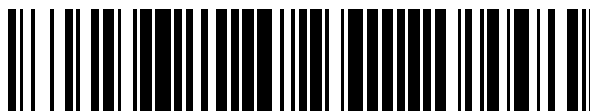


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 517**

51 Int. Cl.:

H02J 7/10 (2006.01)

H02J 3/32 (2006.01)

H02P 9/10 (2006.01)

H02P 9/42 (2006.01)

H02P 9/48 (2006.01)

G05F 1/70 (2006.01)

H02J 3/18 (2006.01)

H02J 3/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10004563**

96 Fecha de presentación: **02.02.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **2262076**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2010**

54 Título: **Sistema de estabilización de energía y procedimiento que utiliza un sistema de batería recargable**

30 Prioridad:
13.07.2000 JP 2000212517
03.02.2000 JP 2000026458

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2012

73 Titular/es:
Sumitomo Electric Industries, Ltd.
5-33, Kitahama 4-chome, Chuo-ku
Osaka-shi, Osaka 541, JP y
The Kansai Electric Power Co., Inc.

72 Inventor/es:
Hasegawa, Yoshihiro;
Okubo, Masatoshi y
Sasaki, Tetsuo

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

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).

ES 2 388 517 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de estabilización de energía y procedimiento que utiliza un sistema de batería recargable

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a sistemas de estabilización de energía del sistema y los procedimientos que emplean un sistema de batería recargable.

Descripción de la técnica anterior

15 En la presente invención, "sistema de estabilización de energía" se refiere a la reducción de la perturbación de la frecuencia, tensión, energía activa, energía reactiva y el ángulo de fase que se produce en el primer equipo de generación de energía, el segundo equipo que consume energía y un sistema de energía que conecta el primer equipo y el segundo equipo juntos. En una vecindad de una carga del horno eléctrico, una carga de ferrocarriles eléctricos y otras cargas similares, fluctuantes, la tensión y la frecuencia cerca de estas cargas varían con frecuencia y extensamente. Para prevenir esto, los dispositivos como un compensador de potencia reactiva estático y un generador de potencia reactiva estático se utilizan con el fin de reducir las fluctuaciones de tensión mediante la compensación de energía reactiva.

20 En el caso de la energía solar y eólica cuya energía de salida fluctúa de acuerdo con las condiciones climáticas, la tensión en las proximidades del generador fluctúa frecuente y ampliamente, un compensador de potencia reactiva estático y un generador de potencia reactiva estático se utilizan con el fin de reducir las fluctuaciones de tensión mediante la compensación de la energía reactiva. Para evitar una caída de tensión instantánea, un cliente utiliza una suministro de energía de pequeña capacidad, ininterrumpida y similares. Además, para mantener la estabilidad de un sistema en el ángulo de fase, frecuencia y tensión, en un sistema de energía un límite operativo se determina por una línea de transmisión de energía para asegurar un funcionamiento fiable. Si se produce un accidente que exceda el límite de funcionamiento, el generador de energía está desconectado.

25 Convencionalmente, la energía atribuida a la rotura regenerativa en ferrocarriles eléctricos se consume en la forma de energía térmica a través de la resistencia. Además, cuando un horno eléctrico, una máquina de laminación y similares causan una fluctuación de la carga, se produce un parpadeo de tensión. Como resultado, aparato de iluminación, televisores de color y similares causan un parpadeo que degrada la calidad de energía.

30 Por otra parte, la generación de energía solar y la generación de energía eólica proporcionan una salida que fluctúa con de las condiciones meteorológicas. Esta es una causa de las fluctuaciones de tensión y variaciones de frecuencia en un sistema de energía. Convencionalmente, se utiliza un solo sistema para compensar solamente para la energía reactiva para superar estas fluctuaciones. Este procedimiento, sin embargo, sólo funciona para compensar las fluctuaciones de tensión.

35 Por otra parte, la caída de tensión instantánea de manera significativa afecta a ordenadores y otros equipos electrónicos similares. Como tal, hoy en día, con los ordenadores y similares ampliamente utilizados, la caída de tensión instantánea daña los equipos electrónicos y causa la pérdida de datos. Por lo tanto, en el estado actual una pequeña suministro de energía de baja capacidad, ininterrumpida o similar necesita ser instalada para evitar esas desventajas.

40 Además, para mantener la estabilidad de un sistema de energía, el flujo de energía de una línea de transmisión de energía está limitado a ser menor en valor que un límite de capacidad térmica en el funcionamiento del sistema. En este procedimiento, sin embargo, la capacidad de la línea de transmisión de energía no se utiliza por completo. Como tal no se puede lograr el funcionamiento eficiente.

45 Cuando nos fijamos en el equipo de un cliente, la energía regenerativa en ferrocarriles eléctricos se descarga a la atmósfera en forma de energía térmica. Como tal, se requiere equipo adicional. Esto requiere un costo adicional para el mantenimiento y funcionamiento del equipo y también va en contra de ahorro de energía.

50 El documento US 5225712 describe un convertidor de energía de una turbina eólica que incluye un convertidor AC-DC que suministra energía desde la turbina eólica a los dispositivos de almacenamiento de energía y un convertidor DC-AC controlado para suministrar energía CA desde los dispositivos de almacenamiento de energía a la red de utilidad eléctrica en la frecuencia de la red establecido y el factor de energía de la unidad. Además, el convertidor de energía puede actuar como un compensador de potencia reactiva estático, cuando la turbina eólica está inactiva.

55 El documento JP3222377 describe un controlador del sistema de energía eléctrica para un dispositivo de almacenamiento de energía superconductor.

El documento JP1243896 describe un controlador de frecuencia para un motor generador de velocidad variable.

Sumario de la invención

- 5 La presente invención proporciona un sistema de estabilización de energía para un sistema de energía, tal como se establece en la reivindicación 1.

En las realizaciones de la presente invención, se detecta en un sistema de energía una diferencia entre una energía predeterminada activa y la energía reactiva que se realizará por el sistema de energía y los mismos estados
10 actuales y la diferencia resultante se refiere para controlar una energía activa y una energía reactiva que se generan a partir de un sistema de batería recargable. El sistema de batería recargable, respondiendo rápidamente a un valor nominal de control emitido desde un sistema de energía, se puede utilizar para controlar la energía activa el sistema de energía y la energía reactiva que tienen un valor predeterminado. Por lo tanto, si un cliente fluctúa de manera significativa en la carga o de generación de energía solar, la generación de energía eólica y cualquier otro equipo
15 similar de generación de energía proporciona una salida que varía significativamente con las condiciones climáticas, tales fluctuaciones no tienen ningún efecto significativo sobre el sistema de energía. Así, el sistema de energía del sistema de estabilización puede suministrar energía de forma fiable.

Además, la energía activa y la energía reactiva puede ser utilizada tanto para compensar una desviación con respecto a un valor de referencia que sirve como un objetivo de control, para evitar eficazmente fluctuación de la tensión, la caída de tensión instantánea, y la oscilación de un generador de energía. Además, para un área con una carga superior a una carga de impedancia (SIL), la tensión puede ser controlada eficazmente con energía activa y por lo tanto también puede ser controlado por un área que no se puede controlar simplemente con la energía reactiva. El sistema de batería recargable también se puede utilizar para la nivelación de carga y en la forma de un
20 único dispositivo puede tener múltiples funciones y que por tanto puede también ser económicamente ventajoso.

Además, la energía puede ser suministrada en forma estable en una proximidad de equipo y clientes en efecto fluctuante en energía activa y energía reactiva, tales como equipos de generación de energía solar y eólica que proporcionan una salida significativamente fluctuante con las condiciones climáticas, clientes significativamente
30 fluctuantes en carga, tales como ferrocarriles eléctricos y hornos eléctricos y similares.

Una diferencia entre una tensión predeterminada que se realizará por un sistema de energía y una tensión real del mismo y una diferencia entre una frecuencia predeterminada que se realizará por el sistema de energía y una frecuencia real del mismo, se detecta y se refiere a controlar una energía activa y una energía reactiva que se genera a partir del sistema de batería recargable. Como tal, la energía, también se puede suministrar en forma estable a un emplazamiento que, mientras libre de variaciones significativas en la energía activa y energía reactiva, está cerca de una suministro de energía relativamente inestable, un cliente significativamente fluctuante en la carga o similar y es así influenciada por la fluctuación de tensión y variación de frecuencia.

