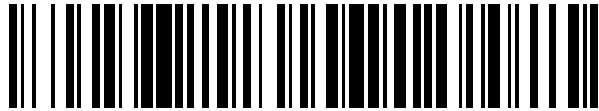


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 473 491**

51 Int. Cl.:

H02M 3/158 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2009 E 09170617 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2178195**

54 Título: **Convertidor de tensión y sistema de convertidor de tensión**

30 Prioridad:

20.10.2008 DE 102008053609

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

07.07.2014

73 Titular/es:

**FLEXTRONICS INTERNATIONAL KFT. (100.0%)
MUNKÁS U. 28
TAB 8660, HU**

72 Inventor/es:

**KOCUR, VIT y
TIRITOGLU, OKAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 473 491 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

Convertidor de tensión y sistema de convertidor de tensión

5 La invención se refiere a un convertidor de tensión que comprende una entrada de convertidor, una bobina de reactancia, que se encuentra entre la entrada de convertidor y una ramificación, al menos una rama de acumulación que se encuentra entre la ramificación y masa, en la que está dispuesta una capacidad, una red de conmutador para la carga o descarga sincronizada de la capacidad, y un controlador que controla la red de conmutador. Un convertidor de tensión de este tipo se ha conocido por el documento CN 101212173.

Así mismo, la invención se refiere a un sistema de convertidor de tensión, que comprende un convertidor de tensión anterior.

10 Los convertidores de tensión de este tipo se conocen por el estado de la técnica. Éstos se denominan como convertidor reductor-elevador (*buck-boost*).

15 En el caso de estos convertidores reductores-elevadores existe el problema de que en una fase de conmutación tiene lugar una carga de la capacidad, sin embargo, en la en otra fase de conmutación se produce únicamente un cortocircuito entre la bobina de reactancia y masa. Con ello tiene lugar siempre una conexión de diferencias de tensión muy grandes y aparecen corrientes con muchas fluctuaciones.

Por lo tanto, la invención se basa en el objetivo de mejorar un convertidor de tensión con las características que se han descrito al principio, de tal manera que éste trabaje de forma más eficiente y con menor potencial perturbador.

20 Este objetivo se resuelve en el caso de un convertidor de tensión del tipo que se ha descrito al principio de acuerdo con la invención porque entre la ramificación y masa está dispuesta una rama de acumulación de base, que comprende una capacidad de base, porque entre la ramificación y masa está dispuesta una primera rama de acumulación complementaria, que presenta una primera capacidad complementaria y porque el controlador controla la primera red de conmutador de modo que en una primera fase de conmutación la capacidad de base y la primera capacidad complementaria se encuentran conectadas en paralelo entre la ramificación y masa y en una segunda fase de conmutación la capacidad de base y la primera capacidad complementaria se encuentran conectadas en serie entre la ramificación y masa.

25 La ventaja de la solución de acuerdo con la invención, también denominado convertidor K, puede apreciarse en que con ello existe la posibilidad de trabajar en ambas fases de conmutación con ambas capacidades existentes, es decir, de cargar o descargar en ambas fases de conmutación ambas capacidades, de modo que no exista ninguna fase de conmutación en la que, tal como en el caso del convertidor reductor-elevador conocido, hay un cortocircuito entre la bobina de reactancia y masa.

Con respecto a la configuración de la red de conmutador no se dio hasta el momento ningún dato detallado. De este modo, una solución ventajosa prevé que la primera red de conmutador comprende un primer conmutador que se encuentra entre la ramificación y la capacidad de base.

35 Así mismo está previsto preferentemente que la primera red de conmutador comprende un segundo conmutador que se encuentra entre la primera capacidad complementaria y masa.

Por último, está previsto preferentemente que la primera red de conmutador comprende un tercer conmutador, que está dispuesto entre una toma central que se encuentra entre el primer conmutador y la capacidad de base y una toma central que se encuentra entre la primera capacidad complementaria y el segundo conmutador.

