



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 441**

51 Int. Cl.:
H02M 5/12 (2006.01)
H01F 29/02 (2006.01)
H02J 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05017569 .4**
96 Fecha de presentación : **12.08.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1638196**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.03.2006**

54 Título: **Disposición para la alimentación de cargas variables.**

30 Prioridad: **21.09.2004 DE 20 2004 014 812 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.04.2011

73 Titular/es:
AEG SVS POWER SUPPLY SYSTEMS GmbH
Emil-Siepmann-Strasse 32
59581 Warstein-Belecke, DE

72 Inventor/es: **Vollmar, Wilfried y**
Liese, Michael-Harro

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 357 441 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 para la alimentación de cargas variables.

[0001] La invención se refiere a una primera disposición de circuito para la alimentación de cargas variables que se pueden conectar en la primera disposición de circuito así como a una disposición para la alimentación de cargas variables a partir de la primera disposición de circuito y de una segunda disposición de circuito.

[0002] Se conoce a partir del documento con el número de publicación DE 203 18 061 U1 una disposición para la alimentación de un número impar de cargas conectadas paralelas o en serie con energía eléctrica. Esta disposición se puede accionar en dos estados de funcionamiento diferentes. En un estado de funcionamiento inicial, las cargas conectadas en la disposición son accionadas en conexión en paralelo, mientras que en un estado de funcionamiento constante las cargas son alimentadas con energía eléctrica conectadas en serie. Una disposición de este tipo se puede emplear, por ejemplo, para accionar de esta manera una instalación electromecánica para procesos de deposición. Durante un proceso de deposición electroquímico se modifican los valores de la resistencia de las cargas a través del material (silicio) que debe depositarse, que se precipita en las cargas. La resistencia de las cargas se reduce de esta manera, con lo que en el caso de una potencia eléctrica constante de las cargas se incrementa la corriente y, por el contrario, se reduce la tensión. Si la corriente se eleva hasta una medida determinada, se conecta la disposición al estado de funcionamiento constante, de manera que las cargas son accionadas en serie. A través de la conexión en serie de las cargas resulta entonces una resistencia total más elevada en las conexiones de la disposición. De esta manera, con la misma carga son posibles corrientes más reducidas.

[0003] En general, la disposición publicada en el documento se ha revelado útil. Sin embargo, se ha mostrado que las cargas deben presentar una temperatura determinada para que el proceso de deposición electroquímica pueda comenzar durante el estado de funcionamiento inicial. Las cargas son precalentadas hasta ahora con radiadores de calefacción u otros medios auxiliar para llevarlas a la temperatura necesaria para el estado de funcionamiento inicial. Tal calentamiento previo de las cargas no es deseable debido al peligro de contaminación.

[0004] El documento con el número de publicación US 6.285.178 B1 publica una disposición de circuito, que utiliza en un estado de funcionamiento inicial una fuente con alta capacidad de potencia y en un estado de funcionamiento duradero una fuente con capacidad de potencia reducida.

[0005] Aquí se aplica la presente invención.

[0006] La invención tiene el cometido de proponer un primera disposición de circuito y una disposición con la primera disposición de circuito, con la que es posible, antes del estado de funcionamiento inicial de la disposición conocida a partir del estado de la técnica, un calentamiento de las cargas que se pueden conectar en la disposición.

[0007] Para la solución de este cometido, se propone una primera disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 1 y los desarrollos de esta primera disposición de circuito se indican en las reivindicaciones 2 a 6. El cometido se soluciona, además, por medio de una disposición con tal primera disposición de circuito, que se indica en la reivindicación 7. Las formas de realización concretas y preferidas de esta disposición se indican en las reivindicaciones dependientes de ella. De acuerdo con las soluciones de la invención, un primer estado de funcionamiento inicial se configura antes del estado de funcionamiento inicial empelado hasta ahora, que se designa a continuación como segundo estado de funcionamiento inicial.

[0008] La disposición de acuerdo con la invención de la reivindicación 7 presenta, según la invención, una primera disposición de circuito y una segunda disposición de circuito, en la que esta segunda disposición de circuito sirve como una segunda fuente de corriente o de tensión.