40 Preferiblemente, el circuito de control se refiere a la característica de duración de salidas de sobrecarga del sistema de batería recargable para el control de una salida del sistema de batería recargable para sacar el máximo uso de la capacidad de la batería recargable.

Preferiblemente, el circuito de control se refiere a una característica de la eficiencia de una batería recargable de acuerdo con un período de ciclo de carga y descarga para controlar una salida de energía del sistema de batería recargable para sacar el máximo uso de la capacidad de la batería recargable.

Preferiblemente, el sistema de batería recargable puede generar energía activa y energía reactiva para prevenir eficazmente una caída de tensión instantánea.

Además, como se ve desde un cliente que lo emplea, un sistema de estabilización del sistema de energía utiliza un sistema de batería recargable provisto entre un sistema de energía y equipos de ferrocarriles eléctricos para absorber la energía regenerativa atribuida a una rotura regenerativa de un vehículo del equipo de ferrocarriles eléctricos.

Además, puesto que el sistema de batería recargable puede absorber la energía reactiva atribuible a la rotura reactiva de un vehículo de equipos de ferrocarril eléctricos, el sistema de batería recargable no sólo puede evitar variación de tensión, sino también absorber la energía generada a través rotura regenerativa de tensión y descargar de nuevo la energía para utilizar eficazmente la energía.

En uso, el sistema de estabilización estabiliza un sistema de energía a través de un sistema de batería recargable proporcionado entre los equipos de generación de energía y la carga a través de: detectar una desviación de cada una de una frecuencia de generación de energía, una tensión, una energía activa y una energía reactiva de los equipos de generación de energía y un ángulo de fase de punto de enlace de los equipos de generación de energía, y referirse a la desviación para controlar una energía activa y una energía reactiva del sistema de batería recargable para alimentar la carga con un nivel de energía predeterminado.

Como tal, la frecuencia de generación de energía del equipo de generación de energía, tensión, desviaciones energía activa y de energía reactiva y el ángulo de fase pueden ser detectados y cada desviación detectada puede ser denominada de controlar la energía activa el sistema de batería recargable y la energía reactiva para suministrar la carga con un nivel predeterminado de energía con el fin de evitar que un cliente fluctúe de manera significativa en la carga. Por lo tanto, si el equipo de generación de energía solar, el equipo de generación de energía eólica y similares fluctúan en la producción con las condiciones climáticas, el sistema de procedimiento de estabilización de energía que emplea el sistema de batería recargable se puede evitar que tales fluctuaciones en la generación de energía para suministrar energía de forma fiable.

10 Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

- 15 La figura 1 es una vista esquemática que muestra una aplicación específica de un sistema de estabilización de energía del sistema de acuerdo con la presente invención;
- La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una porción principal de un sistema de estabilización de energía del sistema en la presente invención;
- La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra más específicamente una unidad de control del inversor mostrada en la figura 2;
- 20 La figura 4 muestra las características de duración de las salidas de sobrecarga;
- La figura 5 muestra una posición en la que se instala una batería recargable para reducir una caída de tensión instantánea;
- La figura 6 es una tabla que muestra un cálculo de una capacidad de una batería recargable instalada en un sistema de energía mostrado en la figura 5 que es eficaz en la reducción de una caída de tensión instantánea,
- 25 y
- La figura 7 muestra las eficiencias de la batería de acuerdo con el período del ciclo de carga y descarga.

Descripción de las realizaciones preferidas

- 30 En lo sucesivo una forma de realización de la presente invención se describirá con referencia a los dibujos.

La figura 1 muestra a modo de ejemplo un sistema de energía con un sistema de batería de la presente invención aplicado al mismo. Como se muestra en la figura, el sistema de energía incluye un equipo típico de generación de energía 200 incluye un grupo de generadores de energía nuclear 201, un grupo de generadores de energía térmica 202, un grupo de generadores hidroeléctricos 203 y similares.

- 40 El equipo de generación de energía también incluye un generador de energía eólica 204, un generador de energía solar 205 y otros equipos de generación que fluctúa de manera significativa en la generación de energía. Un sistema de batería recargable 100a, 100b, de acuerdo con la presente invención se incorpora entre dicho equipo de generación de energía significativamente fluctuante en la generación de energía y un sistema de energía típico 4. El sistema de batería recargable 100a, 100b incluye una batería recargable 10 y un inversor 20 que se refiere a un nivel detectado en corriente y la tensión del sistema de energía para controlar la generación de energía de la batería recargable.

- 45 Una energía de carga, de consumo, incluye un cliente general 310, un cliente 311 significativamente fluctuante en la carga, tales como un ferrocarril eléctrico y hornos eléctricos, y similares. Un sistema de batería recargable 100c de la presente invención también se puede aplicar entre un cliente 311 significativamente fluctuante en la carga y un sistema de energía típico 5.

- 50 El sistema de batería de respuesta rápida, recargable 100c se puede utilizar para controlar simultáneamente la energía activa y energía reactiva del sistema de batería recargable para corresponder a la fluctuación de carga y a la fluctuación de la tensión por ejemplo de un horno eléctrico, ferrocarril eléctrico o cualquier otro cliente similar significativamente fluctuante de la carga, para evitar la fluctuación de la carga y la fluctuación de tensión del cliente. Además, el cliente también puede recoger la energía regenerativa del ferrocarril eléctrico.

- 55 Un sistema de batería recargable también se proporciona para un subsistema 3 ramificado a partir del sistema principal 1 y 2, un cliente lejano del generador de energía eólica 204 y del generador de energía solar 205, significativamente fluctuantes en la producción, el cliente 311 fluctuante de manera significativa en la carga y similares también tiene fluctuación de tensión y variación de frecuencia. Incluso si no tiene un energía activo o una energía reactiva significativamente fluctuante a partir de un valor predeterminado, que puede experimentar fluctuaciones de tensión, la variación de frecuencia y similares atribuidas a un accidente del sistema de energía. Dicha fluctuación puede ser absorbida por un sistema de estabilización del sistema de energía que emplea un sistema de batería recargable 100d.

- 65 Nótese que el sistema de batería recargable 100d es idéntico en configuración, por ejemplo un sistema de batería recargable 100a.

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una configuración específica de sistema de batería recargable 100. Como un componente del sistema de batería recargable 100, el inversor 20 incluye un convertidor AD 40 conectado a la batería recargable 10. Un dispositivo de detección de tensión 51 y un dispositivo de detección de corriente 52 se utilizan para medir la tensión y la corriente del sistema de energía de interés a los que se hace referencia para la carga y descarga para el sistema de energía a través de convertidor AD 40.

La unidad de control del inversor 21 incluye una unidad de detección de desviación de tensión (VD) 22 para detectar una tensión de sistema medida obtenida por el dispositivo de detección de tensión 51, una unidad de detección de la caída de tensión instantánea (IVD) 32 recibe una tensión del sistema desde el dispositivo de detección de tensión 51 para detectar una caída instantánea de tensión, una unidad de detección de desviación energía reactiva (RPD) 24 recibe la tensión detectada por el dispositivo de detección de tensión 51 y la corriente detectada por el dispositivo de detección de corriente 52, y la unidad de cálculo de energía reactiva requerida (RRP) 23 para calcular una energía reactiva requerida en función de un resultado de la detección obtenida por unidad de detección VD 22, la unidad de detección RPD 24 y la unidad de detección IVD 32.

La unidad de control del inversor 21 también incluye una unidad de detección de la desviación de frecuencia (FD) 25 recibe una desviación de frecuencia de cualquiera de los sistemas de 1 a 5 detectada por el dispositivo de detección de tensión 51, una unidad de detección de desviación de energía activa (APD) 27 para detectar una desviación de energía activa a partir de la tensión detectada por el dispositivo de detección de tensión 51 y la corriente detectada por el dispositivo de detección de corriente 52, una unidad de detección de ángulo de fase (PA), 28 para detectar un ángulo de fase de tensión detectado por el dispositivo de detección de tensión 51, la corriente detectada por el dispositivo de detección de corriente 52 y la energía activa de referencia, y una unidad de cálculo de energía activa requerida (PAR) 26 que recibe salidas a partir de la unidad de detección de FD 25, una unidad de detección de APD 27 y la unidad de detección de PA 28.

