

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 951**

51 Int. Cl.:

**H01M 10/44** (2006.01)

**H01M 10/46** (2006.01)

**H02J 1/14** (2006.01)

**H02J 3/32** (2006.01)

**H02J 3/38** (2006.01)

**H02J 7/35** (2006.01)

**H01M 10/0525** (2010.01)

**H01M 10/06** (2006.01)

**H02J 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2013** **E 13169130 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019** **EP 2688171**

54 Título: **Acumulador de energía para una instalación fotovoltaica, central eléctrica de acumulación de energía, dispositivo de control y procedimiento para operar un acumulador de energía**

30 Prioridad:

**19.07.2012 DE 102012212654**

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

**12.05.2020**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**BELSCHNER, WERNER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 759 951 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**

Acumulador de energía para una instalación fotovoltaica, central eléctrica de acumulación de energía, dispositivo de control y procedimiento para operar un acumulador de energía

5 La presente invención hace referencia a un acumulador de energía para una instalación fotovoltaica, a una central eléctrica de acumulación de energía, a un dispositivo de control y a un procedimiento para operar un acumulador de energía.

Estado del arte

10 Las redes de corriente convencionales se basan en pocas centrales eléctricas centralizadas que abastecen a los consumidores finales con la ayuda de las redes de transmisión y de distribución instaladas. Este sistema tradicional ha prestado buenos servicios a la sociedad en cuanto a la puesta a disposición de un suministro de corriente seguro y fiable. Sin embargo, la presión política y ecológica que se torna cada vez más fuerte, de ampliar el aprovechamiento de fuentes de energía renovables, exige un nuevo modelo de suministro de energía. Ese nuevo suministro de energía debe ser flexible e inteligente, para proporcionar cantidades de corriente de cualquier calidad y magnitud desde las más diversas fuentes y, en función de la necesidad, debe poder controlar las mismas de modo  
15 que en todo momento esté garantizado un suministro fiable a los consumidores.

20 En el pasado, la investigación y el desarrollo se concentraron principalmente en la generación de corriente ecológica, así como en una tecnología inteligente de medición y de información. Sin embargo, cada vez es más evidente que para un suministro de energía realmente bueno debería utilizarse también un acumulador de energía que esté en condiciones de acumular energía de forma intermedia, proveniente de energías renovables y, en caso necesario, de suministrarla a la red de suministro de energía.

25 Un acumulador de energía, debido a razones relacionadas con la vida útil, sólo debería operarse en determinados estados de carga (SOC = State of Charge – del inglés estado de carga), así como dentro de una ventana de carga. Dependiendo del tipo de acumulador de energía existen estados de carga bajos y/o altos, en los cuales no debería operarse el acumulador de energía. Dependiendo del tipo de batería, los valores típicos se ubican aproximadamente en 20 a 50 % de la capacidad nominal.

30 La solicitud DE 10 2010 062 698 A1 hace referencia a un módulo fotovoltaico, así como a un procedimiento para controlar un módulo fotovoltaico. Este módulo fotovoltaico con una conexión para la salida de energía directa hacia un cliente, comprende un controlador con un interruptor para activar y desactivar la salida directa de energía. De este modo, el controlador comprende además un módulo de telecomunicaciones acoplado al interruptor, el cual puede ser seleccionado por el cliente mediante un teléfono, donde el módulo de telecomunicaciones está diseñado para activar el interruptor y para posibilitar una activación o desactivación, según la necesidad, de la salida de energía.

35 La solicitud US 2012/130556 A1 muestra un acumulador de energía y un procedimiento para operar un acumulador de energía.

Descripción de la invención

La presente invención describe un acumulador eléctrico con las características de la reivindicación 1, una central eléctrica de acumulación de energía con las características de la reivindicación 5, así como un procedimiento para operar un acumulador de energía con las características de la reivindicación 6.

Conforme a ello está proporcionado:

40 un primer acumulador eléctrico para una instalación fotovoltaica, con un primer rango de capacidad que está proporcionado exclusivamente para la alimentación de la red, con un segundo rango de capacidad que está proporcionado para el consumo propio y para la alimentación de la red, con un tercer rango de capacidad, distinto del primero, el cual, exclusivamente, está proporcionado para la alimentación de la red. Está proporcionada además una central eléctrica virtual para la acumulación de energía, con una pluralidad de acumuladores eléctricos según la  
45 invención, los cuales están acoplados a un aparato de control central, donde el aparato de control central está diseñado para establecer una cantidad de energía positiva o negativa para la alimentación de la red para una ventana de tiempo en un momento, para acumuladores individuales y/o para un grupo de la pluralidad de acumuladores eléctricos.

50 Se pone a disposición además un procedimiento con los siguientes pasos del procedimiento, para operar un acumulador eléctrico según la invención:

medición de un estado de carga real del acumulador eléctrico, establecimiento de una cantidad de energía positiva o negativa del acumulador de energía para la alimentación de la red para una ventana de tiempo en un momento;

5 adaptación del estado de carga real del acumulador eléctrico utilizando el primer rango de capacidad, el segundo rango de capacidad y el tercer rango de capacidad del acumulador eléctrico en el momento, de manera que la cantidad de energía para la alimentación de la red para la ventana de tiempo en el momento puede ser proporcionada por el acumulador eléctrico.

#### Ventajas de la invención

10 La presente invención se basa en el hecho de volver aprovechables los rangos de la capacidad del acumulador de energía, normalmente no utilizados, para servicios de red que principalmente se dirigen a la puesta a disposición de potencia pagada, por ejemplo reserva de minutos dentro de intervalos de tiempo de horas. En esos servicios de red, por parte de la compañía operadora del acumulador de energía, debe ser garantizada una potencia de forma positiva, es decir, un suministro de potencia eléctrica desde el acumulador de energía hacia la red pública de suministro de energía, o una potencia negativa, es decir, una recepción de energía desde la red pública de suministro de energía. Sin embargo, mayormente sólo se solicitan cantidades de energía reducidas. Esos servicios de red referidos a la potencia, en intervalos de tiempo cortos, de este modo, en el rango del estado de carga bajo y/o elevado, por tanto, en el primer y en el tercer rango de capacidad del acumulador de energía, pueden producirse con efectos negativos reducidos en cuanto a la vida útil del acumulador de energía.