[0009] La disposición se puede accionar en tres estados. A saber, en el primer estado de funcionamiento inicial, en el que la primera disposición de circuito está en un primer estado y las cargas pueden ser alimentadas desde una primera fuente de corriente o de tensión. Además, la disposición se puede accionar en un segundo estado de funcionamiento inicial, en el que la primera disposición de circuito está en un segundo estado y las cargas pueden ser Alimentadas en paralelo entre sí a partir de la segunda disposición de circuito. El tercer estado, en el que se puede accionar la disposición, es entonces el estado de funcionamiento constante, en el que la primera disposición de circuito está igualmente en el segundo estado y las cargas pueden ser alimentadas conectadas en serie desde la segunda disposición de circuito. La segunda disposición de circuito se lleva a tal fin a un segundo estado. Entre el primer estado de funcionamiento inicial y el segundo estado de funcionamiento inicial se puede conmutar a través de medios de conmutación de la primera disposición y entre el segundo estado de funcionamiento inicial y el estado de funcionamiento constante a través de medios de conmutación de la segunda disposición de conmutación.

[0010] Como segunda disposición de circuito se puede utilizar, tomada en principio, una disposición de circuito, como se conoce a partir de la publicación ya mencionada.

[0011] Una primera disposición de circuito está configurada de tal forma que las cargas o al menos parte de las cargas se pueden conectar en le primera disposición de circuito. Las cargas pueden ser alimentadas entonces a partir de una primera fuente de corriente o de tensión en un primer estado de la primera disposición de circuito.

- 5 [0012] La primera disposición de circuito presenta una primera conexión y una segunda conexión para la conexión con la primera fuente de corriente o de tensión y una tercera conexión, al menos una cuarta conexión y al menos una quinta conexión para la conexión con una segunda fuente de corriente o de tensión.
- 10 [0013] La primera disposición de circuito puede estar configurada de tal forma que todas las cargas se pueden conectar en la primera disposición de circuito y porque las cargas pueden ser alimentadas desde la segunda fuente de corriente y de tensión, pudiendo tratarse en este caso en particular de la segunda disposición de circuito, en un segundo estado de la primera disposición de circuito a través de la primera disposición de circuito.
- 15 [0014] La primera disposición de circuito presenta, además, al menos una conexión para la conexión con dos cargas, que se designa a continuación como octava conexión. La primera disposición de circuito presenta, además de la octava conexión, una séptima conexión y al menos una novena conexión para la conexión con las cargas. La segunda conexión se encuentra en un potencial de referencia. Las novenas conexiones están conectadas en cada caso con una quinta conexión.
- 20 [0015] La primera disposición de circuito presenta, además, medios de conmutación controlables para la conmutación entre el primer estado y un segundo estado.
- 25 [0016] La séptima conexión está conectada en el primer estado y en el segundo estado directamente con la tercera conexión. Es decir, que en la conexión entre la séptima conexión y la tercera conexión no está previsto ningún medio de conmutación.
- 30 [0017] En el primer estado, la octava conexión está conectada para la conexión con las dos cargas a través de uno de los medios de conmutación controlables con la primera conexión y la tercera conexión y la quinta conexión están conectadas a través de uno de los medios de conmutación controlables respectivos con el potencial de referencia. En el segundo estado, la octava conexión está conectada entonces con la cuarta conexión a través de otro medio de conmutación controlable.
- 35 [0018] Por último, los medios de conmutación controlables conectan de manera ventajosa en el primer estado de la primera disposición de circuito la séptima conexión y las novenas conexiones, en las que están conectadas las cargas, con un potencial de referencia y las octavas conexiones, en las que se pueden conectar las cargas, están conectadas con la primera conexión, en la que se puede conectar la primera fuente de corriente o de tensión.
- 40 [0019] Los medios de conmutación controlables de una primera disposición de circuito pueden conectar en el segundo estado de la primera disposición de circuito las octavas conexiones con una cuarta conexión, respectivamente.
- 45 [0020] La primera disposición de circuito de acuerdo con la invención está configurada de tal forma que en conductos, a través de los cuales circulan corrientes grandes en el segundo estado, no se emplean medios de conmutación. En su lugar, solamente están previstos medios de conmutación en los conductos, en los que en el segundo estado de la primera disposición de circuito, es decir, en el segundo estado de funcionamiento inicial o en el estado de funcionamiento duradero de la disposición no circula ninguna corriente o una corriente comparativamente pequeña.
- 50 [0021] La primera disposición de circuito puede presentar de manera ventajosa una sexta conexión y una décima conexión. La sexta conexión y la décima conexión pueden estar conectadas entre sí directamente, es decir, sin la interposición de medios de conmutación o de otros componentes. Los medios de conmutación de una primera disposición de circuito de acuerdo con la invención pueden conectar, en el primer estado de la primera disposición de circuito, la décima conexión con un segundo potencial de referencia, que puede corresponder al primer potencial de referencia.
- [0022] En una primera disposición de circuito de acuerdo con la invención, las cargas se pueden conectar entre la séptima conexión y una de las octavas conexiones, entre una de las octavas conexiones y una de las novenas conexiones y entre una de las novenas conexiones y, dado el caso, con la interposición de la décima conexión, el potencial de referencia. En este caso se pueden conectar entonces todas las cargas en serie entre la séptima conexión y, dado el caso, con la interposición de la décima conexión, el potencial de referencia.
- [0023] Los medios de conmutación de una primera disposición de circuito de acuerdo con la invención se pueden activar a través de medios de control o medios de regulación programables.
- [0024] La segunda disposición de circuito de una disposición de acuerdo con la invención, que está formada por la primera disposición de circuito de acuerdo con la invención y por la segunda disposición de circuito, puede presentar unos medios para garantizar una alimentación de las cargas con energía eléctrica de la misma magnitud en el segundo estado de funcionamiento inicial de la disposición.
- [0025] En el estado de funcionamiento constante, entre la primera conexión del lado de salida de la segunda disposición de circuito, que está conectada con la tercera conexión de la primera disposición de circuito, y el segundo potencial de referencia puede caer una primera tensión, mientras que las segundas conexiones del lado de salida de la segunda disposición de circuito en el funcionamiento en vacío de toda la disposición están libres de potencial.