Así, la unidad de detección de VD 22 y la unidad de detección RPD 24 se proporcionan para calcular una energía reactiva requerida, y la unidad de detección FD 25, una unidad de detección APD 27 y la unidad de detección de PA 28 se proporcionan para calcular una energía activa requerida. Aquí, la unidad de detección de VD 22 y la unidad de detección RPD 24 detectan sujetos diferentes y pueden complementar entre sí para estabilizar la energía del sistema en detalle, lo que se describirá más adelante.

La unidad de detección de FD 25, una unidad de detección de APD 27 y la unidad de detección de PA 28 también detectan sujetos similares, que también es el mismo que el anterior.

Una salida de la unidad de cálculo PVP 23 y la de la unidad de cálculo PAR 26 se suman por un sumador 29. Los valores añadidos juntos se envían a una unidad de valor de comando de tensión de salida (OVCV) 30 que proporciona una entrada - salida a una unidad de generación de impulsos 31. De acuerdo con el valor opera el convertidor AD 40.

La unidad de control del inversor 21 se describirá ahora en detalle. La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra específicamente la unidad de control del inversor 21. Como se muestra en la figura, la unidad de detección de VD 22 incluye un detector de VD 221 comparando la tensión detectada por el dispositivo de detección de tensión 51 con una tensión del sistema de referencia anteriormente sostenido por la unidad de detección de VD 22.

La unidad de detección de RPD 24 incluye un detector de RPD 241 que compara una energía reactiva real de un sistema de energía con una energía reactiva de referencia anteriormente sostenida por la unidad de detección RPD 24.

La unidad de cálculo RRP 23 incluye una unidad de ordenador de energía reactiva de salida (ORP) 231 que recibe una desviación de tensión detectada por la unidad de detección de VD 22 y una unidad de detección de desviación de energía reactiva de señal de salida RPD 24 y que calcula un valor de energía reactiva de salida, y una unidad de ordenador de valor de comando de corriente de salida (OCCV) 232 comparando un resultado obtenido a partir de la unidad de ordenador ORP 231 con un valor de tensión del sistema efectiva detectado por el dispositivo de detección de tensión 51, convirtiendo la energía reactiva a un valor de corriente correspondiente y calculando un valor de comando de corriente de actual.

La unidad de detección de FD 25 incluye un detector de desviación de frecuencia (FD) 251 que compara un componente de una frecuencia detectada por el dispositivo de detección de tensión 51 con una frecuencia del sistema de referencia previamente almacenada en la unidad de detección de FD 25.

La unidad de detección de APD 27 incluye un detector de desviación de energía activa (APD) 271 comparar con un valor de energía del sistema de referencia sostenido anteriormente por la unidad de detección APD 27 una energía activa calculada a partir de una tensión del sistema detectada por el dispositivo de detección de tensión 51 y una corriente del sistema detectada por el dispositivo de detección de corriente 52.

La unidad de detección de PA 28 incluye un detector de PA 281 que compara con una energía activa de referencia externa recibida una energía activa calculada a partir de una tensión del sistema detectada por el dispositivo de detección de tensión 51 y una corriente del sistema detectada por el dispositivo de detección de corriente 52.

- 5 Aquí una energía activa de referencia tiene una forma de onda de la generación de energía activa a partir de cada uno de los grupos de generadores de energía 201 a 205 y preferiblemente se recibe desde un generador de energía que recibe un sistema de energía correspondiente al mismo. Nótese que esta energía activa de referencia puede ser energía activa en cualquier sistema de energía.
- 10 La unidad de cálculo PAR 26 incluye un circuito informático de valor de energía activa de salida (OAP) 261 que recibe una salida de desviación de frecuencia de la unidad de detección de FD 25 y una desviación de energía activa detectada por la unidad de detección de APD 27 para calcular un valor de energía activa de salida, y un circuito informático de valor de comando de la corriente de salida (OCCV) 262 recibe un valor de salida de energía activa desde el circuito informático OAP 261 y un valor de tensión del sistema efectivo recibido del dispositivo de
- 15 detección de tensión 51 para calcular un valor de comando de salida corriente.

- La unidad OVCV 30 incluye una unidad de cómputo de caída de tensión 301 que depende de datos que reciben la impedancia de vinculación obtenidos mediante la suma de las salidas de la unidad de cálculo RRP 23 y la unidad de cálculo PAR 26, un restador 302 restando a partir de un valor obtenido sumando juntos la energía reactiva requerida y la energía activa requerida una corriente correspondiente a la salida de nivel de conversión corriente desde el
- 20 convertidor AD 40, una unidad informática de corrección de errores (CE) 303 que recibe un resultado del sustractor 302 para corregir una distorsión de una señal de salida, un sumador 304 recibe un resultado del circuito informático de la caída de tensión 301 dependiendo de la impedancia de vinculación y un resultado a partir del circuito informático CE 303, y una unidad de producción de valor de comando de tensión (VCV) 305 sumando juntos un
- 25 resultado obtenido de sumador 304 y la tensión detectada por el dispositivo de detección de tensión 51.

La unidad de generación de impulsos 31 incluye un comparador 311 que recibe una salida de la unidad de producción VCV 305 y la compara con una onda triangular predeterminado para generar un impulso de puerta.

- 30 Mientras que en la figura 2 unidad de detección de caída de tensión 22 y la unidad de detección RPD 24 se utilizan para calcular una energía reactiva requerida, sólo una de las unidades de detección 22 y 24 pueden utilizarse alternativamente, ya que una variación en la tensión no se traduce necesariamente en un aumento de la energía reactiva en consecuencia.
- 35 De manera similar, mientras que la unidad de detección FD 25 y la unidad de detección APD 27 se proporcionan para calcular una energía activa requerida, sólo una de las unidades de detección 25 y 27 puede ser utilizada alternativamente. Cuando una energía activa fluctúa, una frecuencia normalmente fluctúa de forma sustancialmente proporcional y una energía activa requerida por lo tanto se puede calcular a través ya sea de la unidad de detección 25 o de la unidad de detección 27, aunque el empleo de ambas permite un control más preciso.
- 40 Este control se proporciona como se describirá ahora más específicamente.

- Con referencia a la figura 2, un sistema de estabilización del sistema de energía que emplea un sistema de batería recargable con la presente invención aplicada al mismo se puede utilizar por ejemplo como un sistema 100a, 100b
- 45 aplicado para un generador de energía que tiene una fluctuación significativa, el sistema 100c aplicado para absorber la carga fluctuante grande, y el sistema 100d irrelevante para estos sistemas, provisto para el sistema 3, diferente de los sistemas principales 1 y 2, para absorber las variaciones de frecuencia y la fluctuación de la tensión.

- Si un sistema de batería recargable se utiliza por ejemplo en forma de sistemas de baterías recargables 100a, 100b y 100c, energía activa en sí varía mientras que la frecuencia apenas fluctúa. Como tal, si un sistema de batería recargable se utiliza en forma de sistema de batería recargable 100a y 100b, la unidad de detección RPD 24 y la
- 50 unidad de detección APD 27 es suficiente para proporcionar un control suficiente, ya que la tensión activa y la tensión reactiva fluctúan significativamente en sí mismas.

- 55 Para sistemas de baterías recargables 100d, sin embargo, normalmente cuando la energía principal del sistema se envía desde el grupo de generadores de energía de 200 al cliente 311 significativamente fluctuantes en la carga, el sistema principal fluctúa significativamente en la energía activa y la energía reactiva, mientras que un sistema con un sistema de baterías recargables 100d conectado al mismo y ramificado al sistema principal no fluctúa en energía activa o energía reactiva de forma tan significativa como el sistema principal. Esto es, en este sistema, la energía
- 60 activa y la energía reactiva varía en una pequeña cantidad, aunque la frecuencia y la tensión varíen. Como tal, es difícil de detectar una variación en la energía activa y aquella en la energía reactiva con la unidad de detección RPD 24 y la unidad APD detección 27.