40 Especialmente es ventajoso cuando el controlador la primera red de conmutador conecta éste en la primera fase de conmutación cierra el primer conmutador y el segundo conmutador de la primera red de conmutador y abre el tercer conmutador de la primera red de conmutador y que el controlador en la segunda fase de conmutación abre el primer conmutador y el segundo conmutador de la primera red de conmutador y cierra el tercer conmutador de la primera red de conmutador.

45 Con ello puede garantizarse de manera sencilla que únicamente existen dos estados, en concreto una vez un estado, en el que ambas capacidades se encuentran en paralelo entre la ramificación y masa y un estado, en el que las dos capacidades se encuentran en serie, es decir se encuentran conectadas en serie entre la ramificación y masa.

50 Mediante la conexión en serie de la capacidad de base con la primera capacidad complementaria existe la posibilidad de, en la segunda fase de conmutación, duplicar la tensión que se encuentra entre la ramificación y masa.

El convertidor de tensión de acuerdo con la invención puede ampliarse sin embargo de manera sencilla de modo que puedan alcanzarse tensiones aún mayores.

- Una solución ventajosa prevé que entre la ramificación y masa está dispuesta una segunda rama de acumulación complementaria, que comprende una segunda capacidad complementaria y que está prevista una segunda red de conmutador, que en la primera fase de conmutación conecta la segunda capacidad complementaria en paralelo a la capacidad de base y a la primera capacidad complementaria entre la ramificación y masa y en la segunda fase de conmutación junto con la primera red de conmutador conecta la capacidad de base, la primera capacidad complementaria y la segunda capacidad complementaria en serie entre la ramificación y masa.
- Esta solución permite por lo tanto, en la segunda fase de conmutación, alcanzar una tensión entre la ramificación y masa tres veces más alta que en la primera fase de conmutación.
- La solución de acuerdo con la invención puede complementarse sin embargo de cualquier manera aún mediante ramas de acumulación complementarias adicionales con redes de conmutador adicionales, o bien estando conectadas siempre todas las capacidades en paralelo o bien todas las capacidades se encuentran en serie, es decir en serie entre la ramificación y masa.
- En particular está previsto a este respecto que el controlador en la primera fase de conmutación cierra el primer conmutador y el segundo conmutador de la segunda red de conmutador y abre el tercer conmutador de la segunda red de conmutador y en la segunda fase de conmutación abre el primer conmutador y el segundo conmutador de la segunda red de conmutador y cierra el tercer conmutador de la segunda red de conmutador.
- Además la invención se refiere a un sistema de convertidor de tensión, en el que de acuerdo con la invención está previsto al menos un convertidor de tensión con una o varias de las características mencionadas anteriormente.
- En particular está previsto a este respecto que el sistema de convertidor de tensión comprende dos convertidores de tensión con una o varias de las características mencionadas anteriormente.
- Un sistema de convertidor de tensión de este tipo abre la posibilidad de utilizar uno o varios de los convertidores de tensión mencionados anteriormente en relación con funciones adicionales.
- De este modo, una solución conveniente prevé que al convertidor de tensión en la segunda fase de conmutación puede conectarse adicionalmente una rama de acumulación adicional.
- A este respecto está previsto en particular que en la segunda fase de conmutación la rama de acumulación adicional se encuentra entre la ramificación y masa.
- En principio la rama de acumulación adicional podría estar conectada en diferentes fases. Una solución ventajosa prevé que la rama de acumulación adicional puede conectarse adicionalmente sólo en la segunda fase de conmutación.
- Otra forma de realización de un sistema de convertidor de tensión de acuerdo con la invención prevé que dos convertidores de tensión trabajan con desplazamiento de fase, de modo que los convertidores de tensión trabajan al menos temporalmente en la otra fase de conmutación respectiva, es decir, que al menos temporalmente un convertidor de tensión trabaja en la primera fase de conmutación, mientras que el segundo convertidor de tensión trabaja en la segunda fase de conmutación y a la inversa.
- Esta solución permite mantener en la medida de lo posible con la misma magnitud la corriente que va a conducirse a los convertidores de tensión o la corriente que va a emitirse a partir de los mismos.
- En particular, en una solución de este tipo puede concebirse que los convertidores de tensión estén alimentados por una bobina de reactancia común.
- Es especialmente favorable cuando en un sistema de convertidor de tensión de este tipo está prevista una salida de convertidor, que puede conectarse adicionalmente de forma alternativa a uno de los convertidores de tensión.
- En particular es a este respecto favorable cuando la salida de convertidor puede conectarse adicionalmente al convertidor de tensión, que está en la segunda fase de conmutación, dado que, con ello, en la salida de convertidor se encuentra disponible la tensión elevada.
- Una forma de realización adicional de un sistema de convertidor de acuerdo con la invención prevé que el controlador, para la alimentación de corta duración de grandes corrientes a la red de distribución ya no conecte de manera sincronizada entre la primera y la segunda fase de conmutación, sino que, durante la duración de la alimentación mantenga constantemente una de las fases de conmutación, por ejemplo la primera fase de conmutación y, con ello pueda, a través de la bobina de reactancia alimentar una corriente elevada de forma no sincronizada a la red de distribución.
- Una forma de realización ventajosa adicional de un sistema de convertidor de acuerdo con la invención prevé una salida de convertidor que, constantemente, es decir de manera no sincronizada, puede conectarse en la primera fase de conmutación o segunda fase de conmutación con la ramificación.

