

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 833 111**

51 Int. Cl.:

H02M 1/12 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2016** E 16161351 (8)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2020** EP 3223415

54 Título: **Montaje eléctrico que comprende un dispositivo de filtrado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.06.2021

73 Titular/es:

ABB SCHWEIZ AG (100.0%)
Bruggerstrasse 66
5400 Baden, CH

72 Inventor/es:

KOIVULA, VILLE y
JÄRVELÄ, MARKKU

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 833 111 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

Montaje eléctrico que comprende un dispositivo de filtrado

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un montaje eléctrico que comprende un dispositivo de filtrado para mejorar la calidad de la electricidad.

Se conoce en la técnica el uso de un circuito LC, también llamado circuito resonante, para filtrar una corriente alterna. Un circuito LC es un circuito eléctrico que comprende al menos un inductor y al menos un condensador conectados eléctricamente entre sí. Un ejemplo de un dispositivo de filtrado conocido se describe en la publicación US 2014/159498. En la publicación CN 104 300 777 se describe un ejemplo de un montaje eléctrico conocido que comprende un dispositivo de filtrado.

En la Figura 1 se muestra un dispositivo 201' de filtrado conocido que comprende un circuito LC. El dispositivo 201' de filtrado es un filtro LCL adaptado para mejorar la calidad de la electricidad filtrando los armónicos presentes en una corriente alterna. El dispositivo 201' de filtrado comprende un primer terminal T1', un segundo terminal T2', medios de inductor conectados en serie entre el primer terminal T1' y el segundo terminal T2', y medios de condensador de filtrado adaptados para cooperar con los medios de inductor para filtrar una corriente alterna presente entre el primer terminal T1' y el segundo terminal T2'.

La Figura 2 muestra una estación de energía solar conocida que comprende medios PV' de células fotovoltaicas, medios PCM' de conversión de energía, el dispositivo 201' de filtrado de la Figura 1 y un dispositivo S101' de conmutación de red. Los medios PCM' de conversión de energía comprende tres unidades inversoras INV1', INV2' e INV3' adaptadas para convertir la corriente continua generada por los medios PV' de células fotovoltaicas en corriente alterna trifásica, y para suministrar la corriente alterna trifásica a una red GRD' de energía eléctrica a través de una salida OT1' de los medios PCM' de conversión de energía. El dispositivo 201' de filtrado está conectado entre la salida OT1' de los medios PCM' de conversión de energía y la red GRD' de energía eléctrica. El dispositivo S101' de conmutación de red está conectado entre el dispositivo 201' de filtrado y la red GRD' de energía eléctrica. El dispositivo S101' de conmutación de red permite desconectar la estación de energía solar de la red GRD' de energía eléctrica.

Una de las desventajas asociadas con la estación de energía solar de la Figura 2 es que el dispositivo 201' de filtrado genera energía reactiva independientemente de si los medios PV' de células fotovoltaicas generan electricidad o no. Cuando los medios PCM' de conversión de energía no están funcionando, la única forma de reducir la generación de energía reactiva del dispositivo 201' de filtrado es desconectar toda la estación de energía solar de la red GRD' de energía eléctrica abriendo el dispositivo S101' de conmutación de red. Por lo tanto, el dispositivo S101' de conmutación de red es un componente esencial para reducir la generación de energía reactiva del dispositivo 201' de filtrado durante las horas de inactividad de la estación de energía solar. Los dispositivos de conmutación adecuados para ser utilizados como dispositivo S101' de conmutación de red tienen disponibilidad limitada, especialmente en el caso de inversores fotovoltaicos a escala de servicios públicos, además de que son componentes caros y grandes.

Breve descripción de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un montaje eléctrico que comprenda un dispositivo de filtrado para paliar las desventajas anteriores. Los objetivos de la invención se logran mediante un montaje eléctrico que se caracteriza por lo que se establece en la reivindicación independiente 1. Las realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

La invención se basa en la idea de proporcionar un montaje eléctrico que comprende al menos una unidad inversora y un circuito de precarga con un dispositivo de filtrado que comprende un dispositivo de conmutación de condensador para desconectar los medios de condensador de filtrado de los medios inductores.