- Aquí, la unidad de detección de VD 22, la unidad de detección de FD 25, la unidad de cálculo de PVP 23, y la unidad de cálculo PAR 26 puede utilizarse para calcular una energía reactiva requerida y una energía activa requerida.
- 65 Nótese que la batería recargable puede ser lo que permite una sobrecarga de operación de entrada y salida de

carga y descarga con un nivel de energía mayor que un valor nominal.

Convencionalmente, una batería recargable no puede tener su capacidad totalmente utilizada cuando su salida de sobrecarga y la duración de salida se determinan de manera uniforme con un margen sin características de duración de las salidas de sobrecarga tomadas en consideración.

Así, en la presente realización, como se muestra en la figura 4 las características de duración de las salidas de sobrecarga están representadas en forma de zonas en tres áreas que se consideran para el control para sacar el máximo uso de la capacidad de la batería recargable de interés. Con referencia a la figura 4, las zonas 1, 2 y 3 representan cada uno un tiempo máximo que permite una salida que se continúa mientras que un nivel fijo de tensión de salida se mantiene con un nivel fijo de salida de energía activa a través del inversor 20 activado por la unidad de control del inversor 21 en respuesta a un valor de un comando de salida de tensión activo fijo emitido a una batería recargable. Como se desprende de la figura 4, las características de duración de las salidas de sobrecarga están divididas en tres áreas, lo que indica que un área con una salida de sobrecarga grande tiene una duración de salida corta. La zona 1 corresponde a la velocidad de difusión de iones de vanadio cercanos a películas de intercambio iónico y las superficies de los electrodos, la zona 2 corresponde a la movilidad y la velocidad de difusión de iones de vanadio dentro de la célula reacción completa, y la zona 3 corresponde a la capacidad total de electrolito de vanadio.

Con este procedimiento, una expresión matemática puede ser utilizada para representar claramente un período de tiempo que permite a una batería recargable a entrada y salida de sobrecarga continua mientras se mantiene un nivel de salida de tensión. Más específicamente, puede entenderse a partir de la figura 4 tres zonas 1, 2 y 3 que cuanto tiempo una duración de salida puede mantenerse durante un salida de sobrecarga. Como tal, la unidad de cálculo PAR 26 de la figura 2 puede calcular la energía activa con las tres zonas tomadas en consideración para permitir que la capacidad de la batería recargable sea plenamente utilizada y también para permitir un modelo de alta precisión en el modelado de una simulación para permitir una consideración más próxima a una situación real.

La figura 5 muestra otra realización de la presente invención. En la presente realización, un sistema de batería recargable puede estar provisto de capacidad apropiada y también dispuesta en un lugar apropiado para prevenir eficazmente una caída de tensión instantánea.

En la figura 5, una línea de transmisión de energía de extra alta tensión 61 está conectada a una subestación de extra alta tensión 62 y, además de la subestación 63, a través de una subestación de distribución 64 para suministrar energía a un cliente 65. En una zona de la subestación de distribución 64 está instalado un sistema de batería recargable 100e. Además, el cliente 65 utiliza una energía de tensión especialmente alta, tensión alta y tensión baja, según se requiera, y para cada tensión puede proporcionarse un sistema de energía con una correspondiente de los sistemas de baterías recargables 100f, 100g y 100h.

La figura 6 es una tabla de las capacidades calculadas proporcionadas eficaces en la prevención de una caída de tensión instantánea cuando un sistema de batería recargable instalada en la figura 5 el sistema de energía que simula diferentes puntos de accidente, diferentes lugares en los que se ha instalado la batería y capacidades diferentes que se aplican a la batería. Como se muestra en la figura 6, la caída de tensión está dividida en ancho en un alto nivel de 66 a 100%, un nivel intermedio de 33 a 66% y un nivel bajo de 0 a 33% y la batería recargable se encuentra en un cliente con baja tensión, con alta tensión, con extra alta tensión o una subestación de distribución para determinar la capacidad a ser aplicada. La tabla de la figura 6 puede ser referida para determinar una posición en la que se proporciona la batería recargable y una capacidad aplicada a la batería, según sea necesario, para determinar una configuración óptima para instalar un sistema de batería recargable. Más específicamente, la caída de tensión se determina en anchura previamente por una correlación entre una pluralidad de zonas y un consumo de energía de un cliente y esta correlación es referida para determinar una posición en la que está instalado el sistema de batería recargable. Así, el sistema de batería recargable se puede instalar efectiva y eficientemente.

Además, suponiendo que, convencionalmente, una batería recargable se fija en la eficiencia, se está revisando una especificación de los equipos. Como el período de carga y descarga de la batería recargable se hace más corto, su eficiencia tiende a ser mejorada. Sin embargo, las especificaciones del equipo han sido revisadas con la eficiencia teniendo un margen y no se ha hecho uso de la mayoría de la capacidad de la batería recargable.

La figura 7 muestra la eficiencia de la batería de acuerdo con el período del ciclo de carga y descarga. Puede verse en la figura 7 que, si la batería recargable se utiliza repetidamente con un corto período, su eficiencia de carga y descarga varía cuando su período de carga y descarga varía. Como tal, el hecho de que la eficiencia de la batería recargable varíe con su período de carga y descarga es considerado en la determinación de una especificación de los equipos. Más específicamente, si la eficiencia de carga y descarga varía con el período de fluctuación, como se muestra en la figura 7, utilizando la batería de modo que la fluctuación se produzca en un período corto puede mejorar la eficiencia para asegurar la misma capacidad con un equipo de pequeña capacidad. Esta variación de eficiencia atribuida al período de fluctuación se utiliza en la determinación de una especificación de los equipos.

En un experimento, tal como se muestra en la figura 7, la eficiencia de carga y descarga se mide con la batería recargable que tiene una fluctuación de salida diferente en anchura y período. Dado que la eficiencia varía con el período de fluctuación, el equipo puede tener su especificación determinada para corresponder a un nivel de eficiencia en función de cómo se utiliza dicha batería recargable.

Además, también se propone una técnica que utiliza varias representaciones básicas de una batería recargable como parámetros para calcular automáticamente una capacidad óptima a aplicar y una lógica de control dependiendo de la ubicación en la que se instala la batería y el propósito de la misma.

Un sistema de estabilización de energía del sistema de energía incluyendo primer equipo de generación de energía, segundo equipo de consumo de energía, y una sistema de energía que envía energía eléctrica desde dicho primer equipo a dicho segundo equipo, siendo dicho sistema de estabilización de energía del sistema proporcionado para estabilizar dicho sistema de energía, comprendiendo dicho sistema de estabilización de energía del sistema:

un sistema de suministro de energía recargable (100) que incluye una batería recargable (10) y la conversión de la energía de corriente continua de dicha batería recargable en energía de corriente alterna y el suministro de la energía de corriente alterna a dicho sistema de energía;
medios de detección (22-28, 32, 51, 52) para detectar una diferencia entre al menos uno de un valor previamente establecido de energía activa, un valor previamente establecido de energía reactiva, una frecuencia de referencia y una tensión de referencia de dicho sistema de energía, y un valor actual de los mismos; y
medios de control (23, 26, 29, 30, 31) que responden a un resultado obtenido en dichos medios de detección, para controlar al menos una salida de energía activa y de energía de reactiva desde dicho sistema de suministro de energía recargable.

Preferiblemente dichos medios de detección incluyen:

medios de detección de tensión (51) para la detección de una tensión de dicho sistema de energía;
medios de detección de corriente (52) para la detección de una corriente de dicho sistema de energía;
medios de detección de la desviación de tensión (22) para detectar una desviación de una tensión en efecto llevada a cabo por dicho sistema de energía desde una tensión predeterminada que se realizará por dicho sistema de energía, y
medios de detección de la desviación de energía reactiva (24) se refieren a la tensión de desviación detectada por dichos medios de detección de la desviación de tensión y la corriente detectada por dicho medio de detección de corriente, para la detección de una desviación del valor actual de la energía reactiva del valor previamente establecido de energía reactiva.

Preferiblemente dichos medios de control incluyen:

medios para calcular (23) una energía reactiva requerida de al menos una de la desviación de tensión detectada por dicho medio de detección de desviación de tensión y la desviación de la energía reactiva detectada por dichos medios de detección de desviación de reactiva energía, y
medios de control de energía reactiva (30, 31, 40) se refieren a la energía reactiva requerida calculada por dichos medios para calcular una energía reactiva requerida, para controlar una salida de energía reactiva a partir de dicho sistema de suministro de energía recargable.

