

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 648**

51 Int. Cl.:

H02J 3/32 (2006.01)

H02J 3/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2016** E 16189632 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019** EP 3297115

54 Título: **Disposición con un equipo de acumulación de energía y equipo de conversión de energía para absorber energía eléctrica de una red eléctrica y entregar energía eléctrica a la red eléctrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.06.2020

73 Titular/es:

**AEG POWER SOLUTIONS GMBH (100.0%)
Emil-Siepmann-Strasse 32
59581 Warstein-Belecke, DE**

72 Inventor/es:

**KEMPEN, STEFAN;
BECKER, ANDREAS y
BRANDT, DIETER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 767 648 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

Disposición con un equipo de acumulación de energía y equipo de conversión de energía para absorber energía eléctrica de una red eléctrica y entregar energía eléctrica a la red eléctrica

5 La presente invención se refiere a una disposición para absorber energía eléctrica de una red eléctrica y entregar energía eléctrica a la red eléctrica, con

- un convertidor para convertir tensión alterna en tensión continua y a la inversa, presentando el convertidor
 - una entrada y una salida de tensión continua,
 - una entrada y una salida de tensión alterna y
 - un componente de potencia con componentes semiconductores de potencia, que por una parte está unido con la entrada y salida de tensión continua y por otro lado con la entrada y salida de tensión alterna,
- un equipo de acumulación de energía, en particular un acumulador de batería de células secundarias, y
- un equipo de conversión de energía, en particular un generador de calor,
- un equipo de conmutación, con el cual puede unirse o bien el equipo de acumulación de energía o el equipo de conversión de energía con la entrada y la salida de tensión continua.

20 La invención se indica en las reivindicaciones adjuntas.

Con acumuladores de batería es posible extraer energía eléctrica de la red, cuando por parte de los generadores de energía conectados a la red se pone a disposición más potencia activa, de lo requerido momentáneamente por los consumidores conectados a la red. A este respecto el operador del acumulador de batería no puede absorber potencia de la red ni poner a disposición potencia indiscriminadamente. Más bien el operador de red marca pautas, las cuales ha de seguir el operador de un acumulador de energía. En particular también para la puesta a disposición de la llamada potencia de regulación primaria los operadores de red marcan pautas. Las pautas conducen a un contrato entre el operador del acumulador de batería y el operador de red, en el cual queda fijado, qué potencia de regulación primaria puede absorber o ha de poner a disposición de forma garantizada un sistema de acumulación de energía dentro de un determinado tiempo.

El estado de carga del equipo de acumulación de energía, en el cual la disposición para absorber energía eléctrica de una red eléctrica y entregar energía eléctrica a la red eléctrica puede tanto poner a disposición la potencia de regulación primaria garantizada, como también absorber la potencia de regulación primaria garantizada, se denomina como estado neutral. En este estado de carga el equipo de acumulación de energía puede en caso de tensión nominal dada del equipo de acumulación de energía, entregar una corriente de descarga o absorber una corriente de carga lo suficientemente altas, para poner a disposición la potencia de regulación primaria garantizada o absorberla de la red. El estado neutral del sistema de acumulador de batería es un valor, el cual resulta directamente de la potencia primaria garantizada, o, en caso de que la potencia primaria garantizada se fije de nuevo regularmente mediante contratos entre el operador del equipo para absorber energía eléctrica de una red eléctrica o entregar energía eléctrica a la red eléctrica y el operador de red, de la potencia de regulación primaria máxima que puede garantizarse.

De acuerdo con ello se configuraron en el pasado los sistemas de acumulación de energía de tal manera que el estado neutral en estos sistemas de acumulación se logra con un estado de carga de SOC (del inglés, State Of Charge) = 50 %. En el caso de un estado de carga SOC = 50 % podía absorberse o entregarse entonces en caso de tensión nominal del sistema de acumulación de batería una corriente lo suficientemente alta, para absorber o entregar la potencia de regulación primaria garantizada.

50 La fijación del estado neutral en el estado de carga SOC = 50 % requirió en el pasado acumuladores de batería, los cuales son muy grandes y correspondientemente caros.

La potencia de los acumuladores de batería necesarios en el paso para la puesta a disposición de potencia de regulación primaria y los costes relacionados con ello han sido en el pasado reciente un motivo para buscar soluciones, tales como se describen inicialmente.

Una solución de este tipo se describe en la solicitud de patente europea 15 187 205. Un equipo parecido se divulga en el documento WO 2014/177 175 A1

60 El equipo descrito en la solicitud de patente europea 15 187 205 para la absorción de energía eléctrica de una red eléctrica y entrega de energía eléctrica a la red eléctrica soluciona el objetivo de la reducción del acumulador de batería previsto como equipo de acumulación de energía. Esto se logra debido a que de diferente modo a como en las disposiciones conocidas anteriormente para la absorción de potencia activa eléctrica, no solo se puso a disposición el acumulador de energía, sino también el equipo de convertidor de energía. La puesta a disposición de potencia activa eléctrica se produce por el contrario solo a través del acumulador de batería. Dado que el equipo convertidor de energía puede absorber potencia de la red, es posible reducir la potencia y con el ello el tamaño del acumulador de

energía a razón de aproximadamente 50 %. El estado neutral puede fijarse entonces en caso de la carga máxima (SOC = 100 %) del acumulador de energía. En el estado neutral se encuentra a disposición la potencia garantizada, para ser entregada a la red. De igual modo es posible que en el estado neutral se absorba la potencia garantizada de la red. La potencia se usa entonces no obstante, para transformar la energía absorbida de la red por parte del equipo convertidor de energía en calor. No es posible un almacenamiento en el equipo acumulador de energía.