[0026] En el segundo estado de funcionamiento inicial de la disposición, en la marcha en vacío –es decir, sin cargas conectadas- entre la primera conexión del lado de salida y una primera mitad de las segundas conexiones del lado de salida de la primera disposición de circuito, por una parte, y el segundo potencial de referencia, puede caer la tensión, mientras que una segunda mitad de las segundas conexiones del lado de salida de la segunda disposición de circuito tiene el segundo potencial de referencia.

[0027] La segunda disposición de circuito puede comprender una última conexión del lado de salida, que se encuentra en el segundo potencial de referencia y que está conectada de manera ventajosa con la sexta conexión de la primera disposición de circuito.

[0028] Los medios para garantizar la segunda disposición de circuito pueden comprender bobinas.

[0029] Una disposición de acuerdo con la invención con una primera disposición de circuito de acuerdo con la invención y con una segunda disposición de circuito, como se conoce a partir del documento con el número de publicación DE 203 18 06 U1, se describe en detalle con la ayuda del dibujo. En éste:

La figura 1 muestra la disposición de acuerdo con la invención con tres cargas conectadas y con una fuente de tensión conectada con una primera.

[0030] La disposición representada en la figura 1 está prevista para la alimentación de tres cargas R_1 , R_2 , R_3 , de manera que en una primera fase de funcionamiento inicial solamente las cargas R_1 , R_2 son alimentadas con tensión, en una segunda fase de funcionamiento inicia, todas las cargas R_1 , R_2 , R_3 son accionadas en paralelo entre sí y en un estado de funcionamiento constante, todas las cargas R_1 , R_2 , R_3 pueden ser accionadas conectadas en serie. La disposición, que está constituida por una primera disposición de circuito E y por una segunda disposición de circuito Z, es alimentada con energía eléctrica por una primera fuente de tensión MV, en la que se trata de una fuente de tensión de 3kV a 20kV, pero con preferencia de aproximadamente 6 kV, y por un transformador T. En el primer estado de funcionamiento inicial, en este caso la disposición de acuerdo con la invención es alimentada con energía eléctrica desde la fuente de tensión media, es decir, desde la primera fuente de tensión MV; en el segundo estado de funcionamiento y en el estado de funcionamiento constante, la disposición de acuerdo con la invención es alimentada con energía eléctrica desde el transformador T.

[0031] El transformador T presenta conexiones 106, 107, a través de las cuales el transformador T se puede conectar en una red de alimentación. El lado secundario del transformador T presenta tomas exteriores y tomas centrales, de manera que las tomas centrales están conducidas hacia las primeras conexiones 101, 102, 103 del lado de salida del transformador T y también una de las tomas exteriores está conducida hacia una primera conexión 104 del lado de salida. La otra toma exterior está conducida hacia una segunda conexión 105 del lado de salida.