20 Debido a los valores de potencia elevados requeridos en los servicios de red, los acumuladores de energía descentralizados pueden ser operados en el conjunto de conexiones virtual como central eléctrica virtual de acumulación de energía.

La ventaja de la invención reside en el aprovechamiento rentable de rangos de capacidad bajos y/o elevados para servicios de red relativos a la potencia, en intervalos de tiempo cortos, que no pueden aprovecharse en el funcionamiento normal. De este modo, pueden generarse ingresos adicionales y, con ello, puede pagarse antes la inversión en los acumuladores de energía y la instalación fotovoltaica.

25 En las reivindicaciones dependientes, así como en la descripción, mediante referencia a las figuras, se indican formas de ejecución ventajosas y perfeccionamientos.

30 Según la invención están proporcionados un cuarto rango de capacidad y un quinto rango de capacidad en el acumulador de energía, los cuales están bloqueados. El cuarto rango de capacidad y el quinto rango de capacidad no pueden aprovecharse para el funcionamiento normal ni para la alimentación de la red. Por ejemplo, el cuarto rango de capacidad está proporcionado en el rango de capacidad inferior del acumulador de energía, y el quinto rango de capacidad está proporcionado en el rango de capacidad superior del acumulador de energía. Por ejemplo, el cuarto rango de capacidad se ubica entre 0% y 10%, y el quinto rango de capacidad entre 90% y 100% de la capacidad del acumulador de energía. Mediante esa conformación del acumulador de energía pueden mejorarse de forma significativa la vida útil y la potencia del acumulador de energía.

35 Los rangos de capacidad bloqueados, por tanto, el cuarto y el quinto rango de capacidad, no están desbloqueados para el funcionamiento normal ni para servicios de red. El rango de capacidad desbloqueado de forma limitada, por tanto, el primer y el tercer rango de capacidad, sólo están desbloqueados para servicios de red que dependen de la potencia, en un intervalo de tiempo corto. El rango de capacidad desbloqueado, por tanto, el segundo rango de capacidad, corresponde al rango que puede ser aprovechado por los fabricantes del acumulador de energía, para el funcionamiento normal y eventualmente el funcionamiento de red, según la hoja de datos.

En otra forma de ejecución de la invención, el acumulador de energía presenta un dispositivo de control que está diseñado para adaptar un estado de carga real del acumulador eléctrico, de manera que una cantidad de energía positiva o negativa establecida para la alimentación de la red, para una ventana de tiempo establecida en un momento establecido, puede ser proporcionada por el acumulador eléctrico.

45 En otra forma de ejecución, el dispositivo de control, considerando perfiles de cargas pasados del consumo propio y/o de un pronóstico de rendimiento de la instalación fotovoltaica, está diseñado para adaptar el estado de carga real del acumulador eléctrico. De este modo, el acumulador de energía puede operarse de forma aún más eficiente y rentable.

50 Según la invención, el primer rango de capacidad se ubica entre 10% y 40% de la capacidad del acumulador de energía, el segundo rango de capacidad entre 40% y 80% de la capacidad del acumulador de energía, y el tercer rango de capacidad entre 80% y 90% de la capacidad del acumulador de energía. Igualmente son posibles otros rangos, y pueden adaptarse en función del diseño del acumulador de energía. Por ejemplo, el primer rango de capacidad en un acumulador de energía diseñado como acumulador de iones de litio puede ubicarse entre 20% y

50%, el segundo rango de capacidad entre 50% y 70%, y el tercero entre 70% y 80% de la capacidad del acumulador de energía.

5 En otra forma de ejecución, el acumulador de energía está diseñado como acumulador eléctrico, en particular como acumulador de plomo o como acumulador de iones de litio. Un acumulador de energía diseñado como acumulador de plomo ofrece una buena relación de calidad / precio y es muy fiable en el caso de un mantenimiento y un cuidado correspondientes. Un acumulador de energía diseñado como acumulador de iones de litio ofrece la ventaja de una resistencia de potencia elevada con un buen grado de efectividad y una vida útil prolongada.

10 Según otra forma de ejecución de la invención, el acumulador de energía está diseñado como acumulador eléctrico, por ejemplo como acumulador de ácido de plomo, acumulador de gel de plomo, acumulador de plomo - tela no tejida, acumulador de ión de litio - litio- dióxido de cobalto, acumulador de litio - polímeros, acumulador de litio - manganeso, acumulador de litio - fosfato de hierro, acumulador de litio - hierro - itrio - fosfato, acumulador de litio - titanato, acumulador de litio - azufre, acumulador de litio - metal - polímero, batería de sodio - cloruro de níquel - alta temperatura, acumulador de sodio - azufre, acumulador de níquel - cadmio, acumulador de níquel - hierro, acumulador de níquel - hidrógeno, acumulador de níquel - hidruro metálico, acumulador de níquel - cinc, acumulador de plata - cinc, acumulador de vanadio - redox y/o acumulador de cinc - bromo.

20 En otra forma de ejecución, el dispositivo de control presenta una interfaz de comunicaciones que está acoplada al aparato de control central. El aparato de control central, de este modo, mediante una función de iniciación de diálogo, en el caso de una pluralidad de acumuladores de energía dispuestos de forma descentralizada, puede solicitar un servicio de red. Los dispositivos de control de los acumuladores de energía informan de la potencia disponible, así como del intervalo de tiempo, y garantizan la disponibilidad para un momento determinado, por ejemplo 5 kW de reserva de minutos para una hora al día siguiente, según la demanda. De este modo, también el segundo rango de capacidad puede utilizarse en el funcionamiento normal. En ese caso, sin embargo, el estado de carga del acumulador de energía debe regularse de manera que pueda proporcionarse la potencia garantizada. La decisión a favor o en contra de la utilización del segundo rango de capacidad del funcionamiento normal podría precisarse mediante pronósticos de perfiles de carga y del clima.