En caso de encontrarse en una disposición de este tipo de acuerdo con la solicitud de patente europea 15 187 205 el estado de carga por debajo del estado neutral y debiendo absorberse de la red potencia activa, se lleva en primer lugar el acumulador de energía al estado neutral. En caso de haberse alcanzado el estado neutral y debiendo continuar absorbiéndose potencia, se usa la potencia absorbida para la conversión de energía eléctrica en calor. Para ello se usa entonces el equipo de conmutación, el cual une la entrada y la salida de tensión continua opcionalmente con el equipo de conversión de energía o el equipo de acumulación de energía, es decir, el acumulador de batería.

Si de la red ha de absorberse potencia activa o si ha de ponerse a disposición de la red potencia activa, puede reconocerse a partir de la frecuencia de la tensión de red. En caso de un desvío de la frecuencia de red de la frecuencia de red nominal hacia arriba, ha de absorberse potencia, en caso de un desvío de la frecuencia de red nominal hacia abajo, ha de ponerse a disposición potencia.

Estudios de la solicitante han dado como resultado que la frecuencia de la red se desvía muy habitualmente solo a razón de valores mínimos hacia arriba o hacia abajo de la frecuencia de red nominal. Esto conduce en caso de un acumulador de batería de una disposición de acuerdo con la solicitud de patente europea 15 187 205 en el estado neutral a que el equipo de conmutación conmute a menudo, para unir la entrada y la salida de tensión continua del convertidor o bien con el equipo de acumulación de energía, cuando la frecuencia oscila alrededor de la frecuencia de red nominal. Cada vez que se supera en el estado neutral la frecuencia de red nominal, se une mediante el equipo de conmutación la entrada y la salida de tensión continua del convertidor con el equipo de conversión de energía. Además de ello, el equipo de conmutación une la entrada y la salida de tensión continua del convertidor con el equipo de acumulación de energía siempre que la frecuencia cae a por debajo de la frecuencia de red nominal, por ejemplo 50 Hz.

Debido a la oscilación frecuente de la frecuencia de red alrededor de la frecuencia de red nominal, se producen entonces frecuentes procesos de conmutación.

Los procesos de conmutación frecuentes solicitan tanto el equipo de conmutación, que en el caso de que se usen conmutadores electromecánicos en el equipo de conmutación, éstos ya han de reemplazarse tras pocos meses, dado que se alcanza la cantidad de conmutaciones, para la cual están configurados.

En lugar de conmutadores electromecánicos pueden usarse también conmutadores electrónicos de potencia. Éstos son no obstante en comparación con conmutadores electromecánicos, caros, y conducen a pérdidas elevadas.

Como resultado una disposición conocida del tipo mencionado inicialmente no puede manejarse actualmente con ventajas económicas, las cuales son deseadas.

Aquí es donde interviene la invención.

La presente invención se basa en el objetivo de modificar de tal manera una disposición del tipo mencionado inicialmente para que pueda manejarse de manera más económica.

Este objetivo se soluciona de acuerdo con la invención debido a que la disposición presenta un equipo de control para controlar el equipo de conmutación,

- el cual está configurado de tal manera que en caso de la disposición de acuerdo con la invención el estado neutral está fijado en un estado de carga del equipo de acumulación de energía entre 50 % y 100 %, preferentemente en un estado de carga de entre 80 a 95 % y
- el cual está configurado de tal manera que en estado neutral o en un estado de carga superior a como en el estado neutral pero inferior al estado de carga de 100 % el equipo de conmutación une la entrada y la salida de tensión continua del convertidor en caso de una frecuencia de red a razón de un valor predeterminado diferente a cero mayor a la frecuencia de red nominal con el equipo de convertidor de energía.

Lo particular de la disposición de acuerdo con la invención a diferencia de la disposición descrita en la solicitud de patente europea 15 187 205 es que en el estado neutral o en un estado de carga mayor del equipo de acumulación de energía no ha de convertirse en cada caso de requerimiento de una absorción de potencia de la red, la potencia absorbida en el equipo de conversión de energía y para ello unir el equipo de conmutación el equipo de conversión de energía con el convertidor. Es más bien posible, aprovechar la potencia en primer lugar para acumular energía en el equipo de acumulación de energía. Solo cuando el equipo de acumulación de energía ha alcanzado un estado de carga de 100 % y/o la frecuencia de red es mayor que la frecuencia de red nominal a razón del valor predeterminado, se absorbe la potencia por parte del equipo de conversión de energía y se usa para la generación de calor. El valor

predeterminado puede ser de 0,05 Hz.

Debido a ello en el estado neutral o en un estado de carga entre el estado neutral y un estado de carga del 100 % no se produce ni en caso de una entrega de potencia a la red, ni en caso de una absorción de potencia más baja de la red, directamente un proceso de conmutación del equipo de conmutación. El equipo de conmutación se controla para unir la entrada y la salida de tensión continua del convertidor con el equipo de conversión de energía, solo cuando o bien la absorción de potencia supera un valor umbral fijado, lo cual puede reconocerse a partir de la frecuencia de red, o el equipo de acumulación de energía ya no puede absorber más energía, lo cual se logra cuando se ha alcanzado el estado de carga de 100 %.