[0032] La segunda conexión 105 del lado de salida del transformador T está en un segundo potencial. Las primeras conexiones 101 a 104 del lado de salida del transformador T se encuentran, en cambio, en un potencial más elevado, de manera que entre las primeras conexiones 101, 102, 103, 104 del lado de salida, por una parte, y la segunda conexión 105 del lado de salida, por otra parte, cae una tensión. La tensión que cae entre la primera conexión 101 del lado de salida y la segunda conexión 105 del lado de salida puede ser, en cambio, por ejemplo, 200 voltios, la tensión entre la primera conexión 102 del lado de salida y la segunda conexión de salida 105 del lado de salida puede ser, por ejemplo, 300 voltios, la tensión entre la primera conexión 103 del lado de salida y la segunda conexión 105 del lado de salida puede ser, por ejemplo, 550 voltios y la tensión entre la primera conexión 104 del lado de salida y la segunda conexión 105 del lado de salida puede ser, por ejemplo, 1000 voltios. La tensión de entrada del transformador T es discrecional y está adaptada de manera más ventajosa a una red de tensión media existente.

[0033] La segunda disposición de circuito Z presenta primeras conexiones 81, 82, 83, 84 del lado de entrada. Estas primeras conexiones 81, 82, 83, 84 del lado de entrada están conectadas con las primeras conexiones 101, 102, 103, 104 del lado de salida del transformador T, de manera que las tensiones que caen en estas primeras conexiones del lado de salida del transformador T frente a la segunda conexión 105 del lado de salida del transformador T se encuentran en las primeras conexiones 81, 82, 83, 84 del lado de entrada de la segunda disposición de circuito.

[0034] A través de una conexión 89, la segunda disposición de circuito Z está conectada con la segunda conexión 105 del lado de salida del transformador T, de manera que en la segunda disposición de circuito Z se puede tomar también el segundo potencial de referencia. Desde las primeras conexiones 81, 82, 83, 84 del lado de salida están conducidas unas líneas a través de convertidores de corriente y fusibles hacia los medios de conmutación 61 a 64 siguientes designados como terceros medios de conmutación controlables. Estos terceros medios de conmutación 61 a 64 controlable pueden ser Triacs, como se representa en la figura 1. Las segundas conexiones de un primer grupo 62, 63, 64 de los terceros medios de conmutación 61 a 64 controlables están conectadas entre sí y de encuentran, por lo tanto, en el mismo potencial. La segunda conexión de los terceros medios de conmutación 61 controlables restantes está conectada a través de un segundo medio de conmutación 50 controlable con las segundas conexiones del primer grupo 62, 63, 64 de los terceros medios de conmutación 61 a 64 controlables. La segunda conexión del tercer medio de conmutación 61 controlable restante está controlada también directamente con una primera conexión 85 del lado de salida de la segunda disposición de circuito Z.

[0035] Además de la primera conexión 85 del lado de salida, la segunda disposición de circuito Z presenta también

segundas conexiones 86, 87 del lado de salida. Una primera mitad de estas segundas conexiones 86, 87 del lado de salida, a saber, la conexión 87, está conectada, por una parte, a través de una bobina 91 y un primer medio de conmutación 41 controlable con las segundas conexiones del primer grupo de los terceros medios de conmutación 62, 63, 64 controlables e la segunda disposición de circuito Z. Por otra parte, la conexión 87 del lado de salida está conectada a través de una bobina 93 y un primer medio de conmutación 43 con la segunda conexión del tercer medio de conmutación 61 y la primera conexión 85 del lado de salida.

[0036] La segunda mitad de las conexiones 86, 87 del lado de salida, a saber, la conexión 86 del lado de salida, está conectada, en cambio, a través de una bobina 92 y una primer medio de conmutación 42 con la conexión 89, es decir, con el segundo potencial de referencia. Los primeros medios de conmutación 41, 42, 43 son medios de conmutación controlables, que se cierran o se abren al mismo tiempo. Los primeros medios de conmutación 41, 42, 43 de la segunda disposición de circuito Z son activados, además, de tal forma que están cerrados siempre que el segundo medio de conmutación 50 está cerrado y a la inversa.

[0037] Las bobinas 91, 92, 93 se asientan sobre un núcleo común, de manera que tienen una circulación magnética igual. Las bobinas 91, 93 representadas en el lado derecho del dibujo presentan en este caso un sentido del arrollamiento opuesto al sentido del arrollamiento de la bobina 91 representada a la izquierda. Las bobinas 91, 92, 93 forman los medios para garantizar una alimentación de las cargas con energía eléctrica de la misma magnitud en el segundo estado de funcionamiento inicial de la disposición. En este segundo estado de funcionamiento inicial de la disposición, los primeros medios de conmutación 41, 42, 43 de la segunda disposición de circuito Z están activados de tal manera que están cerrados, mientras que los segundos medios de conmutación 50 de la segunda disposición de conmutación Z están dispuestos de tal manera que están abiertos.