Preferiblemente dichos medios de detección incluyen medios de detección de caída instantánea de tensión (32) para detectar una caída en la tensión instantánea de la tensión detectada por dichos medios de detección de tensión, y

dichos medios para calcular una energía reactiva requerida calculan la energía reactiva requerida a partir de la caída de la tensión instantánea detectada por dichos medios de detección de caída instantánea de tensión.

Preferiblemente que comprende además:

medios de detección de tensión (51) para la detección de una tensión de dicho sistema de energía;
medios de detección de corriente (52) para la detección de una corriente de dicho sistema de energía, y
medios de detección de la desviación de energía activa (27) que se refieren a la tensión detectada por dichos medios de detección de tensión y la corriente detectada por dichos medios de detección de corriente, para la detección de una desviación del valor actual de energía activa a partir del valor de energía activa establecido previamente.

Preferiblemente dichos medios de detección incluyen medios de detección de desviación de frecuencia (25) para detectar una desviación de una frecuencia en efecto llevada a cabo por dicho sistema de energía de una frecuencia predeterminada que se llevará por dicho sistema de energía;

y
dichos medios de control incluyen medios para calcular (26) una energía activa requerida de al menos una de la

- desviación de la frecuencia detectada por dichos medios de detección de desviación de frecuencia y la desviación de la energía activa detectada por dichos medios de detección de desviación de energía activa, y los medios de control de energía activa (26, 30, 31, 40) se refieren a la energía activa requerida calculada por dichos medios para calcular una energía activa requerida, para controlar una energía activa de dicho sistema de suministro de energía recargable.
- 5
- Preferiblemente, dichos medios de detección incluye además medios de detección de ángulo de fase (28) para detectar un ángulo de fase obtenido en un punto de conexión, y
- 10 dichos medios para calcular una energía activa requerida calcula la energía activa requerida de al menos una de la desviación de la frecuencia detectada por dichos medios de detección de frecuencia de desviación, la desviación de la energía activa detectada por dicho medio de detección de energía activa de desviación, y el ángulo de fase detectado por dichos medios de detección de ángulo de fase en el punto de conexión.
- 15 Preferiblemente, dicho sistema de suministro de energía recargable incluye medios de conversión AD (40) para recibir la energía de corriente alterna a partir de dicho sistema de energía, convertir la energía de corriente alterna recibida en energía de corriente directa y cargar dicha batería con la energía de corriente continua, y para convertir la energía de corriente continua de dicha batería en energía de corriente alterna para suministrar la energía de corriente alterna a dicho sistema de energía, y
- 20 dichos medios de control controlan dichos medios de conversión AD para cargar y descargar dicha batería en respuesta a un hecho de que una salida de resultado de detección se recibe desde dichos medios de detección.
- 25 Preferiblemente dichos medios de control se refieren a dicha característica de eficiencia de la batería recargable de acuerdo con un período de ciclo de carga y descarga para controlar al menos una de las salidas de energía activa y energía reactiva de dicho sistema de suministro de energía recargable.
- 30 Preferiblemente dichos medios de control se refieren a una característica de duración de la salida - salida de sobrecarga de dicho sistema de suministro de energía recargable para controlar al menos una salida de energía activa y energía reactiva de dicho sistema de suministro de energía recargable.
- 35 Preferiblemente, dicho sistema de suministro de energía recargable incluye una batería que permite una sobrecarga de entrada y de salida con un nivel de energía mayor que un valor nominal.
- 40 Preferiblemente, dicho segundo equipo siendo equipo de ferrocarril eléctrico, en donde dicho sistema de suministro de energía recargable absorbe la energía regenerativa atribuida a la rotura regenerativa de un vehículo de dichos aparatos de ferrocarril eléctrico.
- Un procedimiento para estabilizar un sistema de energía a través de un sistema de energía recargable proporcionado entre los equipos de generación de energía y equipos de consumo de energía, que comprende las etapas de:
- 45 detectar al menos una de una desviación de cada uno de una frecuencia de generación de energía, una tensión, una energía activa y una energía reactiva de dichos equipos de generación de energía, y un ángulo de fase obtenido en un punto de conexión, y referirse a cualquier dicha desviación detectada, para controlar al menos una de la salida de energía activa y energía reactiva de dicho sistema de energía recargable, para suministrar dicho equipo de consumidor de energía con una energía predeterminada.
- 50 Aunque la presente invención se ha descrito e ilustrado en detalle, se entiende claramente que la misma es a modo de ilustración y ejemplo solamente y no debe tomarse a modo de limitación, el alcance de la presente invención está limitado sólo por los términos de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de estabilización de energía para un sistema de energía que incluye un primer equipo para generar corriente alterna a una frecuencia predeterminada, que se llevará a cabo mediante el sistema de energía, un segundo equipo que consume energía, y un sistema de suministro de energía que suministra energía a partir de dicho primer equipo a dicho segundo equipo, dicho sistema de estabilización del sistema de energía que se proporciona para estabilizar dicho sistema de energía incluyendo la reducción de la perturbación de la frecuencia en realidad llevada a cabo por dicho sistema de energía desde dicha frecuencia predeterminada, dicho sistema de estabilización del sistema de energía que comprende:

un sistema de energía recargable (100) que incluye una batería recargable (10) y un inversor que tiene un convertidor DA que convierte la corriente continua de energía de dicha batería recargable en energía de corriente alterna y el suministro de la energía de corriente alterna a dicho sistema de energía; **caracterizado por**

medios de detección que comprende:

medios de detección de tensión (51) para la detección de una tensión de dicho sistema de energía;

medios de detección de corriente (52) para la detección de una corriente de dicho sistema de energía;

medios de detección de desviación de tensión (22) para detectar una desviación de la tensión detectada por los medios de detección de tensión (51) con respecto a una tensión predeterminada que se realizará por dicho sistema de energía, y

medios de detección de desviación de la energía reactiva (24) para recibir la tensión detectada por los medios de detección de tensión (51) y la corriente detectada por dichos medios de detección de corriente (52) para detectar una desviación del valor actual de la energía reactiva desde la energía reactiva de referencia a ser llevado a cabo por dicho sistema de energía;

medios de detección de desviación de energía activa (27) referidos a la tensión detectada por dichos medios de detección de tensión y la corriente detectada por dichos medios de detección de corriente, para la detección de una desviación del valor actual de energía activa a partir del valor de energía activa establecido previamente, en el que:

dichos medios de detección incluyen medios de detección de una desviación de frecuencia (25) para detectar una desviación de dicha frecuencia en realidad llevada a cabo por dicho sistema de energía de dicha frecuencia predeterminada que se realizará por dicho sistema de energía, y una unidad de detección del ángulo de fase (28) para la detección de un ángulo de fase de la tensión;

medios de control que comprenden medios para el cálculo (23) de una energía requerida reactiva (RRP) de al menos la desviación de la tensión detectada por dicho medio de detección de desviación de la tensión (22) y la desviación de la energía reactiva detectada por dichos medios de detección de la desviación de energía reactiva (24) y medios para calcular (26) una energía activa requerida (RAP) desde al menos la desviación de la frecuencia detectada por dichos medios de detección de la desviación de frecuencia (25) la desviación de la energía activa detectada por dichos medios de detección de la desviación de energía activa (27) y el ángulo de fase (PA), siendo dichas energías activa y reactiva requeridas son las energías activa y reactiva, respectivamente, necesarios para estabilizar dicho sistema de energía, y

medios de control de energía reactiva (23, 30, 31, 40) que se refieren a la energía reactiva requerida (RRP), calculada por dichos medios para calcular una energía reactiva requerida para el control de una salida de energía reactiva a partir de dicho sistema de suministro de energía recargable; y medios de control de energía activa (26, 30, 31, 40) se refiere a la energía requerida activa (RAP) calculado por dichos medios para calcular una energía activa requerida, para controlar una salida de energía activa de dicho sistema de suministro de energía recargable, en donde las salidas de unidad de cálculo de la energía reactiva requerida (23) y la unidad de cálculo de la energía activa requerida (26) se suman por un sumador (29).