De acuerdo con la invención el equipo de control puede estar configurado de tal manera que en un estado neutral o un estado de carga entre el estado neutral y un estado de carga del 100 % el equipo de conmutación se maneje como conmutador de dos puntos, cuya magnitud de entrada, es decir, magnitud que activa el proceso de conmutación, es la frecuencia de red.

El equipo de conmutación puede manejarse por ejemplo como conmutador de dos puntos sin histéresis. Se conmuta entonces de acuerdo con la invención siempre al alcanzarse la frecuencia de red nominal más el valor predeterminado. Bien es cierto que también en el caso de la disposición descrita en la solicitud de patente europea 15 187 205 se maneja el equipo de conmutación como conmutador de dos puntos sin histéresis. La conmutación se produce en el caso de la disposición descrita en la solicitud de patente europea 15 187 205 siempre al alcanzarse la frecuencia de red nominal. Mediante el desplazamiento del umbral de conmutación, al alcanzarse el cual se produce la conmutación a razón del valor predeterminado, puede reducirse notablemente la cantidad de las conmutaciones al fijarse hábilmente el valor predeterminado, por ejemplo a 0,05 Hz.

El equipo de conmutación puede manejarse también como conmutador de dos puntos con histéresis, cuya magnitud de entrada es la frecuencia de red. Esta disposición de acuerdo con la invención, en particular su equipo de control, puede estar configurada de tal manera que el equipo de conmutación conmute en un estado neutral o un estado de carga entre el estado neutral y un estado de carga del 100 % al aumentar la frecuencia de red al alcanzarse un valor umbral superior, en concreto de la frecuencia de red nominal más el valor predeterminado, de una conexión de la entrada y la salida de tensión continua del convertidor con el equipo de acumulación de energía a una conexión de la entrada y la salida de tensión continua del convertidor con el equipo convertidor de energía. La disposición de acuerdo con la invención, en particular su equipo de control, puede estar configurada de tal manera que el equipo de conmutación conmute en un estado neutral o un estado de carga entre el estado neutral y un estado de carga del 100 % al caer la frecuencia de red al alcanzarse un valor umbral inferior, en concreto la frecuencia de red nominal, de una conexión de la entrada y la salida de tensión continua del convertidor con el equipo convertidor de energía a una conexión de la entrada y la salida de tensión continua del convertidor con el equipo acumulador de energía.

Mediante la histéresis, la cantidad de las conmutaciones con respecto a una disposición, en la cual se conmuta sin histéresis, pero con un umbral de conmutación en caso de una frecuencia de red nominal más el valor predeterminado, puede reducirse una vez más notablemente.

El equipo de control de un equipo de acuerdo con la invención puede ser adecuado y estar configurado también para el control del convertidor. Entonces puede ajustarse con el convertidor y el equipo de control la corriente de carga y/o la tensión de carga del equipo acumulador de energía. No se requiere entonces un regulador de carga adicional. Puede ser posible además de ello, que con el equipo de conmutación se controle de tal manera el componente de potencia, que el equipo de conmutación esté en el momento de una conmutación libre de corriente. Los conmutadores electromecánicos del equipo de conmutación pueden accionarse entonces sin corriente.

Una disposición de acuerdo con la invención puede presentar un equipo de medición, con el cual puede medirse la frecuencia de red. El equipo de medición puede presentar una salida de señal de medición, la cual está unida con una entrada de señal de medición del equipo de control.

El equipo de conmutación puede presentar uno o varios conmutadores electromecánicos controlables, en particular relés o contactos mecánicos, los cuales tienen entradas de señal de control, que están unidas directamente o indirectamente con primeras salidas de señal de control del equipo de control. Básicamente es posible también usar conmutadores semiconductores de potencia. Debido al precio más reducido, los conmutadores electromecánicos son la opción preferente en la invención de un experto.

El convertidor presenta frente a ello preferentemente componentes semiconductores de potencia, los cuales tienen entradas de señal de control, que están unidas directamente o indirectamente con segundas salidas de señal de control del equipo de control. Los conmutadores semiconductores de potencia serían en el convertidor debido a los procesos de conmutación frecuentes, durante la conmutación de la corriente entre la entrada y la salida de corriente continua y la entrada y la salida de corriente alterna del convertidor, ventajosos con respecto a los conmutadores electromecánicos.

La topología de la disposición de acuerdo con la invención puede prever al menos un transformador, que tiene un

bobinado primario, que está unido con una entrada y una salida de red de la disposición. El transformador puede tener un bobinado secundario, el cual está unido con la entrada y la salida de tensión alterna del convertidor.

5 Es posible igualmente que una disposición de acuerdo con la invención presente al menos un transformador y asignado a este al menos un transformador un par de convertidores y asignado a cada uno de estos convertidores respectivamente un equipo de conmutación. El transformador puede tener en un caso de este tipo un bobinado primario, que está unido con una entrada y una salida de red de la disposición. Puede presentar entonces también dos bobinados secundarios, pudiendo estar unido cada bobinado secundario a través de una entrada y una salida de tensión alterna de uno de los convertidores, este convertidor y su entrada y salida de tensión continua con el equipo de conmutación asignado a este convertidor. Una ventaja de una disposición de este tipo es que mediante el uso de un transformador con tres elementos de bobinado con respecto al uso de dos transformadores con dos elementos de bobinado pueden ahorrarse costes, sin que esto tenga desventajas en el funcionamiento de la disposición. Es posible además de ello, conmutar opcionalmente uno o ambos convertidores conectados al transformador, para ajustar de este modo la potencia a absorber de la red o a entregar a la red.