[0038] En cambio, en el estado de funcionamiento constante de la disposición, en el que las cargas R_1 , R_2 , R_3 son accionadas en serie, los segundos medios de conmutación 50 de la segunda disposición de circuito Z están activados de tal forma que están cerrados, mientras que los primeros medios de conmutación 41, 42, 43 de la segunda disposición de circuito Z están abiertos.

[0039] La conmutación entre el segundo estado de funcionamiento inicial y el estado de funcionamiento constante se realiza de esta manera a través de la segunda disposición de circuito Z. La conmutación entre el primer estado de funcionamiento inicial y el segundo estado de funcionamiento inicial se realiza, en cambio, a través de la primera disposición de circuito E.

[0040] La primera disposición de circuito E presenta una primera conexión 1 y con preferencia una segunda conexión 2, a través de las cuales la primera fuente de tensión MV está cerrada en la primera disposición de circuito. La segunda conexión 2 tiene en este caso un potencial más bajo que la primera conexión 1 y la segunda conexión 2 está conectada a través de una undécima conexión 11 de la primera disposición de circuito E con un primer potencial de referencia.

[0041] La primera disposición de circuito E presenta, además, una tercera conexión 3, una cuarta conexión 4, una quinta conexión 5 y una sexta conexión 6. Estas conexiones están conectadas con las conexiones 85, 86, 87, 88 de la segunda disposición de circuito Z. La tercera conexión 3 de la primera disposición de circuito E está conectada en este caso con la conexión 85 del lado de salida de la segunda disposición de circuito Z, la cuarta conexión 4 está conectada con la conexión 86 del lado de salida, la quinta conexión 5 está conectada con la conexión 87 del lado de salida y la sexta conexión 6 está conectada con la conexión 89 del lado de salida.

[0042] Dentro de la primera disposición de circuito E, las conexiones mencionadas anteriormente están conectadas con otras conexiones, a saber, una séptima conexión 7, una octava conexión 8, una novena conexión 9 y una décima conexión 10. La séptima conexión 7 está conectada en este caso con la segunda conexión 2, la octava conexión 8 está conectada con la cuarta conexión 4, la novena conexión 9 está conectada con la quinta conexión 5 y la décima conexión 10 está conectada con la sexta conexión 6 de la primera disposición de circuito E. La conexión entre la octava conexión 8 y la cuarta conexión 4 está conectada en este caso, mientras que las conexiones 3, 7; 5, 9; 6, 10 restantes están conectadas directamente entre sí.

[0043] En una forma de realización no representada, se suprimen la séptima conexión 7, la novena conexión 9 y la décima conexión 10.

[0044] La primera conexión 1 de la primera disposición de circuito E está conectada a través de unos primeros medios de conmutación 10 de la primera disposición de circuito E con la octava conexión 8. La octava conexión 8 está conectada a través de unos segundos medios de conmutación 20 de la segunda disposición de circuito Z con la cuarta conexión 4. Por lo tanto, la conexión entre la octava conexión 8 y la cuarta conexión 4 está conectada, como ya se ha mencionado anteriormente.