Esta solución tiene la ventaja de que con ello existe la posibilidad de, en el caso de un consumo de corriente intenso determinado de una carga a través de la salida de convertidor, descargar las capacidades, en concreto cuando éstas están conectadas constantemente en paralelo o en serie, de modo que con ello se encuentran disponibles las capacidades como acumulador de energía, que puede suministrar, durante una corta duración una alta corriente.

- 5 Otras características y ventajas de la solución de acuerdo con la invención son objeto de la siguiente descripción así como de la representación ilustrada de algunos ejemplos de realización.

En el dibujo muestran:

- la figura 1 una representación de un primer ejemplo de realización de un convertidor de tensión de acuerdo con la invención;
- 10 la figura 2 una representación esquemática de un modo de funcionamiento del primer ejemplo de realización del convertidor de tensión de acuerdo con la invención;
- la figura 3 una representación similar a la figura 1 de un segundo ejemplo de realización de un convertidor de tensión de acuerdo con la invención;
- 15 la figura 4 una representación de un primer ejemplo de realización de un sistema de convertidor de tensión de acuerdo con la invención;
- la figura 5 una representación de un segundo ejemplo de realización de un sistema de convertidor de tensión de acuerdo con la invención y
- la figura 6 una representación de un tercer ejemplo de realización de un sistema de convertidor de tensión de acuerdo con la invención.

- 20 Un ejemplo de realización de un convertidor de tensión de acuerdo con la invención 10, también denominado convertidor K, representado en la figura 1, comprende una entrada de convertidor 12, con el que está en contacto, con respecto a masa 14, una tensión de entrada UE de una red de distribución VN.

Entre la entrada de convertidor 12 y una ramificación 16 se encuentra una bobina de reactancia signada en conjunto con 20, a través de la cual fluye la corriente IE total, que entra en el convertidor de tensión de acuerdo con la invención 10 o que sale del mismo.

A partir de la ramificación 16 una rama de acumulación de base 22 conduce a la masa 14, estando dispuesta en la rama de acumulación de base 22 una capacidad de base 24.

Una corriente a través de la rama de acumulación de base 22 puede interrumpirse porque un primer conmutador 26 de una primera red de conmutador 30 está dispuesto entre la ramificación 16 y la capacidad de base 24, encontrándose entre el primer conmutador 26 y la capacidad de base 24 una primera toma central 28.

Desde la ramificación 16 conduce además una primera rama de acumulación complementaria 32 a la masa, estando dispuesta en la primera rama de acumulación complementaria una primera capacidad complementaria 34 entre la primera capacidad complementaria 34 y la masa 14, estando previsto un segundo conmutador 36 de la red de conmutador 30, encontrándose entre la primera capacidad complementaria 34 y el segundo conmutador 36 una segunda toma central 38.

