuye gradualmente por la tarde.

40 En caso de un cambio de potencia del tipo de aumento y disminución de potencia, el controlador 135 del ESS 130 carga la batería 132 en un modo de TC, en secciones TC (3c y 3e) donde una potencia de entrada (3a) es igual a o menor que un valor de potencia preajustado (3b). Por otra parte, el controlador 135 del ESS 130 carga la batería 132 en un modo de CC, en una sección CC (3d) donde la potencia de entrada (3a) es mayor que el valor de potencia preajustado (3b).

45 En el modo de CC ejecutado en la sección CC (3d), la batería 132 puede cargarse rápidamente, ya que se carga con un valor de corriente predeterminado. Por otra parte, en el modo de TC ejecutado en las secciones TC (3c y 3e), no ocurre una sobrecarga en el inversor fotovoltaico incluso si el inversor fotovoltaico genera una potencia de salida baja, ya que la batería 132 se carga con una corriente mínima.

50 Ya que los presentes elementos pueden incorporarse en varias formas sin apartarse de las características de los mismos, debería entenderse además que las realizaciones antes descritas no se limitan por ninguno de los detalles de la anterior descripción, a menos que se especifique lo contrario, sino que deberían interpretarse ampliamente dentro de su alcance como se define en las reivindicaciones adjuntas, y por tanto todos los cambios y modificaciones que entran dentro de los límites y fronteras de las reivindicaciones, o equivalentes de tales límites y fronteras pretenden por tanto abarcarse por las reivindicaciones adjuntas.

55

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para cargar una batería de un sistema de almacenamiento de energía usando un inversor fotovoltaico, comprendiendo el sistema:

5 un inversor fotovoltaico (120) configurado para convertir una potencia de CC generada desde un módulo fotovoltaico (110) en una potencia de CA, y para enviar la potencia de CA; y un sistema de almacenamiento de energía (130) que comprende:

10 una unidad de medición de corriente (137) y una unidad de medición de tensión (136) respectivamente configuradas para medir la corriente de salida y la tensión de salida del inversor fotovoltaico (120); un controlador (135) configurado para calcular una potencia de salida del inversor basándose en las mediciones de tensión y corriente, configurado para comparar la potencia de salida del inversor con una referencia de potencia, y configurado para enviar una señal de control de carga;

15 y una unidad de carga (131) configurada para cargar la batería (132) suministrando salida de potencia desde el inversor fotovoltaico (120) a la batería (132) según la señal generada por el controlador (135);

20 caracterizado por que:

el controlador (135) está configurado para enviar la señal de control de carga según un modo de carga de corriente constante cuando la potencia de salida del inversor es igual o mayor que la referencia de potencia, y para enviar una señal de control de carga según un modo de carga de tensión constante cuando la potencia de salida del inversor es menor que la referencia de potencia;

25 y por que la unidad de carga (131) se configura para cargar la batería (132) en el modo de corriente constante o en el modo de tensión constante en consonancia.