30 En otra forma de ejecución, el primer y el tercer rango de capacidad se desbloquean o se bloquean considerando una condición, por ejemplo un valor de medición o un valor umbral predeterminado de la remuneración de servicios del servicio de red. Por ejemplo, un usuario del acumulador de energía puede establecer un valor umbral en el aparato de control del acumulador de energía, a partir del cual pueden utilizarse el primer y el tercer rango de capacidad. De este modo, el acumulador de energía puede operarse de forma especialmente cómoda y rentable.

35 Las variantes y perfeccionamientos anteriores, en tanto resulte conveniente, pueden combinarse unos con otros según lo deseado. Otros perfeccionamientos, variantes e implementaciones posibles de la invención comprenden también combinaciones, no mencionadas de forma explícita, de características de la invención descritas anteriormente o a continuación, con respecto a los ejemplos de ejecución. En particular, el experto agregará también aspectos individuales como mejoras o complementos con respecto a la respectiva forma básica de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, la presente invención se explica en detalle mediante los ejemplos de ejecución indicados en las figuras esquemáticas de los dibujos. Muestran:

40 Figura 1: una representación esquemática de un acumulador de energía según una forma de ejecución de la presente invención;

Figura 2: una representación esquemática de un acumulador de energía de una instalación fotovoltaica según una forma de ejecución de la presente invención;

45 Figura 3: una representación esquemática de una central eléctrica de acumulación de energía según una forma de ejecución de la presente invención;

Figura 4: un diagrama esquemático que representa el curso temporal del estado de carga de un acumulador de energía según una forma de ejecución de la presente invención;

Figura 5: un diagrama esquemático que representa el curso temporal del estado de carga de un acumulador de energía según otra forma de ejecución de la presente invención;

Figura 6: un diagrama esquemático que representa el curso temporal del estado de carga de un acumulador de energía según otra forma de ejecución de la presente invención.

En las figuras, los elementos idénticos o que presentan la misma función - en tanto no se indique otra cosa - están provistos de los mismos símbolos de referencia.

5 Formas de ejecución de la invención

La figura 1 muestra una representación esquemática de un acumulador de energía 1 según una forma de ejecución de la presente invención. El acumulador de energía 1 es por ejemplo un acumulador eléctrico para una instalación fotovoltaica 2. El acumulador de energía 1 presenta una capacidad que indica la cantidad de carga eléctrica que puede acumular el acumulador de energía. Por ejemplo, el acumulador de energía representado en la figura 1 es un acumulador de iones de litio y presenta una capacidad de 10 kWh. Del lado izquierdo del acumulador de energía 1, de manera esquemática, está representada una escala que representa el estado de carga del acumulador de energía 1 en porcentaje. Cuando el acumulador de energía 1 presenta un estado de carga del 50 %, en el acumulador de energía están acumulados 5 kWh.

El acumulador de energía 1 presenta un primer rango de capacidad 3 que está proporcionado para una alimentación de la red. Esto significa que ese rango de capacidad 3 está reservado para la alimentación de la red. Por consiguiente, el primer rango de capacidad 3 no puede utilizarse para el consumo propio. El primer rango de capacidad 3 presenta por ejemplo un rango de capacidad de aproximadamente 10 % a 40 % de la capacidad total momentánea del acumulador de energía 1.

Además, el acumulador de energía 1 presenta un segundo rango de capacidad 4 que puede utilizarse tanto para servicios de red, como también para el almacenamiento intermedio de energía eléctrica, para el consumo propio. En esta forma de ejecución, el segundo rango de capacidad 4 comprende por ejemplo un rango de capacidad de 40 % a 80 % de la capacidad total momentánea del acumulador de energía 1.

Además, el acumulador de energía 1 presenta un tercer rango de capacidad 5 que está proporcionado exclusivamente para la alimentación de la red. Ese rango de capacidad 5, al igual que el primer rango de capacidad, está proporcionado para servicios de red, por ejemplo para la alimentación positiva o negativa de la red, de energía eléctrica. El tercer rango de capacidad 5 presenta por ejemplo un rango de capacidad de 80% a 90 % de la capacidad del acumulador de energía 1.

Además, el acumulador de energía 1 presenta un cuarto rango de capacidad 6 y un quinto rango de capacidad 7. El cuarto rango de capacidad 6 presenta por ejemplo un rango de capacidad de 0% a 10 %, y el quinto rango de capacidad por ejemplo de 90% a 100% de la capacidad total momentánea del acumulador de energía 1. El cuarto rango de capacidad 6 y el quinto rango de capacidad 7 no pueden utilizarse para servicios de red, como por ejemplo para un suministro positivo o negativo de energía eléctrica hacia la red pública de suministro de energía, ni para el almacenamiento intermedio de energía para el consumo propio. Una carga o una descarga del acumulador de energía 1 hasta esos rangos de capacidad reducirían de forma significativa la vida útil y la potencia del acumulador de energía 1.

La figura 2 muestra una representación esquemática de un acumulador de energía 1 con una instalación fotovoltaica 2 según una forma de ejecución de la presente invención. El acumulador de energía 1 en este caso forma parte de un sistema fotovoltaico de un edificio. El acumulador de energía 1 está acoplado a una instalación fotovoltaica 2, y está diseñado para almacenar de forma intermedia la energía eléctrica generada por la instalación fotovoltaica y, en caso necesario, para liberarla hacia el consumidor 13 acoplado al acumulador de energía 1.

Además, el acumulador de energía 1, mediante un convertidor 12, está acoplado a una red pública de suministro de energía 14. De ese modo es posible suministrar a la red pública de suministro de energía 14 energía eléctrica que es producida por la instalación fotovoltaica 2 o que está almacenada de forma intermedia en el acumulador de energía 1, o es posible extraer energía eléctrica desde la red pública de suministro de energía 14 y acumularla en el acumulador de energía 1.