15 Es posible que en una disposición de acuerdo con la invención estén previstos varios transformadores con un bobinado primario y dos bobinados secundarios, habiendo asignado a cada uno de los transformadores respectivamente un par de convertidores, a los cuales hay asignados respectivamente un equipo de conmutación. En una disposición de este tipo es posible absorber potencia de la red múltiples veces de manera escalonada o suministrar potencia varias veces a la red de manera escalonada. En dependencia de la cantidad de potencia que ha de extraerse de o suministrarse a la red, se conmutan uno, varios o todos los convertidores para transportar energía eléctrica desde la red o hacia la red.

20 El o los convertidores de una disposición de acuerdo con la invención pueden conmutarse y/o controlarse o regularse de tal manera mediante el equipo de control, que la potencia, la cual se extrae de o se suministra a la red mediante cada uno de los convertidores, puede ajustarse.

25 El equipo de conversión de energía de una disposición de acuerdo con la invención puede comprender varios medios de generación de calor eléctricos, como por ejemplo resistencias de calefacción, que están unidos por pares conmutados en paralelo respectivamente a través de uno de los equipos de conmutación con una entrada y una salida de tensión continua.

30 A cada equipo de conmutación de una disposición de acuerdo con la invención puede haber postconectado un equipo de acumulador de energía con un acumulador de batería.

35 Cada acumulador de batería puede presentar un medio de supervisión de batería, que está conectado con el equipo de control. Este medio de supervisión de batería puede servir en particular para detectar un error o un fallo completo o parcial de un acumulador de batería.

40 Otras características y ventajas de la presente invención quedan claras a partir de la siguiente descripción de un ejemplo de realización preferente con referencia a los dibujos que acompañan. Aquí muestran:

- 45 La Fig. 1 un diagrama de principio de una disposición de acuerdo con la invención,
- La Fig. 2 una distribución a modo de ejemplo de las frecuencias en una red de distribución,
- La Fig. 3 una función de transmisión del equipo de conmutación,
- 50 La Fig. 4 un desarrollo de frecuencia a modo de ejemplo y el desarrollo resultante de ello del estado del equipo de conmutación.

55 La disposición de acuerdo con la invención representada en el diagrama de principio (Fig. 1) tiene una entrada de red, la cual está unida con un bobinado primario 11 de transformadores 1. Cada transformador 1 presenta dos bobinados secundarios 12.

60 A cada uno de los bobinados secundarios 12 hay conectado un convertidor 2. Cada convertidor 2 presenta para ello una entrada y una salida de corriente alterna 21, con las cuales hay conectado un bobinado secundario 12 asignado. Cada convertidor presenta además de ello un componente de potencia, el cual está estructurado preferentemente a partir de elementos semiconductores de potencia. A través del componente de potencia están conectadas la entrada y la salida de corriente alterna 21 de cada convertidor 2 con una entrada y una salida de corriente continua 22 del convertidor 2. Una entrada de control 23 de cada uno de los convertidores 2 está unida con un equipo de control 3 de la disposición.

65 La entrada y la salida de corriente continua 22 de cada uno de los convertidores 2 están unidas con una entrada y salida 41 común de un equipo de conmutación 4, que tiene además de una entrada de control 45 por un lado una entrada y una salida 42 para un equipo acumulador de energía 5 y por otro lado dos salidas 43, 44 conmutadas en

paralelo para un equipo convertidor de energía 6. Cada equipo de conmutación 4 está configurado de tal manera que o bien la entrada y la salida 42 o las salidas 43, 44 accionadas en paralelo, está o están unidas con la entrada y la salida 41 común. El estado del equipo de conmutación se controla mediante el equipo de control 3. El equipo de conmutación está estructurado preferentemente a partir de conmutadores electromecánicos, como por ejemplo relés o contactos mecánicos.

Cada equipo acumulador de energía 5 es en el ejemplo de realización un acumulador de batería.

El equipo convertidor de energía 6 comprende varios generadores de calor 61 eléctricos, de los cuales, cada uno está conectado con una de las salidas 43, 44 conmutadas en paralelo de un equipo de conmutación 4. Los generadores de calor 61 son preferentemente idénticos o tienen preferentemente una igual potencia eléctrica y calientan en el ejemplo agua de una red de calefacción a distancia. Otros generadores de calor del equipo convertidor de energía 6 pueden estar unidos con otros equipos de conmutación, convertidores y transformadores.

En el ejemplo de realización representado están previstos en total cuatro transformadores 1, los cuales no aparecen representados todos en la Fig. 1. A estos cuatro transformadores 1 hay asignados respectivamente dos convertidores 2. A cada convertidor 2 hay asignado un equipo de conmutación 4 y a cada equipo de conmutación 4 hay asignado un equipo de acumulación de energía 5 y dos generadores de calor 61 del equipo convertidor de energía 6.