2. Sistema de estabilización de energía según la reivindicación 1, en el que:

dichos medios de detección incluyen medio de detección de caída instantánea de tensión (32) para detectar una caída en la tensión instantánea de la tensión detectada por dichos medios de detección de tensión, y dichos medios para calcular una energía reactiva requerida calculan la energía reactiva requerida de la caída de la tensión instantánea detectada por dichos medios de detección de caída instantánea de tensión.

3. Sistema de estabilización de energía según la reivindicación 1, en el que:

dichos medios de detección incluyen además medios de detección de fase de ángulo (28) para detectar un ángulo de fase obtenido en un punto de conexión, y

dichos medios para calcular una energía activa requerida calculan la energía activa requerida de al menos una de la desviación de la frecuencia detectada por dichos medios de detección de la desviación de frecuencia, la desviación de la energía activa detectada por dichos medios de detección de la desviación de energía activa, y el ángulo de fase detectado por dichos medios de detección del ángulo de fase en el punto de conexión.

4. Sistema de estabilización de energía según la reivindicación 1, en el que:

- 5 dicho sistema de suministro de energía recargable incluye medios de conversión AD (40) para recibir la energía de corriente alterna a partir de dicho sistema de energía, convertir la corriente alterna de energía recibida en corriente directa de energía y cargar dicha batería con la energía de corriente continua, y para convertir la energía de corriente continua de dicha batería en corriente de energía alterna para suministrar la energía de corriente alterna a dicho sistema de energía, y dichos medios de controlan dichos medios de conversión AD para cargar y descargar dicha batería en respuesta a una salida resultante de detección que se recibe de dichos medios de detección.
- 10 5. Sistema de estabilización de energía según la reivindicación 4, caracterizado porque dichos medios de control se refieren a dicha característica de eficiencia de la batería recargable de acuerdo con un período de ciclo de carga y descarga para controlar al menos una salida de energía activa y energía reactiva de dicho sistema de suministro de energía recargable.
- 15 6. Sistema de estabilización de energía según la reivindicación 4, en el que dichos medios de control se refieren a una salida de sobrecarga-duración de salida característica de dicho sistema de suministro de energía recargable para controlar al menos una salida de energía activa y energía reactiva de dicho sistema de suministro de energía recargable.
- 20 7. Sistema de estabilización de energía según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de suministro de energía recargable incluye una batería que permite una sobrecarga de entrada y de salida con un nivel de energía mayor que un valor nominal.
- 25 8. Sistema de estabilización de energía según la reivindicación 1, siendo dicho segundo equipo un aparato de ferrocarril eléctrico, en el que dicho sistema de suministro de energía recargable absorbe la energía regenerativa atribuida a la rotura regenerativa de un vehículo de dicho aparato de ferrocarril eléctrico.