Una ventaja del montaje eléctrico de la invención es que al mantener el dispositivo de conmutación de condensador del dispositivo de filtrado en una posición abierta durante una etapa de precarga, se reduce la corriente a través del circuito de precarga ya que no hay corriente fluyendo a través de los medios de condensador de filtrado del dispositivo de filtrado. La corriente reducida durante el paso de precarga permite seleccionar componentes con una clasificación de corriente más baja para el circuito de precarga. En consecuencia, mantener el dispositivo de conmutación de condensador en una posición abierta durante la etapa de precarga permite reducir los costes de fabricación del circuito de precarga.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, la invención se describirá con mayor detalle por medio de las realizaciones preferidas con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La Figura 1 muestra un dispositivo de filtrado conocido;

La Figura 2 muestra una estación de energía solar conocida que comprende el dispositivo de filtrado de la Figura 1;

La Figura 3 muestra un dispositivo de filtrado que comprende un dispositivo de conmutación de condensador;

La Figura 4 muestra una estación de energía solar que comprende el dispositivo de filtrado de la Figura 3; y

5 La Figura 5 muestra un montaje eléctrico según una realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

La Figura 3 muestra un dispositivo 2 de filtrado para mejorar la calidad de la electricidad, el dispositivo 2 de filtrado comprende un primer terminal T1, un segundo terminal T2, medios de inductor conectados en serie entre el primer terminal T1 y el segundo terminal T2, medios condensadores de filtrado adaptados a cooperar con los medios de inductor para filtrar una corriente alterna presente entre el primer terminal T1 y el segundo terminal T2, y un dispositivo S3 de conmutación de condensador para desconectar los medios de condensador de filtrado de los medios de inductor. El primer terminal T1 está adaptado para conectar el dispositivo 2 de filtrado a una primera parte de una red de corriente alterna, y el segundo terminal T2 está adaptado para conectar el dispositivo 2 de filtrado a una segunda parte de la red de corriente alterna. Excepto por el dispositivo S3 de conmutación de condensador, el dispositivo 2 de filtrado es idéntico al dispositivo 201' de filtrado conocido mostrado en la Figura 1. En la presente memoria, la expresión "dispositivo de conmutación" abarca todos los tipos de conmutadores, incluidos los conmutadores controlados eléctricamente. Por ejemplo, un dispositivo de conmutación puede ser un contactor.

El dispositivo S3 de conmutación de condensador tiene una posición cerrada y una posición abierta. Aquí, una posición cerrada de un dispositivo de conmutación significa un estado conductivo del dispositivo de conmutación, y una posición abierta de un dispositivo de conmutación significa un estado no conductivo del dispositivo de conmutación. En la posición cerrada del dispositivo S3 de conmutación de condensador, el dispositivo 2 de filtrado está adaptado para mejorar la calidad de la electricidad filtrando los armónicos de una corriente alterna presente entre el primer terminal T1 y el segundo terminal T2. La posición cerrada del dispositivo S3 de conmutación de condensador permite el flujo de corriente capacitiva a través de los medios de condensador de filtrado. En la posición abierta del dispositivo de conmutación de condensador S3, la generación de energía reactiva del dispositivo 2 de filtrado es drásticamente menor que en la posición cerrada del dispositivo S3 de conmutación de condensador, ya que la posición abierta del dispositivo S3 de conmutación de condensador evita que la corriente capacitiva fluya a través de los medios de condensador de filtrado. En la posición abierta del dispositivo S3 de conmutación de condensador, el dispositivo 2 de filtrado actúa como un filtro en L generando así solo energía reactiva inductiva y filtrando los armónicos de corriente. La electricidad se puede transferir entre el primer terminal T1 y el segundo terminal T2 independientemente de la posición del dispositivo S3 de conmutación de condensador.

El dispositivo 2 de filtrado es un dispositivo de filtrado LCL trifásico. Tanto el primer terminal T1 como el segundo terminal T2 comprenden un terminal trifásico. Los medios de inductor comprenden para cada fase un primer inductor y un segundo inductor conectados en serie entre el primer terminal T1 y el segundo terminal T2. Una primera fase comprende un primer inductor L11 y un segundo inductor L21, una segunda fase comprende un primer inductor L12 y un segundo inductor L22, y una tercera fase comprende un primer inductor L13 y un segundo inductor L23.