- 5 [0045] Además de los primeros medios de conmutación 10 y los segundos medios de conmutación 20, la primera disposición de conexión E presenta terceros medios de conmutación 31 a 34. Éstos conectan la tercera conexión 3, la cuarta conexión 4, la quinta conexión 5 y la sexta conexión 6 en el estado cerrado con el primer potencial de referencia, de tal manera que se apoya en la undécima conexión. Además, los terceros medios de conmutación 31 a 34 conectan las conexiones 3 a 6 con la segunda conexión 2, en la que está conectada la primera fuente de tensión MV.
- 10 [0046] A través de los primeros medios de conmutación 10, los segundos medios de conmutación 20 y los terceros medios de conmutación 31 a 34 se puede cambiar entre un primer estado y un segundo estado de la primera disposición de circuito E. El cambio entre este primer estado y el segundo estado de la disposición de circuito E corresponde a un cambio desde el primer estado de funcionamiento inicial hacia el segundo estado de funcionamiento de toda la disposición representada en la figura 1.
- 15 [0047] En el primer estado de funcionamiento inicial de la disposición de acuerdo con la invención, como se representa en la figura 1, los primeros medios de conmutación 10 y los terceros medios de conmutación 31 a 34 están cerrados. En cambio, los segundos medios de conmutación 20 están abiertos.
- 20 [0048] En la primera disposición de circuito E de acuerdo con la invención, las cargas R_1 , R_2 , R_3 están conectadas, la carga R_3 se encuentra en la séptima y en la octava conexiones 7, 8, la carga R_2 se encuentra en la octava y en la novena conexiones 8, 9 y la carga R_1 se encuentra en la novena y en la décima conexiones 9, 10. Las cargas R_1 , R_2 , R_3 están conectadas de esta manera en serie entre la séptima conexión 7 y la décima conexión 10.
- 25 [0049] En formas de realización alternativas ya mencionadas, no representadas, las cargas R_1 , R_2 , R_3 pueden estar conectadas, en lugar de la séptima conexión 7, de la novena conexión 9 o bien de la décima conexión 10, que faltan allí, directamente con las conexiones 85, 87 correspondientes del lado de salida o bien con el segundo potencial de referencia. En el estado de funcionamiento constante, a través de la primera disposición de circuito no circula entonces ninguna corriente para la alimentación de las cargas.
- 30 [0050] En el primer estado de funcionamiento inicial, en la disposición representada (y también en la disposición no representada) las dos cargas derechas R_2 , R_3 son alimentadas con energía eléctrica desde la primera fuente de tensión MV. En este primer estado de funcionamiento inicial, a través de la primera conexión 1 circula una corriente eléctrica a través del primer medio de conmutación 10 cerrado hacia la conexión 8. Desde la conexión 8 circula entonces la corriente en adelante a través de la carga R_3 hacia la séptima conexión 7 a través de la carga R_2 hacia la novena conexión 9. Desde la séptima conexión 7 o bien desde la novena conexión 9 circula entonces la corriente a través de los terceros medios de conmutación 31 y 33, respectivamente, cerrados hacia la segunda conexión 2 y de retorno a la primera fuente de tensión MV. Por lo tanto, en el primer estado de funcionamiento inicial solamente son alimentadas con energía eléctrica las cargas R_3 y R_2 . Las dos cargas se calientan de esta manera. El calor irradiado en este caso es suficiente para llevar también la carga R_1 a una temperatura de funcionamiento. Por lo tanto, la carga R_1 no tiene que ser recorrida por una corriente durante el primer estado de funcionamiento inicial, para llegar a la temperatura de funcionamiento.
- 35 [0051] Si debe cambiarse desde el primer estado de funcionamiento inicial al segundo estado de funcionamiento inicial de la disposición, los medios de conmutación 10, 20, 31 a 34 de la primera disposición de circuito cambian su posición. Es decir, que los primeros medios de conmutación 10 se abren lo mismo que los terceros medios de conmutación 31 a 34. En cambio, los segundos medios de conmutación 20 se cierran. En el segundo estado de funcionamiento inicial como también en el tercer estado de funcionamiento constante existe, por lo tanto, siempre una conexión sin ramificaciones entre la tercera conexión 3 y la séptima conexión 7, la cuarta conexión 4 y la octava conexión 8, la quinta conexión 5 y la novena conexión 9 y la sexta conexión 6 y la décima conexión 10. Puesto que un cambio desde el estado de funcionamiento inicial al estado de funcionamiento constante no modifica nada la posición de los medios de conmutación 10, 20, 31 a 34 en la primera disposición de conmutación, la conmutación entre el segundo estado de funcionamiento inicial y el estado de funcionamiento duradero se realiza exclusivamente a través de los medios de conmutación 41, 42, 43, 50 y 61, 62, 63, 64 de la segunda disposición de circuito Z.
- 40 [0052] En el segundo estado de funcionamiento inicial de la disposición, las cargas R_1 , R_2 , R_3 son accionadas en paralelo entre sí. Los terceros medios de conmutación 60 a 64 se activan en este caso de tal forma que se realiza una alimentación de la tensión de las cargas R_1 , R_2 , R_3 a través de los terceros medios de conmutación 62, 63, 64 del primer grupo de los terceros medios de conmutación 61 a 64. En el segundo estado de funcionamiento inicial de la disposición, entonces circula una corriente a través de los primeros medios de conmutación 41 representados en el lado izquierdo de la figura 1 y la bobina 91 representada a la izquierda, que tiene una magnitud, que corresponde al triple del valor de una de las corrientes I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} , que circula a través de las cargas R_1 , R_2 , R_3 , de manera que las corrientes de carga I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} tienen la misma magnitud. Detrás de la bobina se divide toda la corriente de circula a través de la bobina 91.
- 45 [0053] Una primera porción, a saber, la corriente de carga I_{L3} , circula a través de la bobina 93 representada en el lado derecho de la figura 1, a través de los medios de conmutación 43 representados en el lado derecho de la figura, a través de la primera conexión 85 del lado de salida de la segunda disposición de circuito Z, a través de la tercera conexión 3 de la primera disposición de circuito E, a través de la séptima conexión 7 de la primera disposición de circuito E en la carga R_3 , que está conectada en la séptima conexión 7. Desde la carga R_3 circula la corriente de carga I_{L3} luego a través de la octava conexión 8, a través de los segundos medios de conmutación 20, la cuarta conexión 4 de la primera disposición