La capacidad de los acumuladores de batería predetermina la potencia de regulación primaria máxima que puede ser garantizada, que podría acordar el operador de la disposición de acuerdo con la invención con un operador de red. A partir de la potencia de regulación primaria garantizada realmente acordada resulta entonces el estado neutral de los equipos acumuladores de energía. En caso de haberse acordado como potencia de regulación primaria garantizada la potencia de regulación primaria máxima que puede garantizarse, está fijado en la disposición de acuerdo con la invención el estado neutral en aproximadamente SOC = 90 %. En caso de ser la potencia de regulación primaria acordada, menor, el estado neutral puede ajustarse en un estado de carga bajo, pero no ha de ser así. En el estado neutral los equipos acumuladores de energía son por lo tanto capaces, de absorber en una determinada medida potencia de la red y de aprovecharla para la carga de los equipos acumuladores de energía.

El equipo de control 3 está programado de tal manera que los convertidores 2 pueden manejarse como rectificadores, cuando se extrae energía o potencia de la red, y manejarse como inversores, cuando se entrega energía o potencia a la red.

El equipo de control 3 está programado además de ello (véase la Fig. 3) de tal manera que los equipos de conmutación en caso de no alcanzar la frecuencia de red la frecuencia de red nominal, unen al menos una entrada y salida 42 de al menos uno de los equipos de conmutación 4 para el equipo acumulador de energía 5 conectado con la entrada y salida 41 común de este equipo de conmutación 4. Al superar la frecuencia de red la frecuencia de red nominal más un valor predeterminado, se unen mediante el equipo de control, que está configurado también correspondientemente para ello, las dos salidas 43, 44 accionadas en paralelo para los generadores de calor conectados del equipo convertidor de energía 6 de uno de los equipos de conmutación con la entrada y la salida 41 común de este equipo de conmutación 4. En un intervalo de frecuencias entre la frecuencia nominal y el valor de frecuencia más alto a razón del valor predeterminado, en el ejemplo éstas son 50 Hz y 50,05 Hz, actúa una histéresis, la cual se ocupa de que partiendo de una frecuencia, la cual es más alta que la frecuencia de red nominal más el valor predeterminado, al caer la frecuencia se conmute solo al alcanzar la frecuencia nominal a una posición de conmutación, en la cual la entrada y la salida 42 están unidas con la entrada y la salida 41 común. Partiendo de una frecuencia que es inferior a la frecuencia de red nominal, se conmuta por el contrario solo al alcanzarse la frecuencia igual a la frecuencia de red nominal más el valor predeterminado, el equipo de conmutación 4 de tal manera que las dos salidas 43, 44 conmutadas en paralelo estén unidas con la entrada y la salida 41 común.

La ventaja de la invención queda clara en particular en las figuras 2 y 4. La Fig. 2 muestra el intervalo de frecuencias, en el cual partiendo de la frecuencia de red nominal, los equipos acumuladores de energía 5 están unidos a través de los equipos de conmutación 4 con el convertidor 2 y finalmente con la red. Muestra también el intervalo de frecuencias, en el cual el equipo convertidor de energía 6 está unido de manera muy segura con el convertidor 2 y con la red. Finalmente la Fig. 2 muestra la distribución ejemplar de la frecuencia de red por este intervalo de frecuencias. Se muestra que casi la mayor parte de los valores, los cuales ha adoptado la frecuencia de red en diferentes momentos, se encuentra en una banda de frecuencia de $50 \text{ Hz} \pm 0,05 \text{ Hz}$. En caso de partirse de la frecuencia de red nominal, se producirá por lo tanto en el caso de una disposición de acuerdo con la invención solo raramente un proceso de conmutación en el equipo de conmutación 2. Esto lo confirma también la Fig. 4, en la cual se representan a modo de ejemplo el desarrollo de la frecuencia de red y los estados de conmutación del equipo de conmutación. En caso de observarse en la figura 4 en particular las oscilaciones de la frecuencia de red alrededor de la frecuencia de red nominal de 50 Hz, queda claro rápidamente para el experto que en la solución conocida de la solicitud de patente europea 15 187 205 se producen notablemente más procesos de conmutación, que pueden desgastar los conmutadores electromecánicos del equipo de conmutación.

REIVINDICACIONES

1. Disposición para absorber energía eléctrica de una red eléctrica y entregar energía eléctrica a la red eléctrica, con

- 5 - al menos un convertidor (2) para convertir tensión alterna en tensión continua y a la inversa, presentando el convertidor
- una entrada y una salida de tensión continua (22),
- una entrada y una salida de tensión alterna (21) y
- 10 - un componente de potencia con componentes semiconductores de potencia, que por una parte está unido con la entrada y salida de tensión continua (22) y por otro lado con la entrada y salida de tensión alterna (21),
- al menos un equipo acumulador de energía (5), en particular un acumulador de batería de células secundarias, y
- al menos un equipo convertidor de energía (6), en particular con un generador de calor,
- 15 - al menos un equipo de conmutación (4), con el cual puede unirse o bien el equipo acumulador de energía (5) o el equipo convertidor de energía (6) con la entrada y la salida de tensión continua (22),