El dispositivo 2 de filtrado tiene una corriente nominal superior a 1000 A. Alternativamente, un dispositivo de filtrado puede tener una corriente nominal superior a 100 A. La corriente nominal requerida para un dispositivo de conmutación de condensador es sustancialmente menor que la corriente nominal de todo el dispositivo de filtrado.

Los medios de condensador de filtrado están conectados operativamente a cada fase entre el primer inductor y el segundo inductor. Los medios de condensador de filtrado comprenden los condensadores C12, C23 y C31 conectados en triángulo. El condensador C12 está conectado entre la primera y la segunda fase, el condensador C23 está conectado entre la segunda y la tercera fase y el condensador C31 está conectado entre la tercera y la primera fase. De manera alternativa, los medios de condensador de filtrado trifásico pueden comprender tres condensadores conectados en estrella, el punto de estrella puede estar conectado a tierra o flotante con respecto al potencial de tierra.

La Figura 4 muestra una estación de energía solar que comprende medios PV de células fotovoltaicas, medios PCM de conversión de energía y el dispositivo 2 de filtrado de la Figura 3. Los medios PV de células fotovoltaicas comprenden una célula fotovoltaica adaptada para convertir energía solar en corriente continua. La conversión de energía significa que los PCM están adaptados para convertir la energía eléctrica de una forma a otra. Los medios PCM de conversión de energía comprenden tres unidades INV1, INV2 e INV3 inversoras adaptadas para convertir la corriente continua generada por los medios PV de células fotovoltaicas en corriente alterna trifásica, y para suministrar la corriente alterna trifásica a una red GRD de energía eléctrica a través de una salida OT1 de los medios PCM de conversión de energía. Las unidades INV1, INV2 e INV3 inversoras están conectadas en paralelo. El dispositivo 2 de filtrado está conectado entre la salida OT1 de los medios PCM de conversión de energía y la red GRD de energía eléctrica.

Los medios de conversión de energía pueden comprender solo una unidad inversora. Alternativamente, los medios de conversión de energía pueden comprender una pluralidad de unidades inversoras.

La estación de energía solar de la Figura 4 se diferencia de la estación de energía solar conocida de la Figura 2 en dos formas. En primer lugar, el dispositivo 201' de filtrado conocido se sustituye por el dispositivo 2 de filtrado que comprende un dispositivo de conmutación de condensador. En segundo lugar, el dispositivo S101' de conmutación de red conectado entre el dispositivo 201' de filtrado y la red GRD' de energía eléctrica se reemplaza con los medios S1 de conmutación de salida conectados entre los medios PCM de conversión de energía y el dispositivo 2 de filtrado. Excepto por las diferencias mencionadas anteriormente, las estructuras de las centrales solares que se muestran en las Figuras 2 y 4 son idénticas.

Los medios PCM de conversión de energía están conectados a los medios PV de células fotovoltaicas a través de los medios S2 de conmutación de entrada, y al dispositivo 2 de filtrado a través de los medios S1 de conmutación de salida. Los medios S2 de conmutación de entrada están adaptados para desconectar los medios PCM de conversión de energía de los medios PV de células fotovoltaicas. Los medios S2 de conmutación de entrada comprenden un conmutador de corriente continua para cada unidad inversora. Los medios de conmutación de entrada S2 comprenden un conmutador S21 conectado a la entrada de corriente continua de la unidad inversora INV1, un conmutador S22 conectado a la entrada de corriente continua de la unidad inversora INV2 y un conmutador S23 conectado a la entrada de corriente continua de la unidad INV3 inversora.

Los medios S1 de conmutación de salida están adaptados para desconectar los medios PCM de conversión de energía del dispositivo 2 de filtrado y, en consecuencia, de la red GRD de energía eléctrica. Los medios S1 de conmutación de salida comprenden un conmutador trifásico para cada unidad inversora. Los medios S1 de conmutación de salida comprenden un conmutador S11 conectado a la salida de la unidad INV1 inversora, un conmutador S12 conectado a la salida de la unidad INV2 inversora y un conmutador S13 conectado a la salida de la unidad INV3 inversora.