FIG. 1

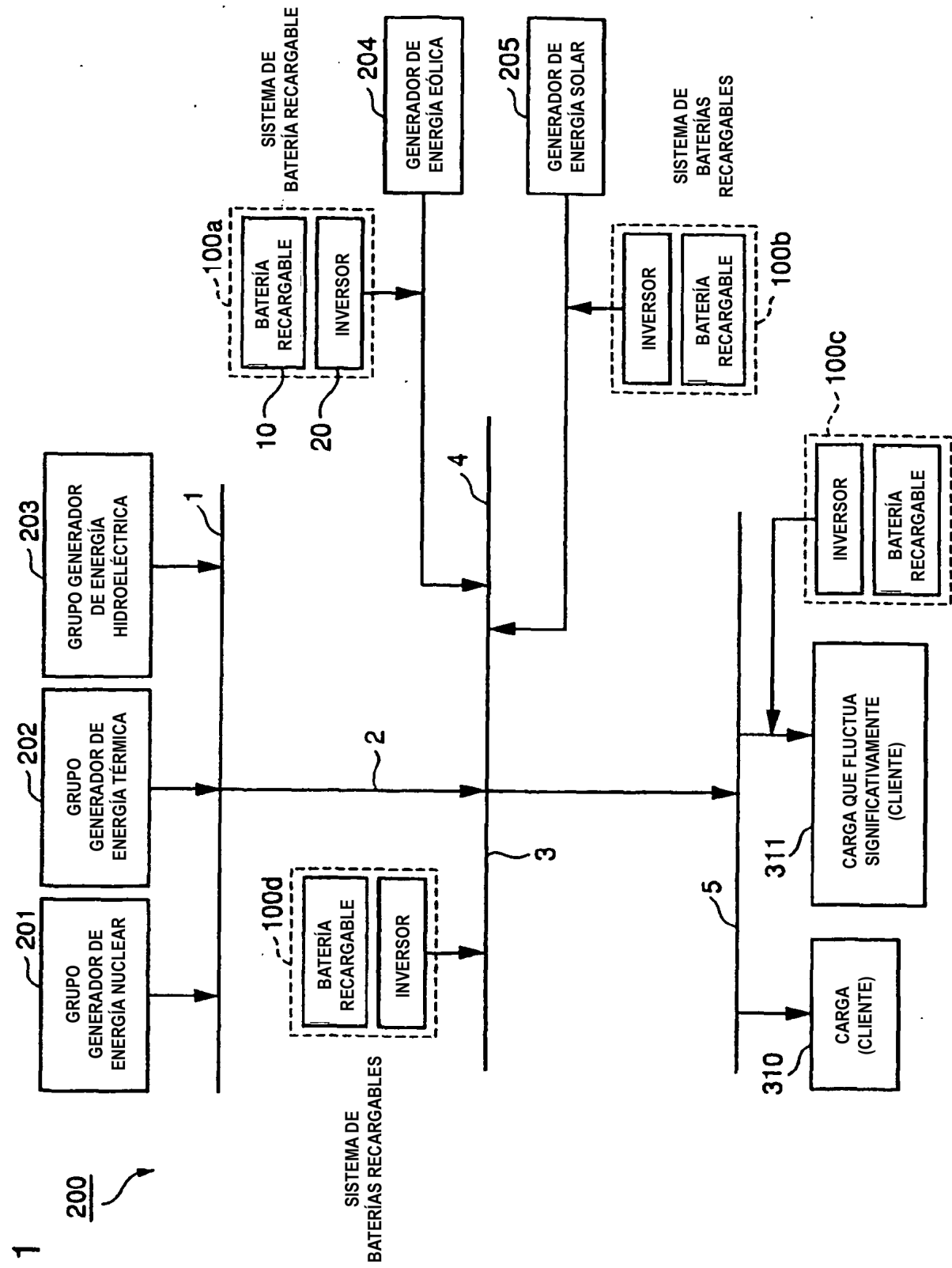


FIG. 2

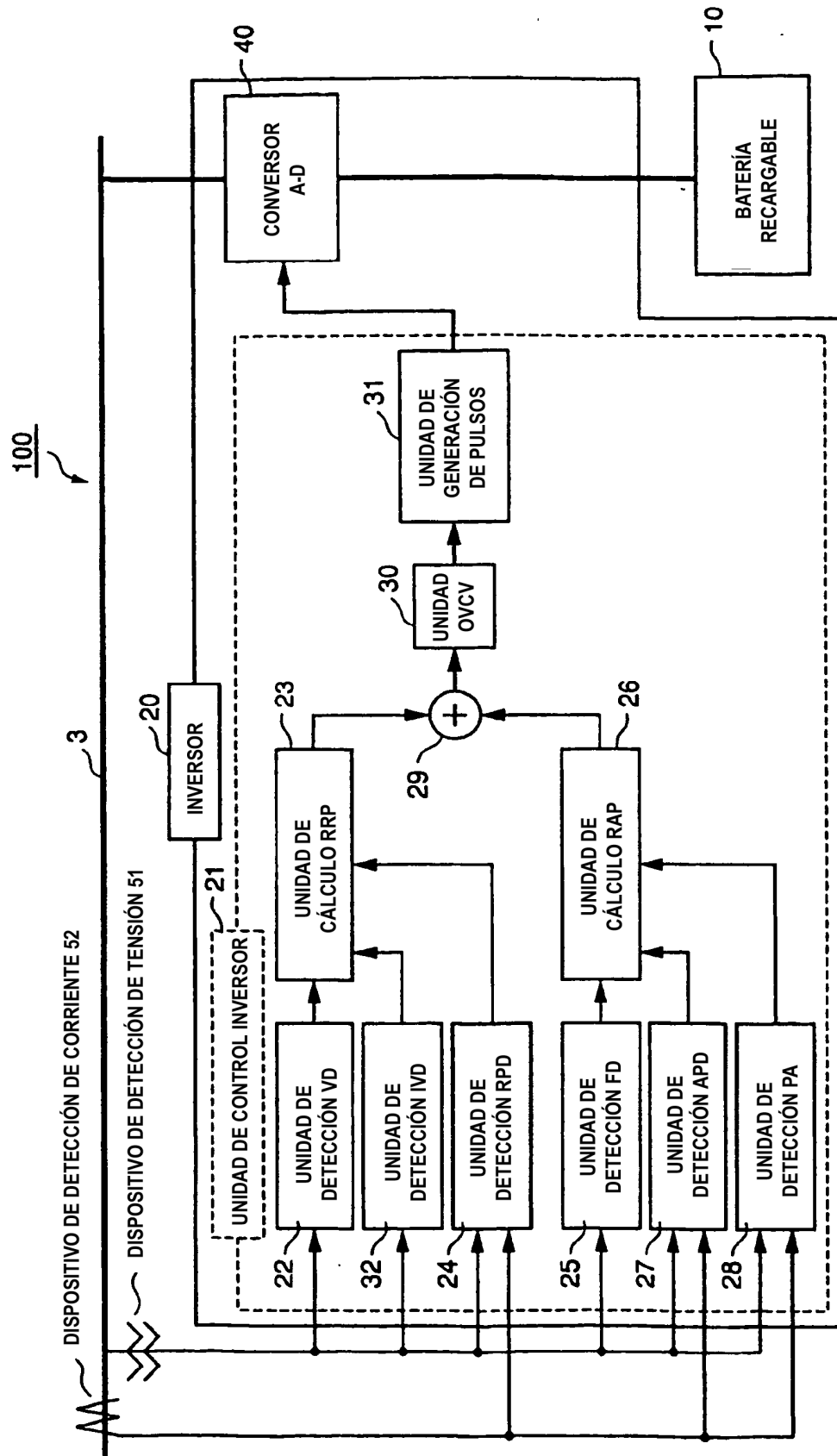


FIG. 3

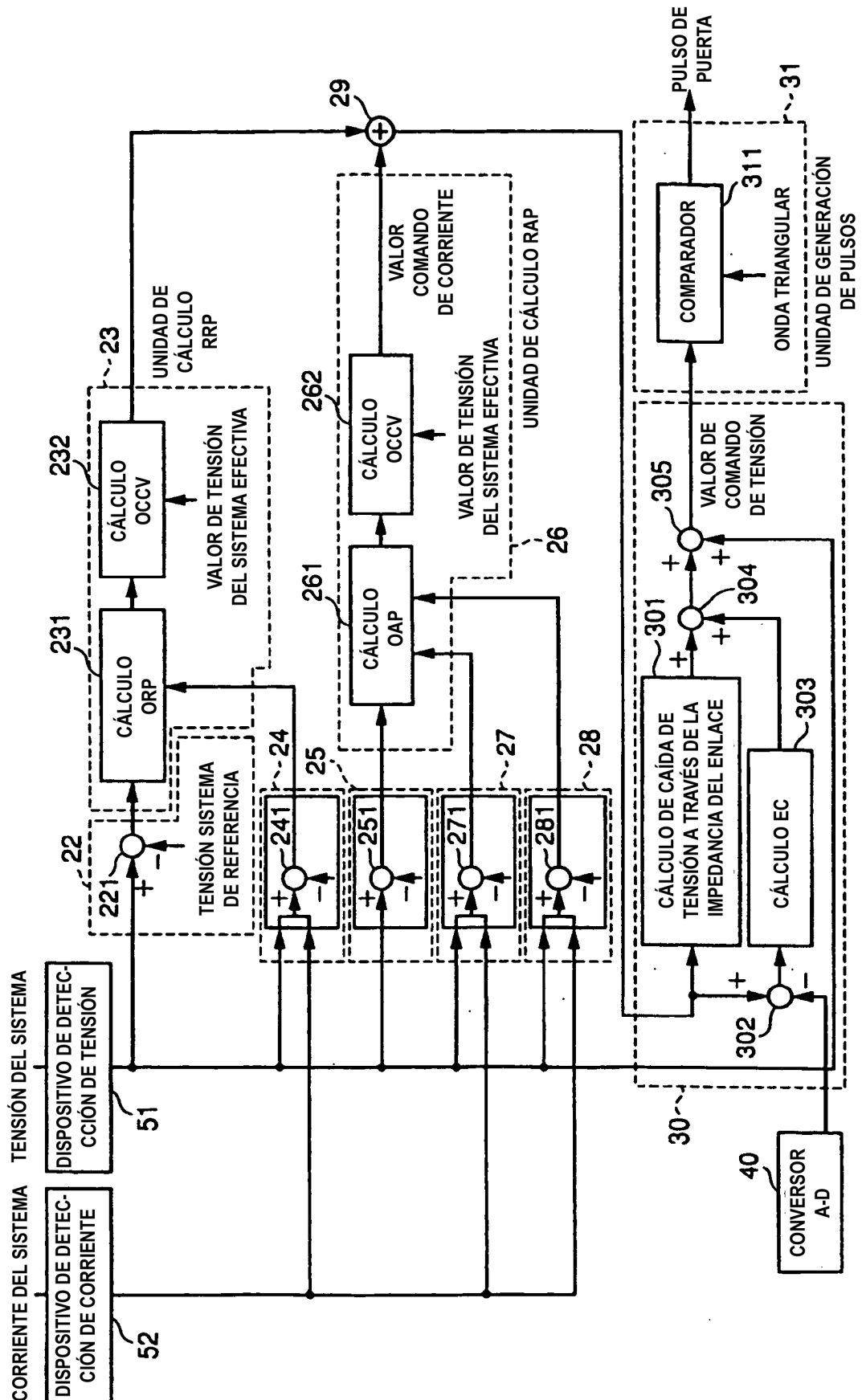


FIG. 4

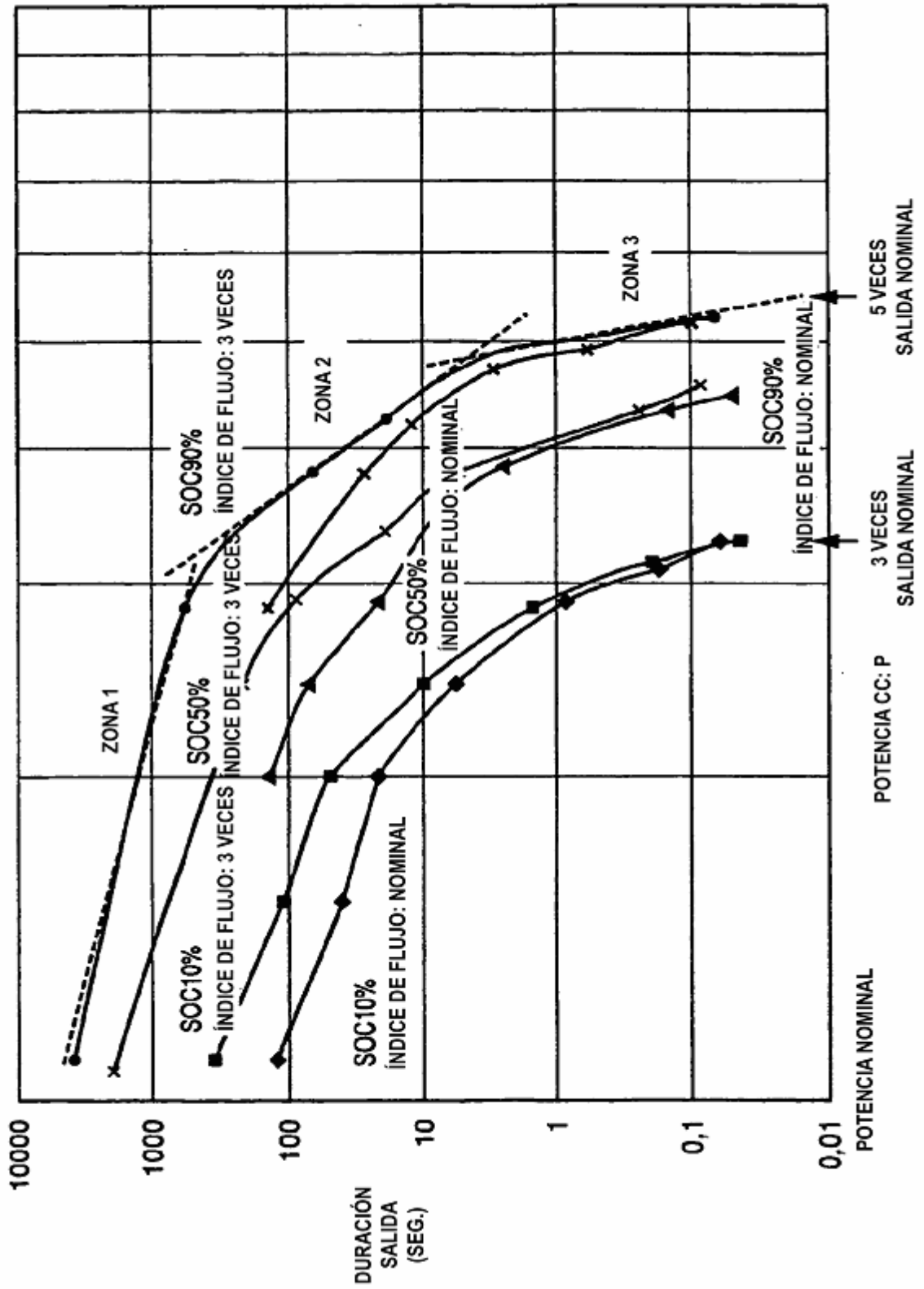


FIG. 5

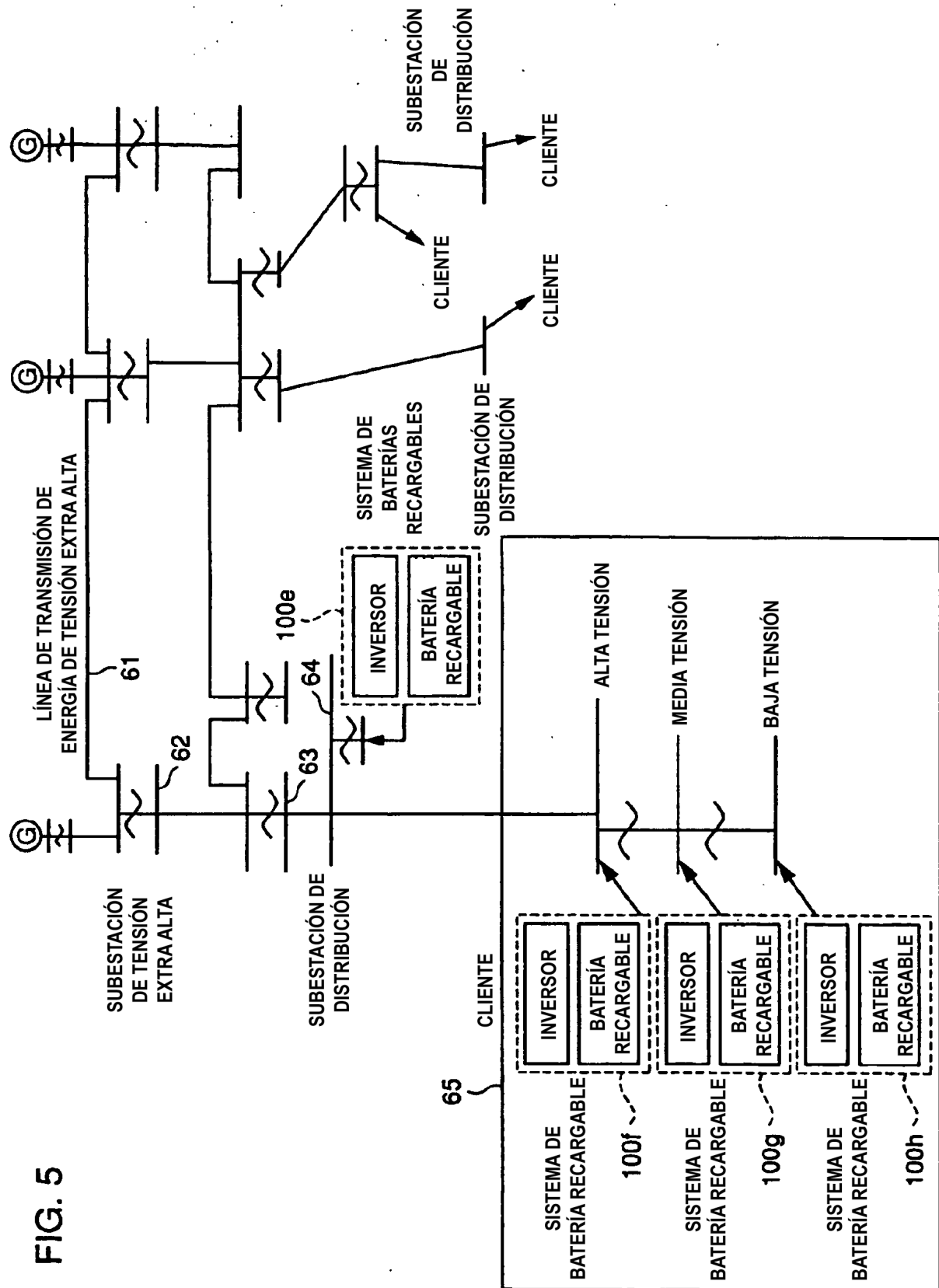


FIG. 6

CAPACIDAD DE LA BATERÍA RECARGABLE PAA EVITAR LA CAÍDA DE TENSIÓN INSTANTÁNEA (SOBRECARGADA 4 VECES)

LÍNEA POR DEFECTO	POSICIÓN DE LA INSTALACIÓN	DIP TENSIÓN	CAPACIDAD REQUERIDA DE LA BATERÍA RECARGABLE (MVA)									
			0,1	0,5	1	5	10	50	100	500	1000	
LÍNEA CA 500 kV (TRIFÁSICA POR DEFECTO)	CLIENTE PARA BAJA TENSIÓN	31%	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	CLIENTE PARA MEDIA TENSIÓN	31%	×	×	×	×	○	○	○	○	○	
	CLIENTE PARA ALTA TENSIÓN	31%	×	×	×	×	×	×	○	○	○	
	SUBESTACIÓN PARA MEDIA TENSIÓN	31%	×	×	×	×	○	○	○	○	○	