caracterizada por que,

- 20 - la disposición presenta un equipo de control (3) para controlar el al menos un equipo de conmutación (4), que está configurado de tal manera,
- que en el caso de la disposición de acuerdo con la invención está fijado un estado neutral en un estado de carga del equipo acumulador de energía (5) mayor al 50 % e inferior al 100 %, preferentemente en un estado de carga de entre 80 y 95 %,
- 25 - siendo el estado neutral el estado de carga del equipo acumulador de energía, en el cual la disposición para absorber energía eléctrica de una red eléctrica y entregar energía eléctrica a la red eléctrica puede tanto poner a disposición la potencia de regulación primaria garantizada, como también absorber la potencia de regulación primaria garantizada, y estando adaptada la disposición para funcionar de la siguiente manera:
- que en estado neutral o en un estado de carga mayor al del estado neutral pero inferior al estado de carga de 100 % el equipo de conmutación (4) une la entrada y la salida de corriente continua (22) del convertidor (2)
- 30 - en caso de una frecuencia de red inferior a la frecuencia de red nominal con el equipo acumulador de energía (5),
- en caso de una frecuencia de red mayor a la frecuencia de red nominal pero inferior a la frecuencia de red nominal más un valor predeterminado diferente de cero con el equipo acumulador de energía (5) o con el equipo
- 35 convertidor de energía (6) y
- en caso de una frecuencia de red a razón de al menos el valor predeterminado diferente de cero mayor a la frecuencia de red nominal con el equipo convertidor de energía (6),

debiendo absorberse en caso de un desvío de la frecuencia de red de la frecuencia de red nominal hacia arriba, potencia, debiendo ponerse a disposición en caso de un desvío de la frecuencia de red nominal hacia abajo, potencia.

2. Disposición según la reivindicación 1, caracterizada por que el equipo de control (3) es adecuado y está configurado también para el control del al menos un convertidor (2) y que con el convertidor (2) y el equipo de control (3) puede ajustarse la corriente de carga y/o la tensión de carga del equipo acumulador de energía (5).

3. Disposición según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la disposición presenta un equipo de medición, con el cual puede medirse la frecuencia de red, presentando el equipo de medición una salida de señal de medición, la cual está unida con una entrada de señal de medición del equipo de control (3).

4. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el equipo de conmutación (4) presenta uno o varios relés o contactos mecánicos, los cuales tienen entradas de señal de control, que están unidas directamente o indirectamente con primeras salidas de señal de control del equipo de control (3).

5. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que los elementos semiconductores de potencia del componente de potencia del convertidor (2) tienen entradas de señal de control, que están unidas directamente o indirectamente con segundas salidas de señal de control del equipo de control (3).

6. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la disposición presenta al menos un transformador (1), el cual tiene un bobinado primario (11), que está unido con una entrada y una salida de red de la disposición y que tiene un bobinado secundario (12), el cual está unido con la entrada y la salida de tensión alterna (21) del convertidor (2).

7. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que la disposición presenta al menos un transformador (1) y asignado a este al menos un transformador (1) un par de convertidores (2) y asignado a estos convertidores (2) respectivamente un equipo de conmutación (4), teniendo el transformador (1) un bobinado primario (11), el cual está unido con una entrada y una salida de red de la disposición y que tiene dos bobinados secundarios

(12), estando unido cada bobinado secundario (12) a través de una entrada y una salida de tensión alterna (21) de uno de los convertidores (2), este convertidor (2) y su entrada y salida de tensión continua (22) con el equipo de conmutación (4) asignado a este convertidor (2).

- 5 8. Disposición según la reivindicación 7, caracterizada por que la disposición tiene varios transformadores (1) con un bobinado primario (12) y dos bobinados secundarios (22), a los cuales hay asignado respectivamente un par de convertidores (2), a los cuales hay asignado respectivamente un equipo de conmutación (4).
- 10 9. Disposición según la reivindicación 8, caracterizada por que el equipo convertidor de energía (6) comprende varios medios de generación de calor eléctricos (61), que están unidos por pares conmutados en paralelo respectivamente a través de uno de los equipos de conmutación (4) con una entrada y una salida de tensión continua (22).
- 15 10. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la disposición presenta varios equipos de conmutación (4) y a cada equipo de conmutación (4) hay postconectado un equipo acumulador de energía (5) con un acumulador de batería.
11. Disposición según la reivindicación 10, caracterizada por que el acumulador de batería (5) presenta un medio de supervisión de batería, el cual está conectado con el equipo de control (3).