Los medios S2 de conmutación de entrada y los medios S1 de conmutación de salida mejoran la capacidad de control y la tolerancia a fallos de los medios PCM de conversión de energía. Debido a los medios S2 de conmutación de entrada y los medios S1 de conmutación de salida, las unidades INV1, INV2 e INV3 inversoras se pueden conectar y desconectar individualmente del resto de la estación de energía solar. Una ventaja adicional de los medios S1 de conmutación de salida de la Figura 4 en comparación con el dispositivo S101' de conmutación de red de la Figura 2 son los costos más bajos, ya que tres dispositivos de conmutación con clasificaciones más bajas son más económicos que un dispositivo de conmutación grande con una clasificación alta, en el que el dispositivo S101' de conmutación de red es capaz de transferir una corriente equivalente a la suma de las corrientes que los conmutadores S11, S12 y S13 son capaces de transferir.

Si no se necesita la conectividad individual de las unidades inversoras, los medios de conmutación de salida se pueden omitir por completo, lo que proporciona importantes ahorros de costos. En el montaje sin medios de conmutación de salida un circuito intermitente de cada unidad inversora se energiza constantemente debido a la red de energía eléctrica. Si es necesario, cualquier unidad inversora puede desconectarse de los medios de célula fotovoltaica mediante un correspondiente conmutador de corriente continua de los medios de conmutación de entrada.

Un método de funcionamiento de la estación de energía solar de la Figura 4 comprende un paso de mantener cerrado el dispositivo S3 de conmutación de condensador mientras que los medios PV de células fotovoltaicas generan energía en la red GRD de energía eléctrica. El método comprende además un paso de abrir el dispositivo S3 de conmutación de condensador en situaciones inactivas predeterminadas en las que la radiación es demasiado baja para permitir que los medios PV de células fotovoltaicas generen energía en la red GRD de energía eléctrica. El dispositivo S3 de conmutación de condensador se mantiene abierto hasta que la radiación sea lo suficientemente alta para que los medios PV de células fotovoltaicas generen energía en la red GRD de energía eléctrica. Cuando los conmutadores S11, S12 y S13 están en su posición abierta y también el dispositivo S3 de conmutación de condensador está en la posición abierta, la corriente reactiva o activa sustancialmente cero fluye a través del dispositivo 2 de filtrado. Este enfoque permite utilizar la estación de energía solar de la Figura 4 como si hubiera un dispositivo de conmutación de red entre la red GRD de energía eléctrica y el dispositivo 2 de filtrado.

En un método de funcionamiento de la estación de energía solar de la Figura 4, el dispositivo S3 de conmutación de condensador es un contactor y los medios PCM de conversión de energía comprenden un controlador adaptado para controlar el dispositivo S3 de conmutación de condensador. En situaciones inactivas predeterminadas en las que la radiación es demasiado baja para permitir que los medios PV de células fotovoltaicas generen energía en la red GRD de energía eléctrica, el controlador de los medios PCM de conversión de energía abre el dispositivo S3 de conmutación de condensador. Cuando la radiación es lo suficientemente alta como para permitir que los medios PV de células fotovoltaicas generen energía en la red GRD de energía eléctrica, el controlador de los medios PCM de conversión de energía cierra el dispositivo S3 de conmutación de condensador.

Los medios de conversión de energía pueden comprender un controlador adaptado para controlar un dispositivo de conmutación de condensador de un dispositivo de filtrado en una posición cerrada cuando los medios de conversión

de energía se activan, y para controlar el dispositivo de conmutación de condensador en una posición abierta cuando los medios de conversión de energía se vuelven inactivos. En otras palabras, el dispositivo de conmutación de condensador se mantiene en una posición cerrada cuando se transfiere energía eléctrica entre los medios de conversión de energía y la red de energía eléctrica, y el dispositivo de conmutación de capacitor se mantiene en una posición abierta cuando no se transfiere energía eléctrica entre las unidades de conversión de energía. medios y la red de energía eléctrica. En caso de que los medios de conversión de energía comprendan una unidad inversora, el dispositivo de conmutación de condensador se cierra cuando la unidad inversora comienza a modular, y el dispositivo de conmutación de condensador se abre cuando la unidad inversora deja de modular. Dicha operación de modulación se puede utilizar para diferentes propósitos, por ejemplo para compensar la energía reactiva en la red de energía eléctrica.