FIG. 1

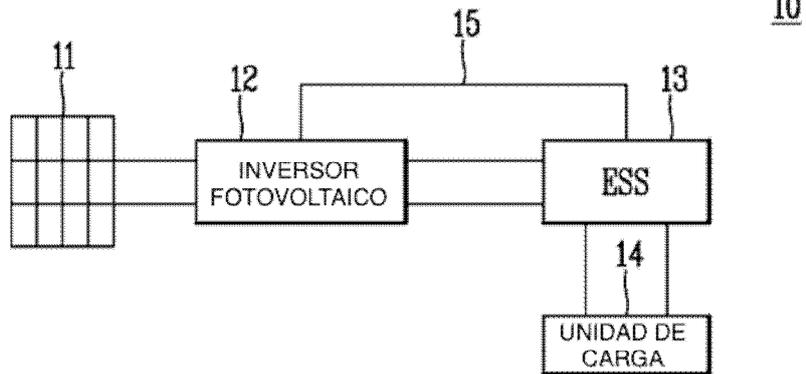


FIG. 2

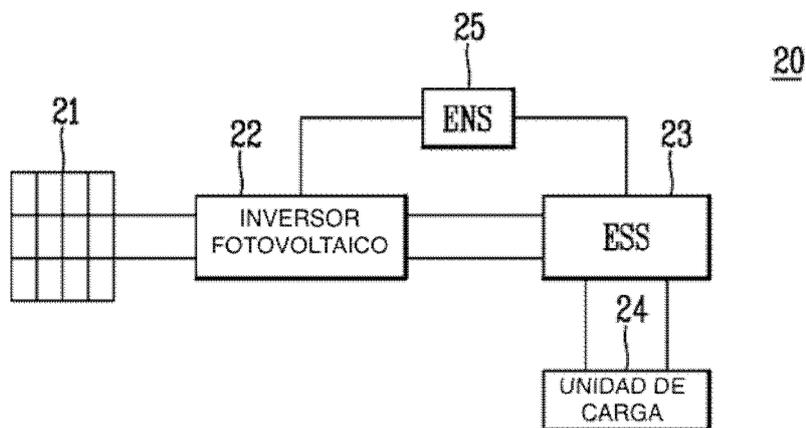


FIG. 3

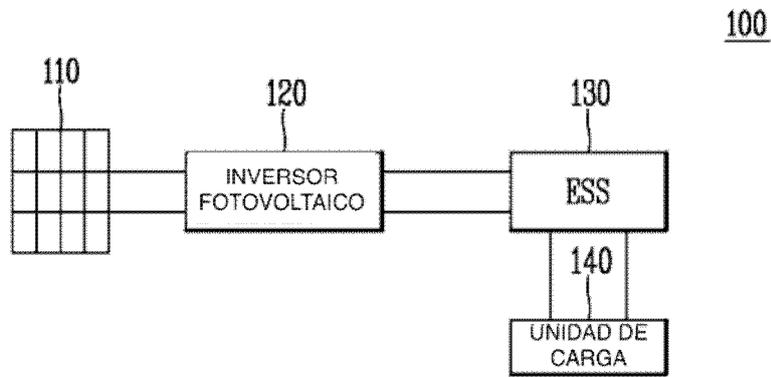


FIG. 4

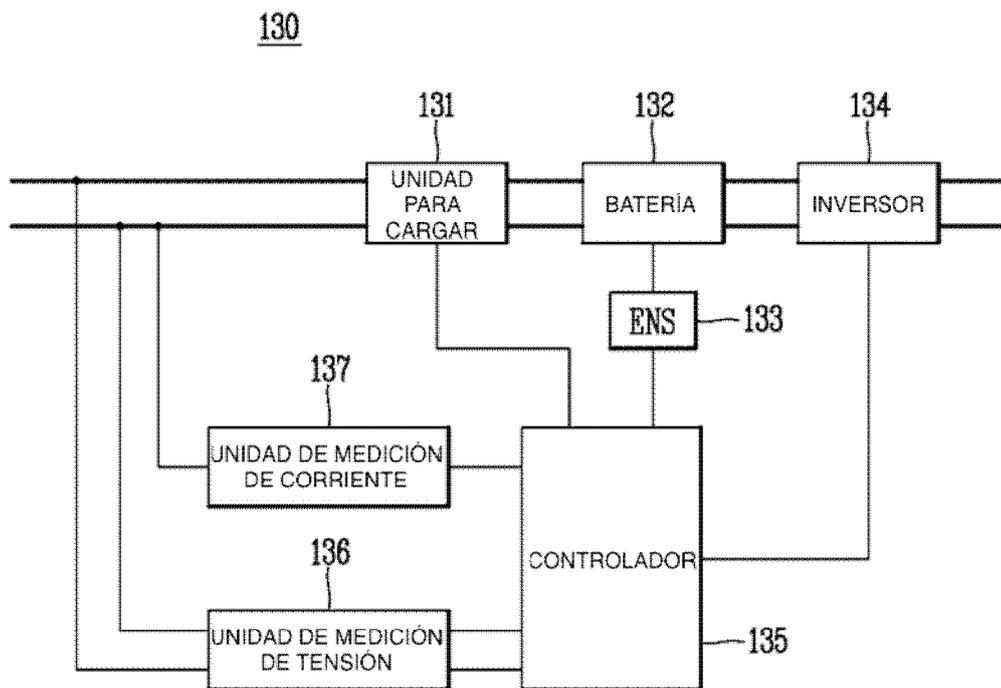


FIG. 5

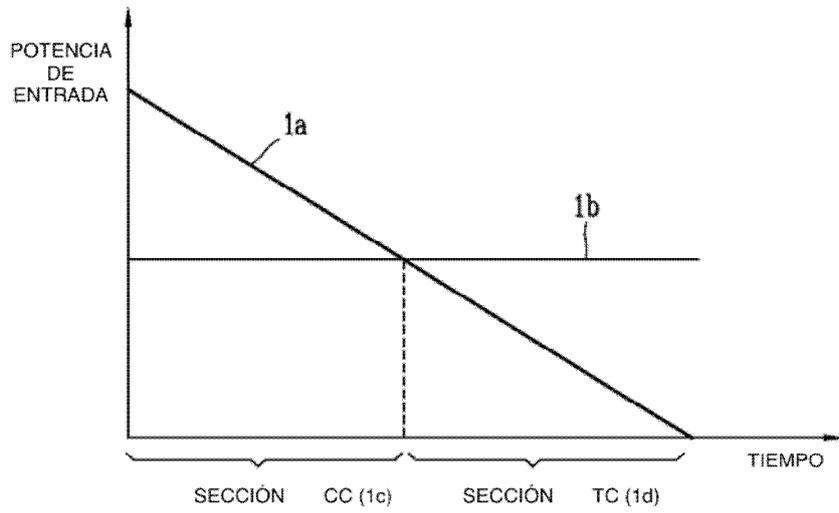


FIG. 6

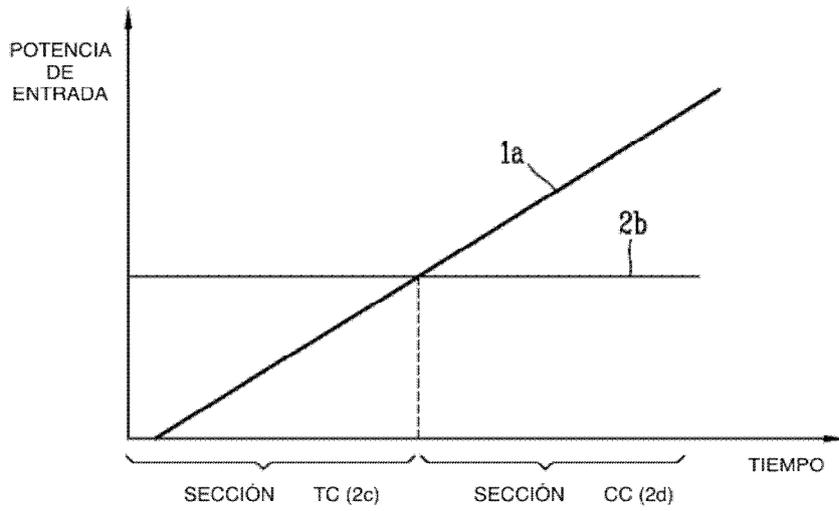


FIG. 7