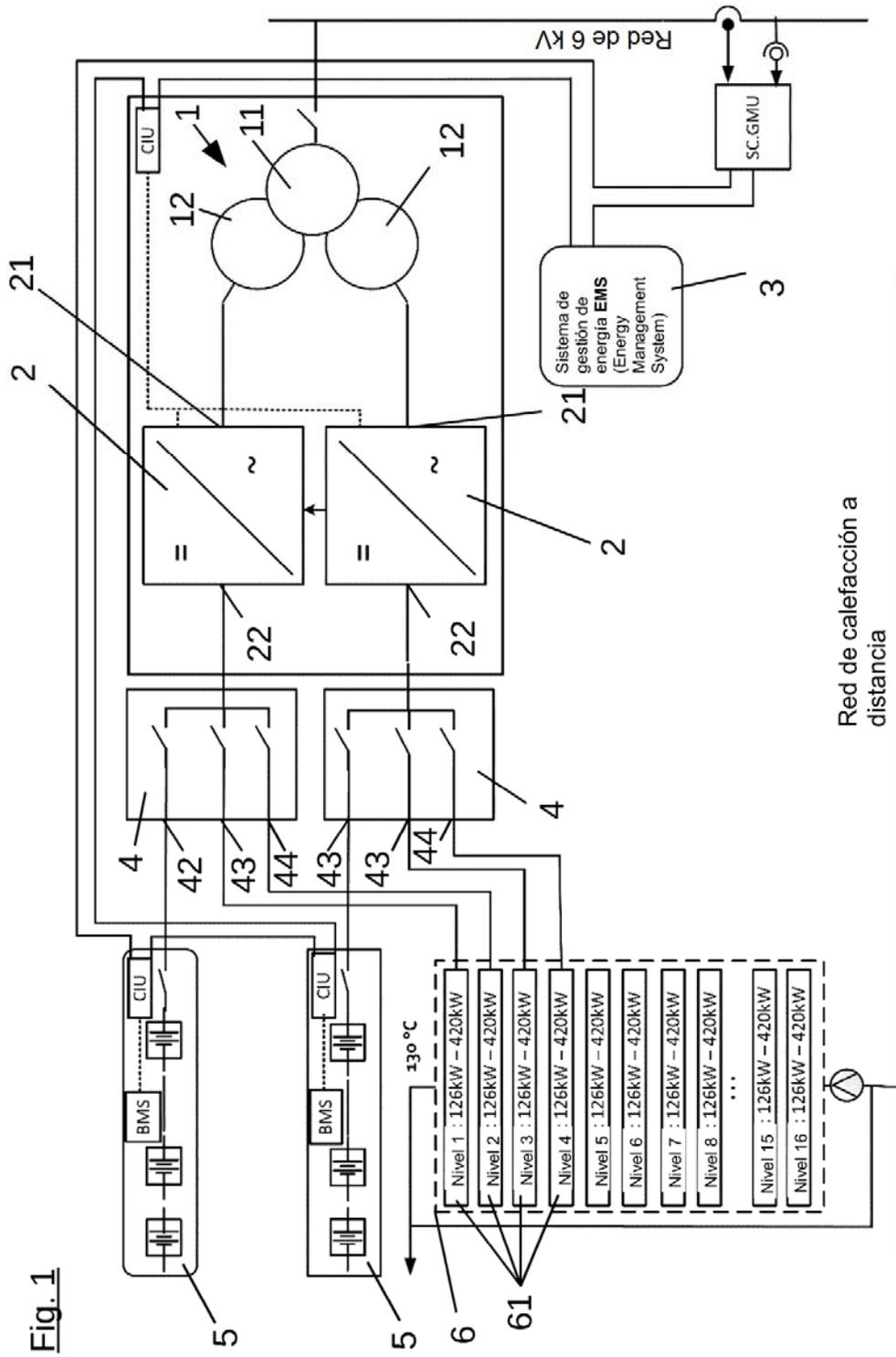
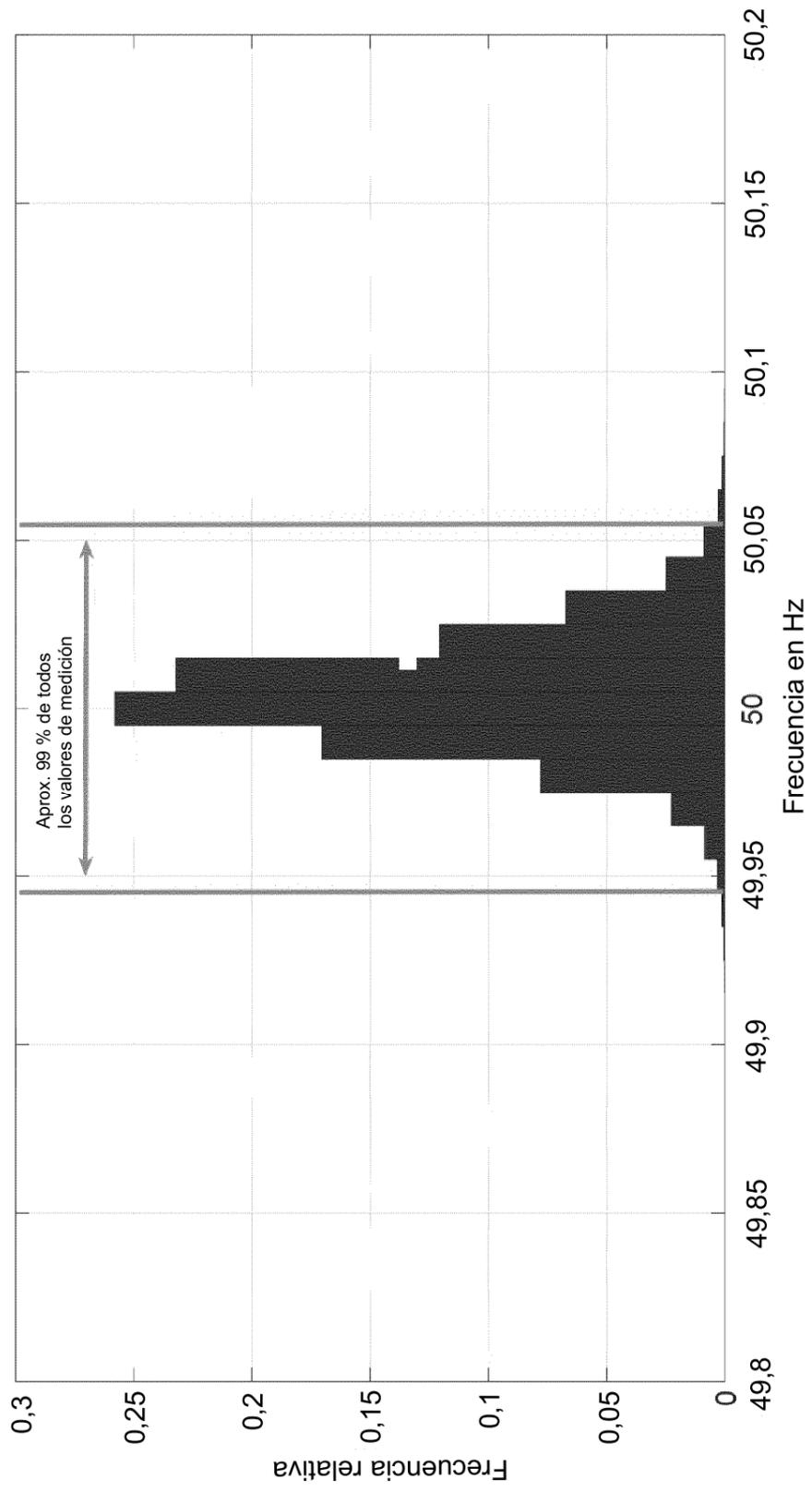