La Figura 5 muestra un montaje eléctrico que comprende medios PCM de conversión de energía, el dispositivo 2 de filtrado de la Figura 3, un dispositivo S4 de conmutación de red y un circuito PCC de precarga. El dispositivo S4 de conmutación de red está conectado operativamente entre la red GRD de energía eléctrica y el dispositivo 2 de filtrado. El dispositivo 2 de filtrado está conectado entre una salida OT1 de los medios PCM de conversión de energía y el dispositivo S4 de conmutación de red.

Los medios PCM de conversión de energía comprenden una unidad INV1 inversora. La unidad INV1 inversora comprende seis conmutadores SW1 - SW6 controlables y unos medios C50 de condensador de circuito intermedio conectados entre una entrada de corriente continua de la unidad INV1 inversora y los conmutadores SW1 - SW6 controlables. La capacitancia de los medios C50 de condensador de circuito intermedio es sustancialmente mayor que la capacitancia de los medios de condensador de filtrado del dispositivo 2 de filtrado.

Los conmutadores SW1 - SW6 controlables están adaptados para invertir la corriente continua suministrada a la unidad INV1 inversora a través de la entrada de corriente continua de la unidad INV1 inversora, y para suministrar la corriente alterna resultante desde la unidad INV1 inversora a través de la salida OT1 de los medios PCM de conversión de energía. Cada uno de la pluralidad de conmutadores SW1 - SW6 controlables tiene un diodo de retorno conectado antiparalelo con el conmutador controlable. Los diodos de retorno se indican con los signos de referencia D1 - D6.

El circuito PCC de precarga está adaptado para precargar los medios C50 de condensador del circuito intermedio antes de la puesta en servicio del montaje eléctrico. El circuito PCC de precarga está conectado operativamente entre la red GRD de energía eléctrica y el dispositivo 2 de filtrado. El circuito PCC de precarga comprende un dispositivo CL limitador de corriente y un dispositivo S5 de conmutación de precarga adaptado para conectar la red GRD de energía eléctrica a los medios C50 de condensador del circuito intermedio a través del dispositivo CL limitador de corriente. El circuito PCC de precarga está conectado en paralelo con el dispositivo S4 de conmutación de red.

En el montaje eléctrico de la Figura 5, el dispositivo CL limitador de corriente comprende una resistencia limitadora de corriente por cada fase. Las resistencias limitadoras de corriente se indican con los signos de referencia R1, R2 y R3. De manera alternativa, un dispositivo limitador de corriente puede comprender al menos un inductor limitador de corriente.

Un método de operar el montaje eléctrico de la Figura 5 comprende un paso de precarga y un paso de uso normal. En la etapa de precarga, el dispositivo S5 de conmutación de precarga está en una posición cerrada, y el dispositivo S3 de conmutación de condensador y el dispositivo S4 de conmutación de red están en una posición abierta de modo que una corriente de precarga limitada fluye desde la red GRD de energía eléctrica a los medios C50 de condensador del circuito intermedio a través del dispositivo CL limitador de corriente y los diodos D1 - D6 de retorno. Esto significa que durante la etapa de precarga, una corriente entre la red GRD de energía eléctrica y el dispositivo 2 de filtrado fluye exclusivamente a través del circuito PCC de precarga sin pasar por el dispositivo S4 de conmutación de red.

Mantener el dispositivo S3 de conmutación de condensador en una posición abierta durante el paso de precarga reduce la corriente a través del circuito PCC de precarga ya que no fluye corriente a través de los medios de condensador de filtrado del dispositivo 2 de filtrado. La corriente reducida durante el paso de precarga permite seleccionar componentes con una corriente nominal más baja para el circuito PCC de precarga. En consecuencia, mantener el dispositivo S3 de conmutación de condensador en una posición abierta durante la etapa de precarga reduce los costes de fabricación del circuito PCC de precarga.

En el paso de uso normal, el dispositivo S5 de conmutación de precarga está en una posición abierta, y el dispositivo S3 de conmutación de condensador y el dispositivo S4 de conmutación de red están en una posición cerrada de modo que una corriente de funcionamiento fluye desde los medios PCM de conversión de energía a la red GRD de energía eléctrica a través del dispositivo S4 de conmutación de red.