Además, el acumulador de energía 1 presenta un dispositivo de control 8 que está diseñado para adaptar un estado de carga real del acumulador eléctrico 1, de manera que una cantidad de energía positiva o negativa establecida puede ser proporcionada por el acumulador eléctrico 1. Por ejemplo, un usuario o un aparato de control central 9 pueden comunicarse con el dispositivo de control 8 del acumulador de energía 1, y por ejemplo puede solicitar un servicio de red positivo o negativo.

La figura 3 muestra una representación esquemática de una central eléctrica de acumulación de energía virtual 10 según una forma de ejecución de la presente invención. La central eléctrica de acumulación de energía virtual 10 comprende una pluralidad de acumuladores de energía 1 dispuestos de forma descentralizada, los cuales, mediante

una red de comunicaciones 10, están acoplados a un aparato de control central 9. El aparato de control central 9, mediante una función de iniciación de diálogo, en el caso de una pluralidad de acumuladores de energía 1 dispuestos de forma descentralizada, solicita un servicio de red. Los dispositivos de control 8 de los acumuladores de energía 1 informan de la potencia disponible, así como de una ventana de tiempo, y garantizan la disponibilidad para un momento determinado, por ejemplo 10 kW de reserva de minutos para cuatro horas al día siguiente, según la demanda. Mediante un conjunto de conexiones de una pluralidad de acumuladores de energía 1 puede aumentarse significativamente la potencia total que debe proporcionarse para el servicio de red. De este modo es posible proporcionar servicios de red en el rango de megavatios.

La figura 4 muestra un diagrama esquemático que representa el curso temporal del estado de carga de un acumulador de energía 1 según una forma de ejecución de la presente invención. El acumulador de energía 1, en el estado 1, presenta un estado de carga de 40 % de la capacidad del acumulador de energía. En el estado 1 tiene lugar una solicitud del aparato de control central 9 para una alimentación de energía positiva de la red. El aparato de control central 9, por ejemplo, solicita al acumulador de energía 1 que, por el acumulador de energía 1, sea proporcionada una potencia de 3 kW dentro de una ventana de tiempo de una hora, a la hora seis del día siguiente. El dispositivo de control 8 del acumulador de energía 1 confirma ese requerimiento y garantiza al aparato de control 9 que a la hora seis del día siguiente el acumulador de energía 1 puede proporcionar una potencia de 3 kW por un periodo de una hora.

En el estado 2 tiene lugar una carga del acumulador de energía 1, por ejemplo mediante energía desde la instalación fotovoltaica 2 y/o mediante la red pública de suministro de energía. Por ejemplo, el acumulador de energía 1 puede cargarse mediante corriente nocturna, conveniente en cuanto a los costes. El estado de carga del acumulador de energía 1, después de la carga, asciende al 70 % de la capacidad total real del acumulador de energía 1. El dispositivo de control 8 del acumulador de energía 1 controla el estado de carga del acumulador de energía 1 de manera que puede proporcionarse la potencia requerida en el momento establecido, por un periodo establecido.

En el estado 3 tiene lugar un suministro de energía eléctrica desde el acumulador de energía 1 hacia la red pública de suministro de energía. La potencia de 3 kW requerida se suministra dentro de una hora a partir de la hora seis, completamente hacia la red pública de suministro de energía. El estado de carga del acumulador de energía 1, después de la descarga, asciende al 40 % de la capacidad total real del acumulador de energía 1.

La figura 5 muestra un diagrama esquemático que representa el curso temporal del estado de carga de un acumulador de energía 1 según una forma de ejecución de la presente invención.

En el estado 1, el estado de carga del acumulador de energía 1 asciende al 80%. En el estado 1 tiene lugar una solicitud del aparato de control central 9 para una alimentación de energía positiva de la red. El aparato de control central 9, por ejemplo, solicita al acumulador de energía 1 que, por el acumulador de energía 1, sea proporcionada una potencia de 1,5 kW dentro de una ventana de tiempo de dos horas, a la hora 12 del día siguiente. El dispositivo de control 8 del acumulador de energía 1 confirma ese requerimiento y garantiza al aparato de control 9 que a la hora 12 del día siguiente el acumulador de energía 1 puede proporcionar una potencia de 1,5 kW por un periodo de dos horas.

En el estado 2 tiene lugar una descarga del acumulador de energía 1 mediante los consumidores acoplados al acumulador de energía 1. Ese consumo se denomina como consumo propio. Como puede observarse en la gráfica, el consumo propio tiene lugar exclusivamente en el segundo rango de capacidad 4 del acumulador de energía 1, proporcionado para el consumo propio.

En el estado 3 tiene lugar un suministro de energía eléctrica desde el acumulador de energía 1 hacia la red pública de suministro de energía. La potencia de 1,5 kW requerida se suministra dentro de dos horas a partir de la hora 12, completamente hacia la red pública de suministro de energía. El estado de carga del acumulador de energía 1, después de la descarga, asciende al 20% de la capacidad total real del acumulador de energía 1.

La figura 6 muestra un diagrama esquemático que representa el curso temporal del estado de carga de un acumulador de energía 1 según una forma de ejecución de la presente invención.

En el estado 1, el estado de carga del acumulador de energía asciende al 40%. En el estado 1 tiene lugar una solicitud del aparato de control central 9 para una alimentación de energía negativa de la red. Esto significa que el acumulador de energía 1 debe recibir energía desde la red y almacenarla de forma intermedia. El aparato de control central 9, por ejemplo, solicita al acumulador de energía 1 que, por el acumulador de energía 1, sea recibida una potencia de 1 kW dentro de una ventana de tiempo de tres horas, a la hora dos del día siguiente. El dispositivo de control 8 del acumulador de energía 1 confirma ese requerimiento y garantiza al aparato de control 9 que a la hora 2 del día siguiente el acumulador de energía 1 almacenará una potencia de 1 kW dentro de un periodo de tres horas.