Fig. 1

Fig. 2



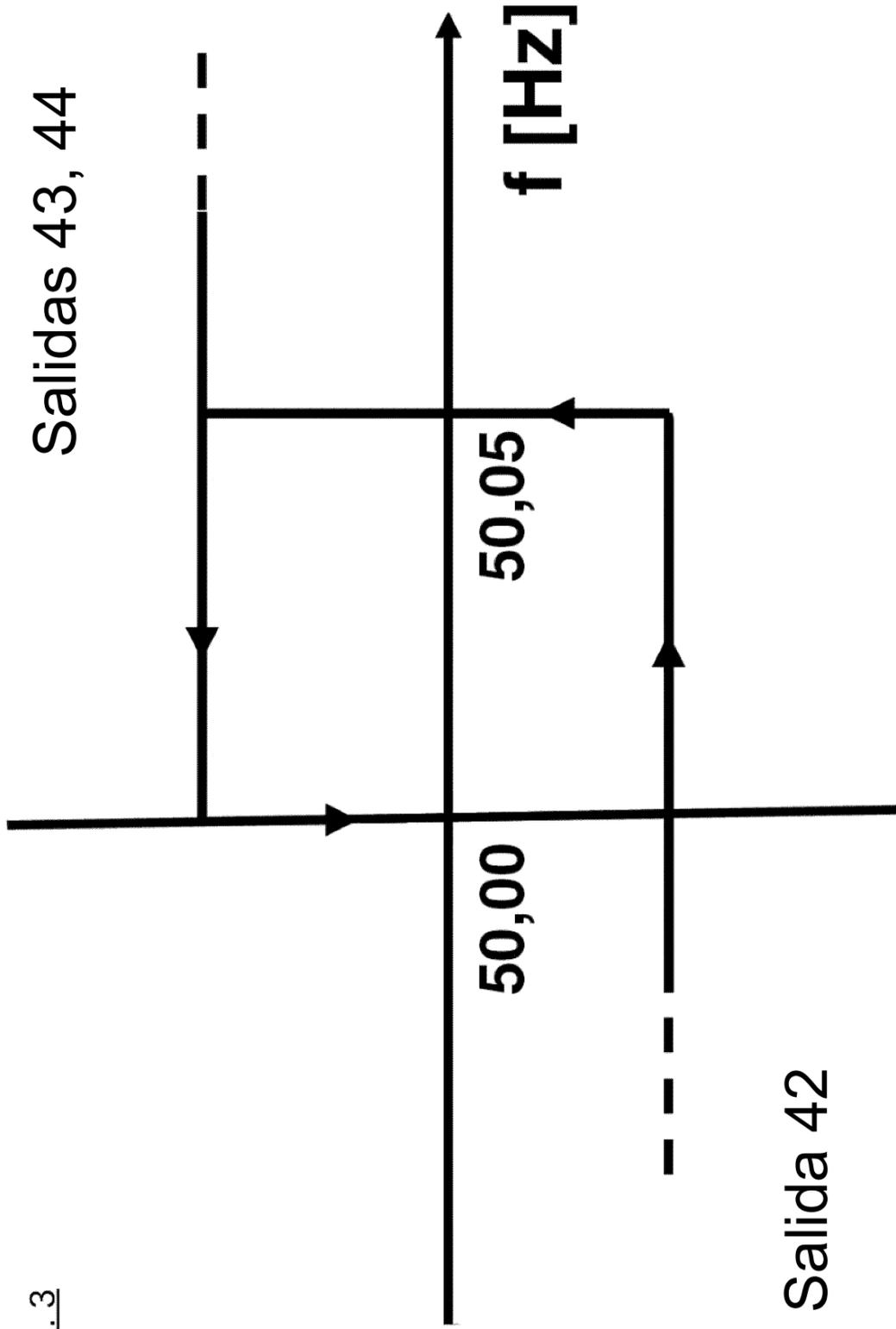


Fig. 3

Fig. 4