La etapa de precarga está adaptada para usarse en una situación en la que los medios C50 de condensador del circuito intermedio requieran carga. El paso de uso normal está adaptado para usarse durante el funcionamiento normal del montaje eléctrico.

- 5 En la realización de la Figura 5, el circuito PCC de precarga conectado en paralelo y el dispositivo S4 de conmutación de red están conectados entre la red GRD de energía eléctrica y el dispositivo 2 de filtrado. En una realización alternativa, el circuito de precarga conectado en paralelo y el dispositivo de conmutación de red están conectados entre un dispositivo de filtrado y unos medios de conversión de energía. Por ejemplo, la estación de energía solar de la Figura 4 podría modificarse conectando un circuito PCC de precarga mostrado en la Figura 5 en paralelo al conmutador S11.
- 10 En la Figura 4 no se ilustran los diagramas de circuitos de las unidades INV1, INV2 e INV3 inversoras. Un diagrama de circuito de cada una de las unidades INV1, INV2 e INV3 inversoras puede ser idéntico al diagrama de circuito de la unidad INV1 inversora que se muestra en la Figura 5.
- 10 Será obvio para una persona experta en la técnica que el concepto inventivo se puede implementar de varias formas. La invención y sus realizaciones no se limitan a los ejemplos descritos anteriormente, pero pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un montaje eléctrico que comprende:

5 medios (PCM) de conversión de energía adaptados para convertir energía eléctrica de una forma a otra, teniendo los medios (PCM) de conversión de energía una salida (OT1) adaptada para suministrar corriente alterna trifásica a una red (GRD) de energía eléctrica, la conversión de energía los medios (PCM) comprenden al menos una unidad (INV1, INV2, INV3) inversora que comprende medios (C50) de condensador del circuito intermedio conectados a una entrada de corriente continua de la al menos una unidad (INV1) inversora;

10 un dispositivo (2) de filtrado conectado a la salida (OT1) de los medios (PCM) de conversión de potencia, comprendiendo el dispositivo (2) de filtrado un primer terminal (T1) para conectar el dispositivo (2) de filtrado a una primera parte de una red de corriente alterna, un segundo terminal (T2) para conectar el dispositivo (2) de filtrado a una segunda parte de la red de corriente alterna, estando adaptado el dispositivo (2) de filtrado para transportar corriente alterna entre el primer terminal (T1) y el segundo terminal (T2), medios inductores conectados en serie entre el primer terminal (T1) y el segundo terminal (T2), y medios condensadores de filtrado adaptados para cooperar con los medios inductores para filtrar una corriente alterna presente entre el primer terminal (T1) y el segundo terminal (T2);

15 un circuito (PCC) de precarga adaptado para precargar los medios (C50) de condensador del circuito intermedio antes de la puesta en servicio del montaje eléctrico, el circuito (PCC) de precarga comprende un dispositivo (CL) limitador de corriente y un dispositivo (S5) de conmutación de precarga adaptado para conectar la red de energía (GRD) eléctrica a los medios (C50) de condensador del circuito intermedio a través del dispositivo (CL) limitador de corriente,

20 caracterizado por que el dispositivo (2) de filtrado comprende un dispositivo (S3) de conmutación de condensador para desconectar los medios de condensador de filtrado de los medios de inductor, el montaje eléctrico comprende un dispositivo (S4) de conmutación de red conectado en paralelo con el circuito (PCC) de precarga, el circuito (PCC) de precarga y el dispositivo (S4) de conmutación de red conectados en paralelo están conectados entre el dispositivo (2) de filtrado y una interfaz del montaje eléctrico adaptada para conectarse a la red (GRD) de energía eléctrica, o entre el dispositivo (2) de filtrado y los medios (PCM) de conversión de energía.

25 2. Un montaje eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de inductor comprenden para cada fase un primer inductor (L11) y un segundo inductor (L21) conectados en serie entre el primer terminal (T1) y el segundo terminal (T2).

30 3. Un montaje eléctrico según la reivindicación 2, caracterizado por que los medios de condensador de filtrado están conectados a cada fase entre el primer inductor (L11) y el segundo inductor (L21).