LÍNEA CA 275 kV (LÍNEA A TIERRA POR DEFECTO)	CLIENTE PARA BAJA TENSIÓN	44%	×	○	○	○	○	○	○	○	○	
	CLIENTE PARA MEDIA TENSIÓN	44%	×	×	×	×	○	○	○	○	○	
	CLIENTE PARA ALTA TENSIÓN	44%	×	×	×	×	×	×	○	○	○	
	SUBESTACIÓN PARA MEDIA TENSIÓN	44%	×	×	×	×	○	○	○	○	○	
LÍNEA CA 500 kV (TRIFÁSICA POR DEFECTO)	CLIENTE PARA BAJA TENSIÓN	82%	×	×	○	○	○	○	○	○	○	
	CLIENTE PARA MEDIA TENSIÓN	82%	×	×	×	×	×	○	○	○	○	
	CLIENTE PARA ALTA TENSIÓN	82%	×	×	×	×	×	×	×	○	○	
	SUBESTACIÓN PARA MEDIA TENSIÓN	82%	×	×	×	×	×	○	○	○	○	
LÍNEA CA 275 kV (LÍNEA A TIERRA POR DEFECTO)	CLIENTE PARA BAJA TENSIÓN	100%	×	×	○	○	○	○	○	○	○	
	CLIENTE PARA MEDIA TENSIÓN	100%	×	×	×	×	×	○	○	○	○	
	CLIENTE PARA ALTA TENSIÓN	100%	×	×	×	×	×	×	×	○	○	
	SUBESTACIÓN PARA MEDIA TENSIÓN	100%	×	×	×	×	×	×	×	○	○	

FIG. 7