En el estado 2 tiene lugar una carga del acumulador de energía 1 mediante la instalación fotovoltaica 2 acoplada al acumulador de energía 1. El estado de carga del acumulador de energía 1, después de la carga, asciende al 80 % de la capacidad total.

5 En el estado 3 tiene lugar una recepción de energía eléctrica por el acumulador de energía 1 desde la red pública de suministro de energía. La potencia negativa requerida de 1 kW, dentro de una hora, es acumulada completamente por el acumulador de energía 1a partir de la hora dos. El estado de carga del acumulador de energía 1, después de la recepción de energía desde la red pública de suministro de energía, asciende al 80% de la capacidad total real del acumulador de energía 1.

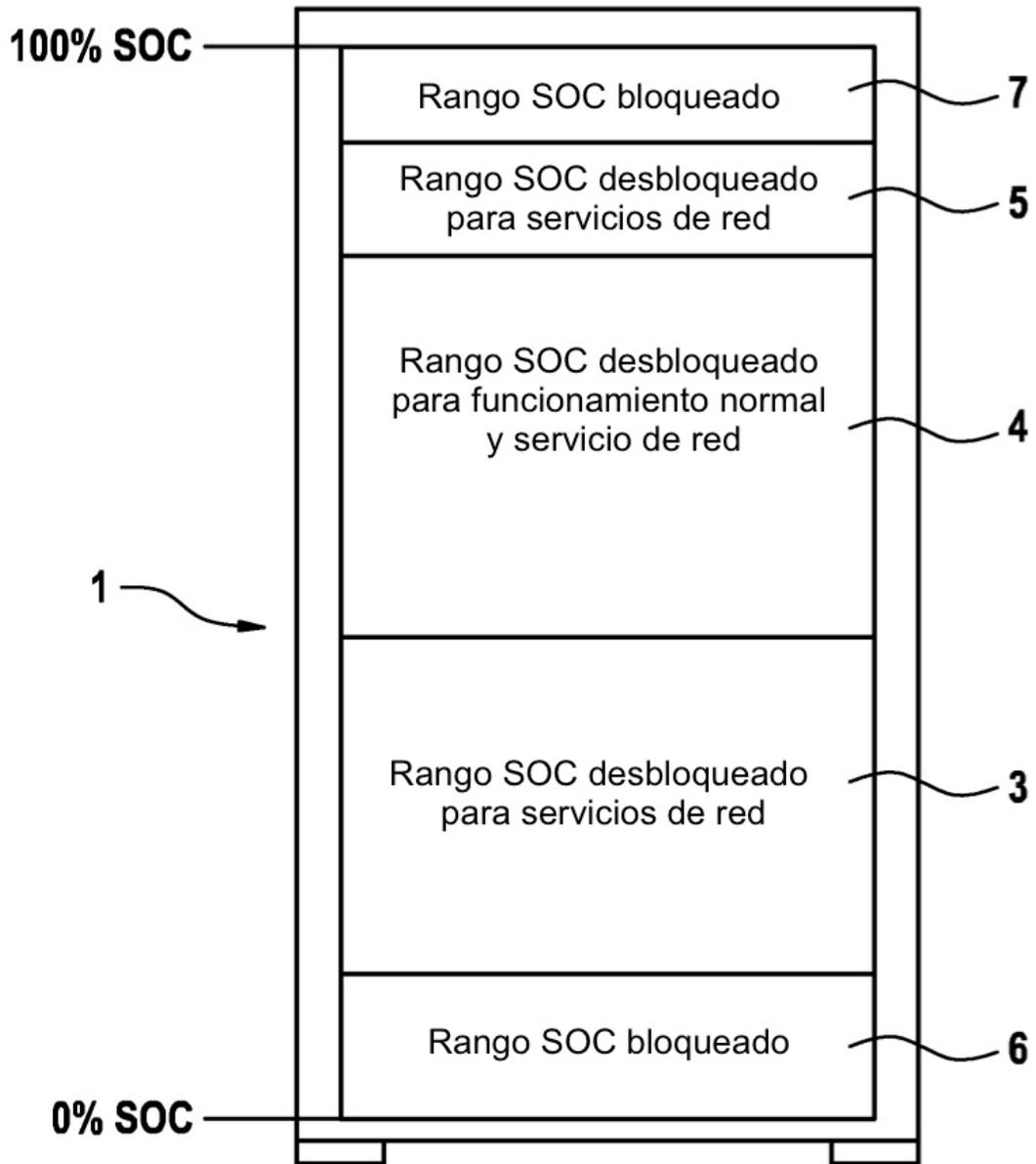
10 Aunque la presente invención fue descrita más arriba mediante ejemplos de ejecución preferentes, no se encuentra limitada a los mismos, sino que puede ser modificada de diversos modos. En particular la invención puede variarse o modificarse de formas diversas, sin apartarse de la idea central de la invención.

Por ejemplo, el acumulador de energía puede utilizarse también para otras centrales eléctricas que obtengan energía eléctrica a partir de energías renovables. Por ejemplo, el acumulador de energía según la invención podría utilizarse también con una central hidroeléctrica o con una central eólica.