35 4. Un montaje eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una capacitancia de los medios (C50) de condensador del circuito intermedio es mayor que la capacitancia de los medios de condensador de filtrado.

40 5. Un montaje eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la al menos una unidad (INV1) inversora comprende una pluralidad de conmutadores (SW1 - SW6) controlables adaptados para invertir la corriente continua suministrada a la al menos una unidad (INV1) inversora a través de una entrada de corriente continua de la al menos una unidad (INV1) inversora, y para suministrar la corriente alterna resultante de la al menos una unidad (INV1) inversora a través de la salida (OT1) de los medios (PCM) de conversión de energía, teniendo cada uno de la pluralidad de conmutadores (SW1 - SW6) controlables un diodo (D1 - D6) flyback conectado antiparalelo con el conmutador controlable.

45 6. Un montaje eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo (CL) limitador de corriente comprende una resistencia (R1, R2, R3) limitadora de corriente y/o una inductancia limitadora de corriente.

50 7. Un método para operar un montaje eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el método comprende:

una etapa de precarga en la que el dispositivo (S5) de conmutación de precarga está en una posición cerrada, y el dispositivo (S3) de conmutación de condensador y el dispositivo (S4) de conmutación de red están en una posición abierta, de modo que una corriente de precarga limitada fluye desde una red (GRD) de energía eléctrica hasta los medios (C50) de condensador del circuito intermedio a través del dispositivo (CL) limitador de corriente; y

un paso de uso normal en el que el dispositivo (S5) de conmutación de precarga está en una posición abierta, y el dispositivo (S3) de conmutación de condensador y el dispositivo (S4) de conmutación de red están en una posición cerrada de manera que la corriente que fluye entre la al menos una unidad (INV1) inversora y la red (GRD) de energía eléctrica evita el dispositivo (CL) limitador de corriente.

Fig. 1

(TÉCNICA ANTERIOR)

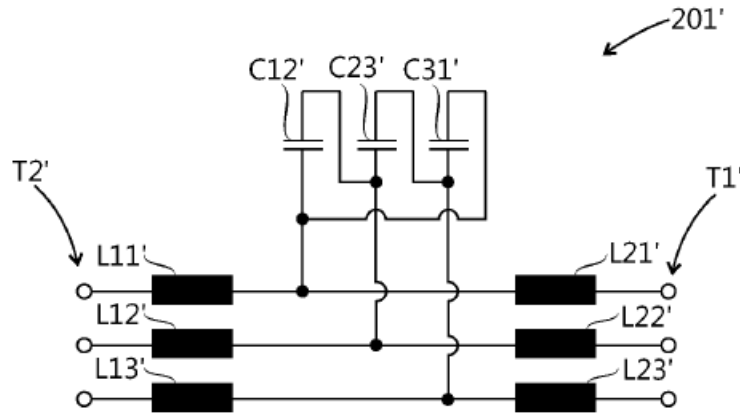


Fig. 2

(TÉCNICA ANTERIOR)