de circuito E, la conexión 86 del lado de salida de la segunda disposición de circuito 2 hasta la bobina S2 representada en el centro de la figura 1 y allí a través de los primeros medios de conmutación 42 controlable hacia la conexión 89, que se encuentra en el segundo potencial de referencia, de la segunda disposición de circuito Z y en adelante hasta la segunda conexión 105 del lado de salida en el lado secundario del transformador T.

5 **[0054]** Una segunda porción de la corriente que circula a través de la bobina 91 representada en el lado izquierdo de la figura 1, a saber la corriente de carga I_{L2} , circula a través de la segunda conexión 87 del lado de salida, a través de la quinta conexión 5 de la primera disposición de circuito E, la novena conexión 9 de la primera disposición de circuito E en la carga R_2 . Desde allí circula la corriente de carga I_{L2} junto con la corriente de carga I_{L3} a través de la octava conexión 8, a través de los segundos medios de conmutación 20 cerrados, la cuarta conexión 4, la segunda conexión 86 del lado de salida, la bobina 92, los primeros medios de conmutación cerrados de la segunda disposición de circuito Z hacia la conexión 89 de la segunda disposición de circuito Z.

10 **[0055]** Una tercera y última porción de la corriente total que circula a través de la bobina 91 representada en el lado izquierdo de la figura 1 circula a través de la segunda conexión 87 del lado de salida de la segunda disposición de circuito Z, a través de la quinta conexión 5 de la primera disposición de circuito E, la novena conexión 9 de la primera disposición de circuito E en la carga R_1 . En este caso, se trata de la corriente de carga I_{L1} , que circula desde la carga R_1 a través de la décima conexión 10 y la sexta conexión 6 de la primera disposición de circuito E directamente hacia la segunda conexión 105 del lado de salida en el segundo lado del transformador T.

15

REIVINDICACIONES

1. Una disposición de circuito (E) para la alimentación de cargas variables (R_1 , R_2 , R_3), que se pueden conectar en la primera disposición de circuito (E),
- 5
- desde una primera fuente de corriente o de tensión (MV) en un primer estado de la primera disposición de circuito, y
 - desde una segunda fuente de corriente o de tensión, en particular de una segunda disposición de circuito (Z) en un segundo estado de la primera disposición de circuito (E),
- con las siguientes características:
- 10
- la primera disposición de circuito (E) presenta una primera conexión (1) y una segunda conexión (2) para la conexión con la primera fuente de corriente o de tensión (MV) y una tercera conexión (3), al menos una cuarta conexión (4) y al menos una quinta conexión (5) para la conexión con una segunda fuente de corriente o de tensión (Z);
 - la primera disposición de circuito (E) presenta al menos una octava conexión (8) para la conexión con dos (R_2 , R_3) de las cargas (R_1 , R_2 , R_3);
- 15
- la primera disposición de circuito (E) presenta una séptima conexión (7) y al menos una novena conexión (9) para la conexión con las cargas (R_1 , R_2 , R_3);
 - la segunda conexión (2) se encuentra en un potencial de referencia;
 - las novenas conexiones (9) están conectadas en cada caso con una de las quintas conexiones (5);
- 20
- la primera disposición de circuito (E) presenta medios de conmutación (10, 20, 31, 33) controlables para la conmutación entre el primer estado y el segundo estado;
 - en el primer estado y en el segundo estado, la séptima conexión (7) está conectada directamente con la tercera conexión (3);
 - en el primer estado, la octava conexión (8) para la conexión con las dos cargas (R_2 , R_3) está conectada con la primera conexión (1) y la tercera conexión (3) y la quinta conexión (5) están conectadas con el potencial de referencia;
- 25
- en el segundo estado, la octava conexión (8) está conectada con la cuarta conexión.
2. Primera disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque en el primer estado, los medios de conmutación controlables conectan la séptima conexión (7) y las novenas conexiones (9) con el potencial de referencia.
- 30
3. Primera disposición de circuito de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada porque la primera disposición de circuito (E) presenta una sexta conexión (6) y una décima conexión (10).
4. Primera disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque la sexta conexión (6) y la décima conexión (10) están conectadas indirectamente entre sí.
- 35
5. Primera disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, caracterizada porque los medios de conmutación (10,20, 31, 32) conectan en el primer estado la décima conexión (10) con el potencial de referencia.
- 40
6. Primera disposición de circuito de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque las cargas (R_1 , R_2 , R_3) se pueden conectar entre la séptima conexión (7) y una de las octavas conexiones (8), entre una de las octavas conexiones (8) y una de las novenas conexiones (9) y entre una de las novenas conexiones (9) y, dado el caso, con la interposición de la décima conexión (10), el potencial de referencia, pudiendo conectarse entonces todas las cargas en serie entre la séptima conexión (7) y, dado el caso, con la interposición de la décima conexión (10), el potencial de referencia.
7. Disposición para la alimentación de cargas variables (R_1 , R_2 , R_3)
- 45
- desde una primera disposición de circuito (E) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que se pueden conectar las cargas (R_1 , R_2 , R_3); y
 - desde una segunda disposición de circuito (Z) como segunda fuente de corriente o de tensión,
 - en la que la disposición se puede accionar en al menos tres estados, a saber,