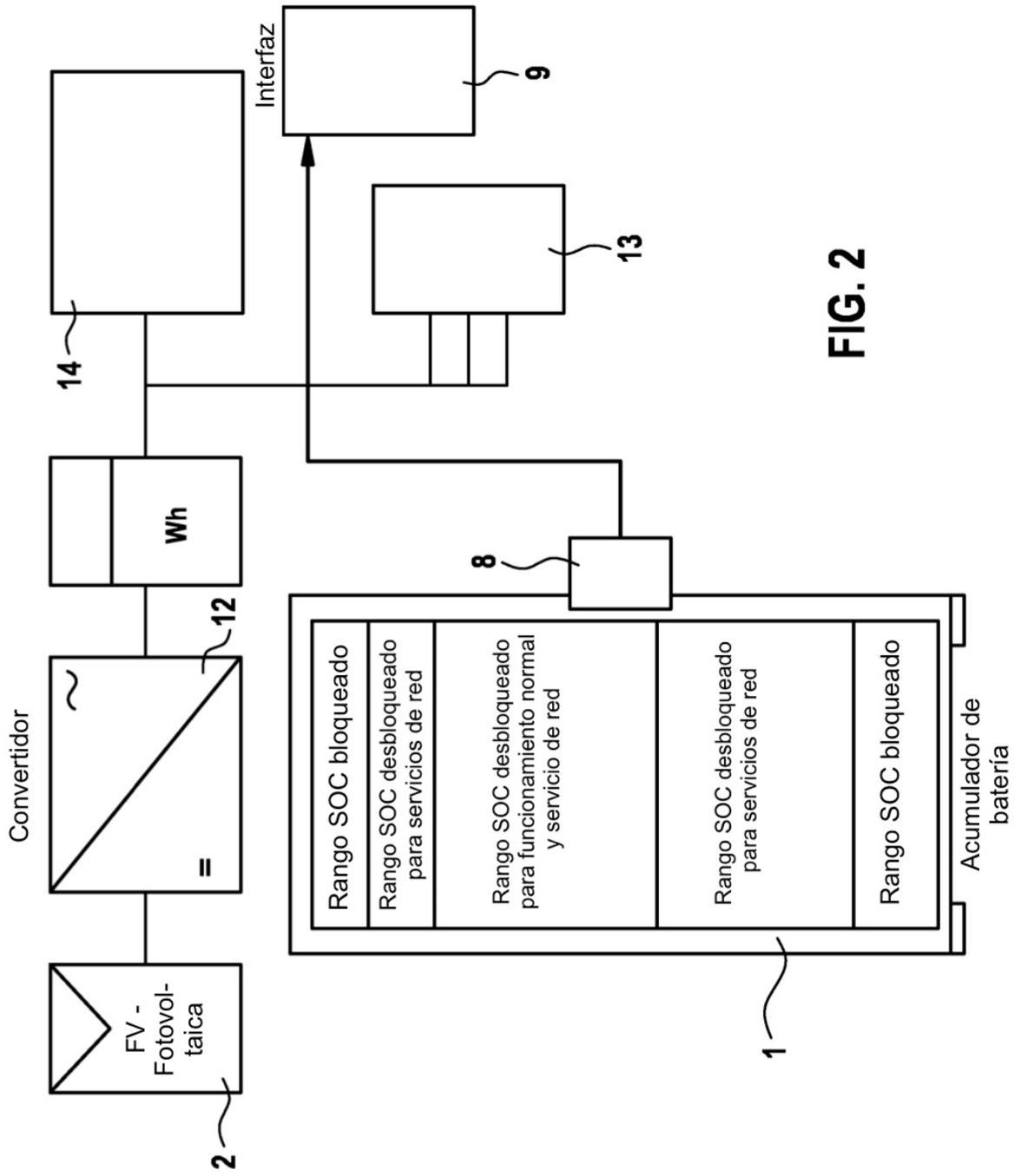
15

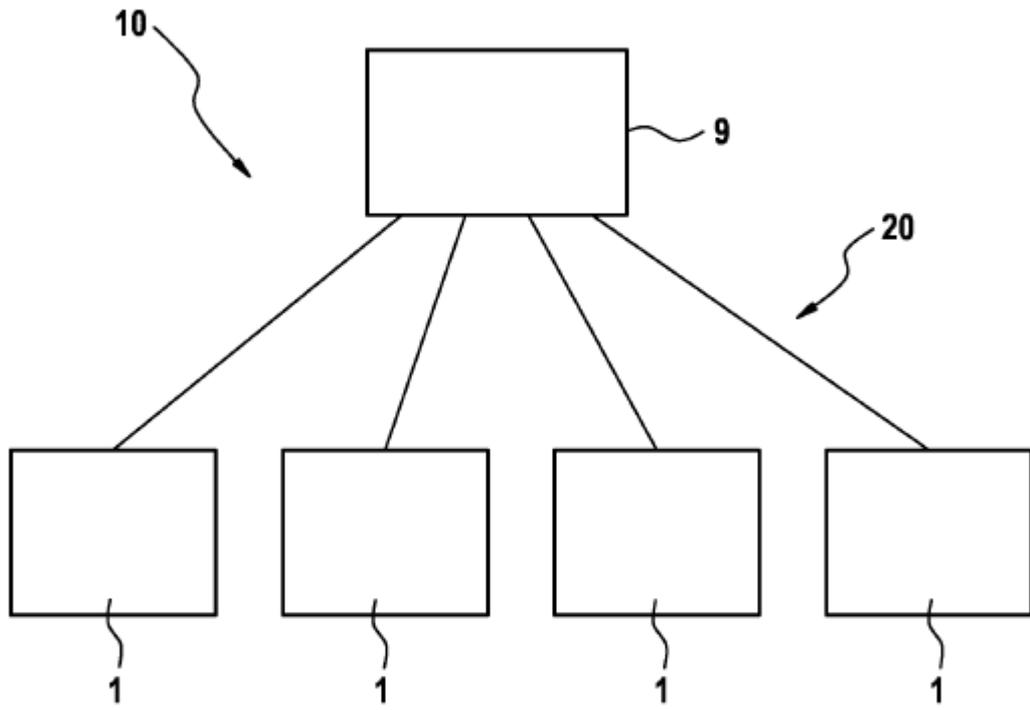
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Acumulador eléctrico (1), en particular para una instalación fotovoltaica (2), con diferentes estados de carga de su capacidad, que es controlada mediante un dispositivo de control (8) del acumulador eléctrico (1), con un primer rango de capacidad (3) que está proporcionado exclusivamente para la alimentación de la red, con un segundo rango de capacidad (4) que está proporcionado para un consumo mediante consumidores acoplados y la alimentación de la red, con un tercer rango de capacidad (5) que está proporcionado exclusivamente para la alimentación de la red, caracterizado porque el primer rango de capacidad (3), en el rango del estado de carga bajo, comprende el rango de capacidad de 10 % a 40 % de la capacidad del acumulador de energía electroquímica, y el segundo rango de capacidad (4) comprende el rango de capacidad de 40 % a 80 % de la capacidad del acumulador de energía electroquímica, y el tercer rango de capacidad (5), en el rango del estado de carga alto, comprende el rango de capacidad de 80 % a 90 % de la capacidad del acumulador de energía electroquímica, está proporcionado un cuarto rango de capacidad (6) que está bloqueado, y está proporcionado un quinto rango de capacidad (7) que está bloqueado, es decir que no está desbloqueado para el consumidor ni para la alimentación de la red, y el cuarto rango de capacidad (6), en el rango del estado de carga bajo, comprende el rango de capacidad de 0% a 10 % de la capacidad del acumulador de energía electroquímica, y el quinto rango de capacidad (7), en el rango del estado de carga superior, comprende el rango de capacidad de 90 % a 100 % de la capacidad del acumulador de energía electroquímica.