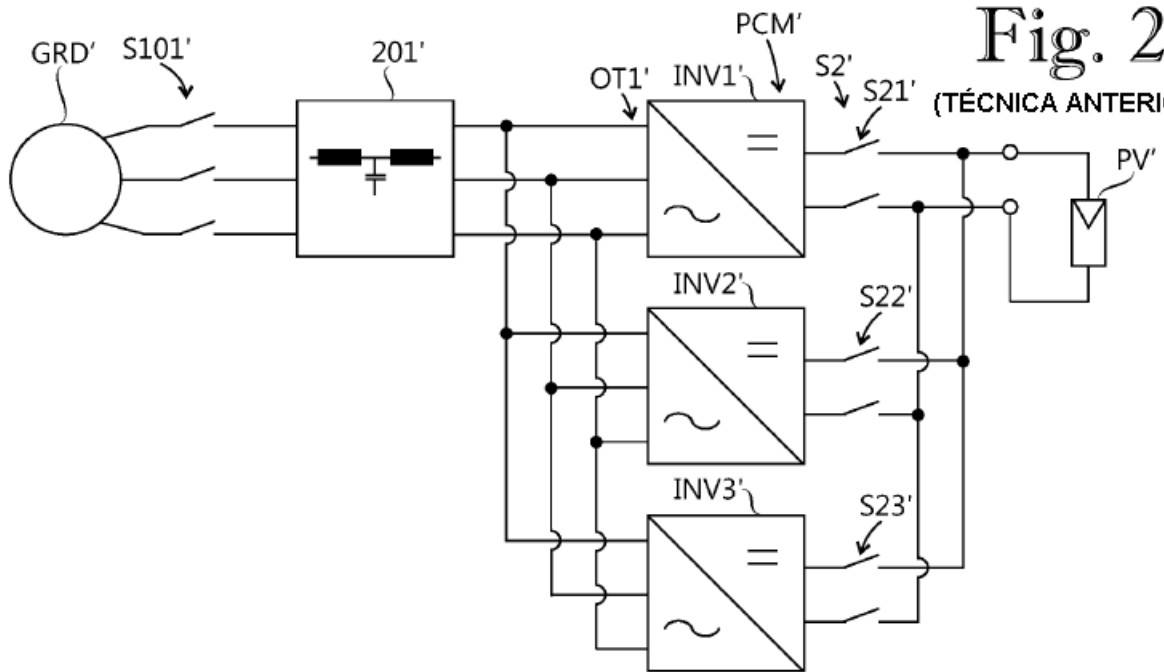


Fig. 3

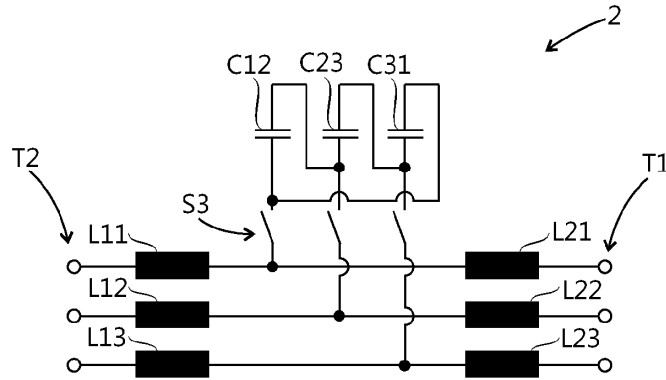


Fig. 4

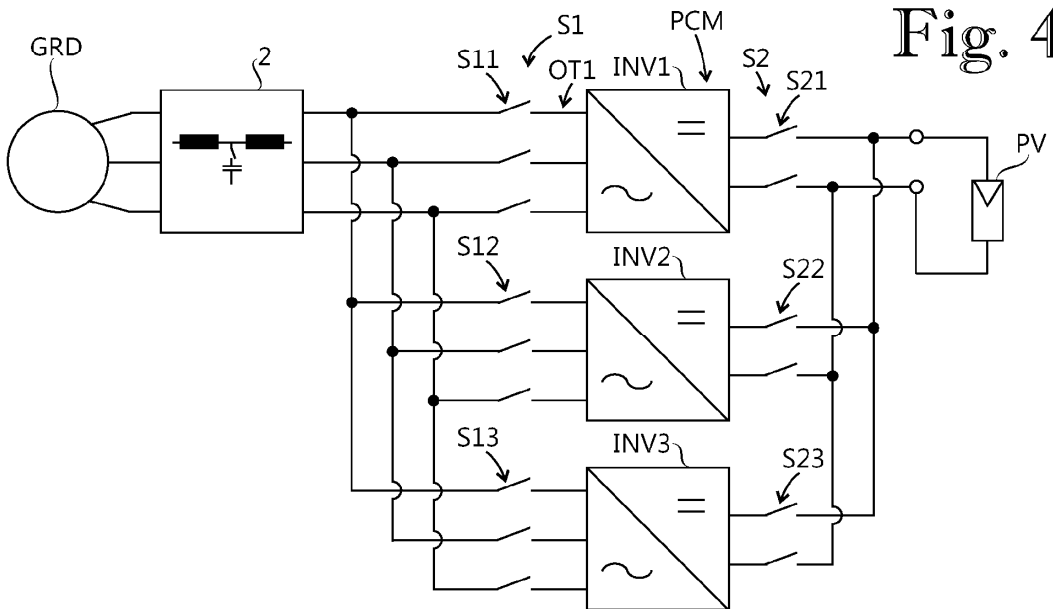


Fig. 5