- en un primer estado de funcionamiento inicial, en el que la primera disposición de circuito (E) está en el primer estado y las cargas (R_1 , R_2 , R_3), pueden ser alimentadas desde la primera fuente de corriente y de tensión (MV),
 - 5 - en un segundo estado de funcionamiento inicial, en el que la primera disposición de circuito (E) está en el segundo estado y las cargas (R_1 , R_2 , R_3), se pueden alimenta, en paralelo entre sí, desde la segunda disposición de circuito (Z),
 - en un estado de funcionamiento constante, en el que la primera disposición de circuito (E) está en el segundo estado y las cargas (R_1 , R_2 , R_3), pueden ser alimentadas, conectadas en serie, desde la segunda disposición de circuito (Z),
 - 10 - en la que se puede conmutar entre el primer estado de funcionamiento inicial y el segundo estado de funcionamiento inicial a través de los medios de conmutación (10, 20, 31, 32) de la primera disposición de circuito y entre el segundo estado de funcionamiento inicial y el estado de funcionamiento duradero a través de los medios de conmutación (41, 42, 43, 50) de la segunda disposición de circuito (Z).
8. Disposición de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque la segunda disposición de circuito (Z) presenta medios (91, 92, 93) para garantizar una alimentación de las cargas (R_1 , R_2 , R_3), con energía eléctrica de la misma magnitud en el segundo estado de funcionamiento inicial de la disposición de circuito.
9. Disposición de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizada porque la segunda disposición de circuito (Z) presenta en el lado de salida unas conexiones (85, 86, 87), con las que se puede conectar la segunda disposición de circuito con la tercera, cuarta y quinta conexión (3, 4, 5) de la primera disposición de circuito (E).
- 20 10. Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizada porque en el estado de funcionamiento constante entre la conexión (85) del lado de salida y la tercera conexión (3) conectada con ella y la séptima conexión (7) de la primera disposición de circuito, por una parte, y el potencial de referencia cae una primera tensión, mientras que las restantes conexiones (86, 87) del lado de salida de la segunda disposición de circuito y las cuartas y octavas conexiones (4, 8) conectadas con ella o bien las quintas y novenas conexiones (5, 9) están libres de potencial en el funcionamiento en vacío de la disposición.
- 25 11. Disposición de acuerdo con la reivindicación 9 ó 10, caracterizada porque en el segundo estado de funcionamiento inicial en marcha e vacío entre la primera conexión (85) del lado de salida de la segunda disposición de circuito Z y una primera mitad (87) de las segundas conexiones (86, 87) del lado de salida de la segunda disposición de circuito, por una parte, y un segundo punto de referencia, por otra parte, cae una primera tensión, mientras que una segunda mitad (86) de las segundas conexiones (86, 87) del lado de salida de la segunda disposición de circuito (Z) tiene el mismo potencial que el segundo punto de referencia.
- 30 12. Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizada porque la segunda disposición de circuito comprende una última conexión (105) del lado de salida, que está en el segundo potencial de referencia.
- 35 13. Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizada porque los medios de garantía comprenden bobinas (91, 92, 93).