- 20 2. Acumulador eléctrico (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de control (8) está diseñado para adaptar un estado de carga real del acumulador eléctrico (1), de manera que una cantidad de energía positiva o negativa establecida para la alimentación de la red, para una ventana de tiempo establecida en un momento establecido, puede ser proporcionada por el acumulador eléctrico (1).
3. Acumulador eléctrico (1) según la reivindicación 2, caracterizado porque el dispositivo de control (8), considerando perfiles de cargas pasados del consumo propio y/o de un pronóstico de rendimiento de la instalación fotovoltaica (2), está diseñado para adaptar el estado de carga real del acumulador eléctrico (1).
- 25 4. Acumulador eléctrico (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el acumulador eléctrico (1) está diseñado como acumulador de plomo o como acumulador de iones de litio.
- 30 5. Central eléctrica de acumulación de energía (10) con una pluralidad de acumuladores eléctricos (1) según una de las reivindicaciones 2 ó 3, los cuales están acoplados a un aparato de control (9) central, donde el aparato de control central (9) está diseñado para establecer una cantidad de energía positiva o negativa para la alimentación de la red para una ventana de tiempo en un momento, para acumuladores individuales y/o para un grupo de la pluralidad de acumuladores eléctricos (1).
- 35 6. Procedimiento para operar un acumulador eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 1- 3, medición de un estado de carga real del acumulador eléctrico (1), establecimiento de una cantidad de energía positiva o negativa del acumulador de energía (1) para la alimentación de la red para una ventana de tiempo en un momento, adaptación del estado de carga real del acumulador eléctrico (1) utilizando el primer rango de capacidad (3), el segundo rango de capacidad (4) y el tercer rango de capacidad (5) del acumulador eléctrico (1) en el momento, de manera que la cantidad de energía para la alimentación de la red para la ventana de tiempo en el momento puede ser proporcionada por el acumulador eléctrico (1).



**FIG. 1**





**FIG. 3**

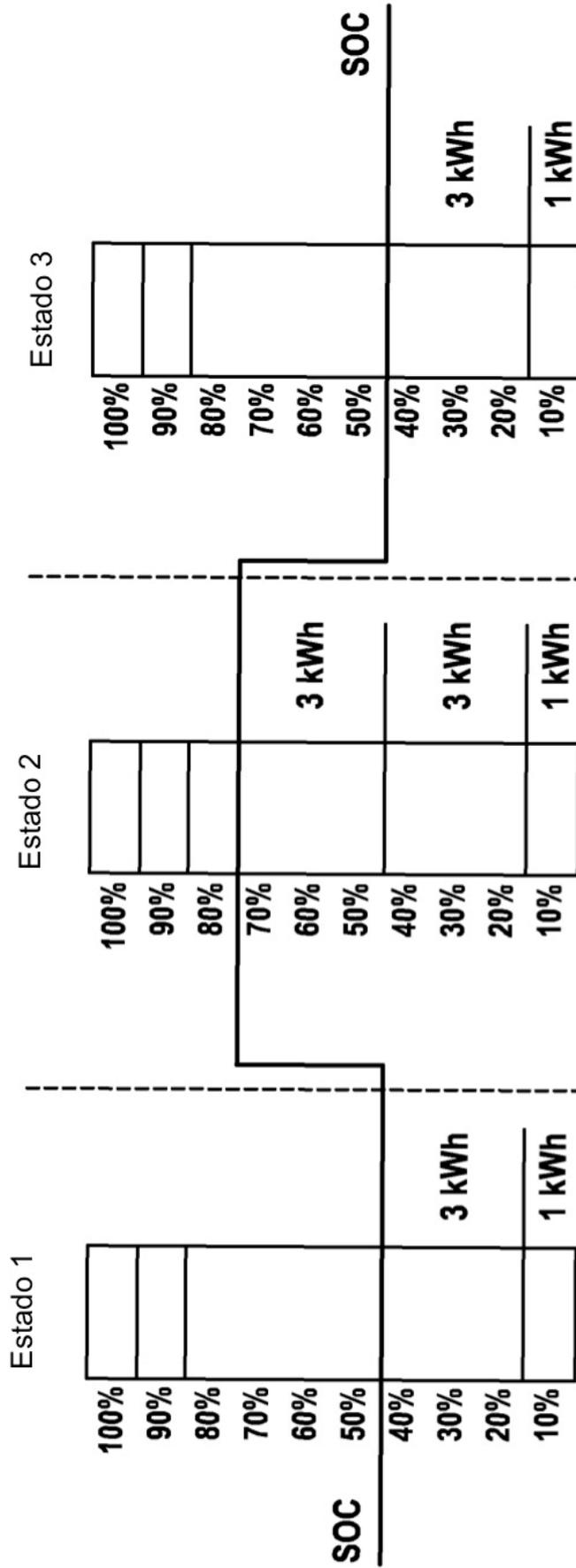


FIG. 4

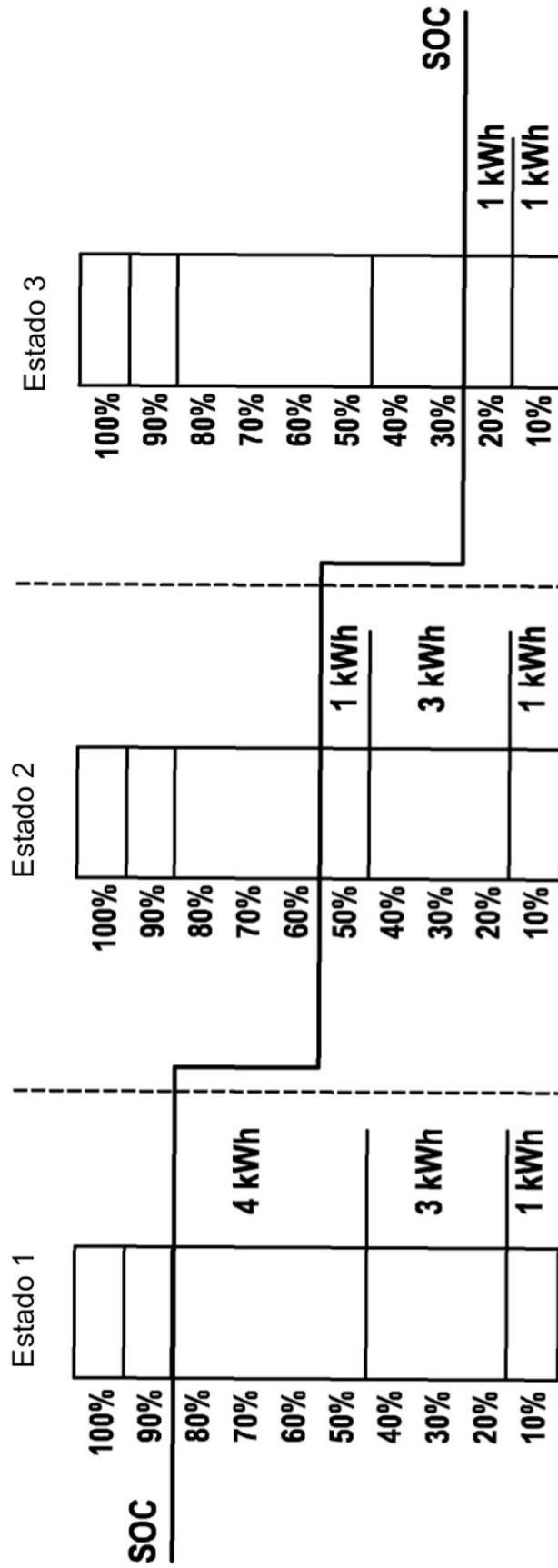


FIG. 5

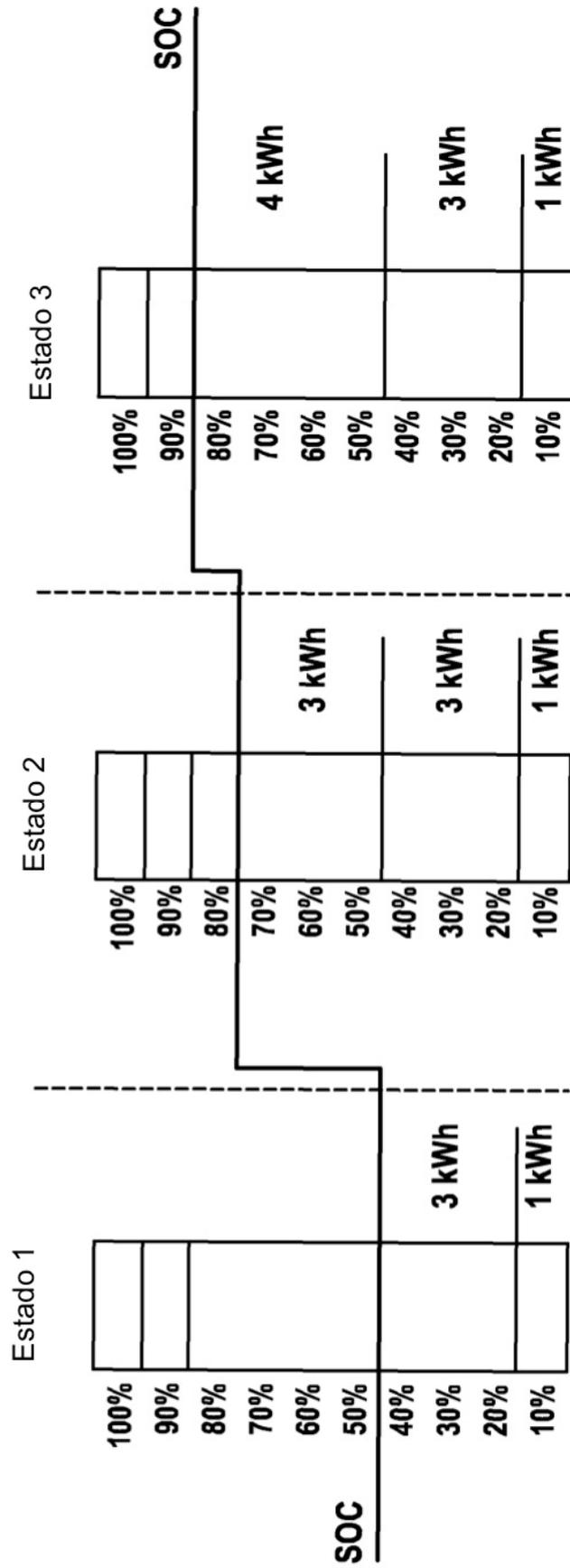


FIG. 6