Así mismo está previsto aún un tercer conmutador 40 de la primera red de conmutador 30, que se encuentra entre la primera toma central 28 y la segunda toma central 38.

El primer conmutador 26, el segundo conmutador 36 y el tercer conmutador 40 de la primera red de conmutador 30 pueden controlarse mediante un controlador designado en conjunto con 50 en dos fases de conmutación SP1 y SP2, en concreto de modo que, o bien en la primera fase de conmutación SP1 el primer conmutador 26 y el segundo conmutador 36 están cerrados y el tercer conmutador 40 está abierto o en la segunda fase de conmutación SP2 el primer conmutador 26 y el segundo conmutador 36 están abiertos y el tercer conmutador 40 está cerrado.

La capacidad de base 24 y la primera capacidad complementaria 34 son preferentemente módulos de condensador de células de condensador de alto rendimiento, y los módulos de condensador presentan en el caso de una tensión máxima prevista de aproximadamente 13 voltios una capacidad de al menos 10 Faradios, aún mejor, al menos 20 Faradios, preferentemente al menos 30 Faradios y en un caso muy favorable, al menos 50 Faradios.

Las células de condensador de este tipo están construidas por ejemplo como condensadores de doble capa electroquímicos, tal como se comercializan por la empresa Maxwell Technologies. Sin embargo también pueden concebirse otros acumuladores de energía eléctricos.

50 En la primera fase de conmutación la capacidad de base 24 se encuentra en la rama de acumulación de base 22 y la primera capacidad complementaria 34 se encuentra en la primera rama de acumulación complementaria 32 en

paralelo entre la ramificación 16 y la masa 14, de modo que la corriente IE, que fluye a través de la bobina de reactancia 20, se divide en las dos ramas de acumulación 22 y 32 y en cada caso actúa sobre la capacidad de base 24 y la primera capacidad complementaria 34, aplicándose en este caso a través de la capacidad de base 24 como también a través de la primera capacidad complementaria 34 la tensión UE.

- 5 En la segunda fase de conmutación tiene lugar entonces por parte del controlador 50 una apertura del primer conmutador 26 y del segundo conmutador 36 y un cierre del tercer conmutador 40, de modo que en este caso la capacidad de base 24 y la primera capacidad complementaria 34 están conectadas en serie a través del tercer conmutador cerrado 40 y por lo tanto ambas capacidades 24, 34 se encuentran conectadas en serie entre la ramificación 16 y la masa 14.
- 10 En la segunda fase de conmutación se aplica a la ramificación 16 la suma de las tensiones en la capacidad de base 24 y en la primera capacidad complementaria 34.

Las tensiones y corrientes que resultan en las dos fases de conmutación SP1, SP2 están representadas en la figura 2.

- 15 La figura 2 muestra que durante la primera fase de conmutación SP1, en la que el primer conmutador 26 y el segundo conmutador 36 están cerrados y el tercer conmutador 40 está abierto, la tensión en la ramificación 16 es aproximadamente igual a la tensión UE, mientras que en la segunda fase de conmutación SP2, durante la cual el primer conmutador 26 y el segundo conmutador 36 están abiertos y el tercer conmutador 40 está cerrado, la tensión que se encuentra en la ramificación 16 asciende aproximadamente a 2 UE.

- 20 El controlador 50, sin embargo no sólo controla los conmutadores 26, 36 y 40 de la primera red de conmutación 30 entre la primera fase de conmutación SP1 y la segunda fase de conmutación SP2 sino también aún al mismo tiempo la duración de las fases de conmutación SP1 y SP2. A través de las duraciones de las fases de conmutación SP1 y SP2 una con respecto a otra, puede ajustarse a este respecto, si se extrae energía de la red de distribución VN a través de la bobina de reactancia 20 y se alimenta a las capacidades 24 y 34 o si se suministra a la red de distribución VN a través de la bobina de reactancia 20 la energía eléctrica a partir de las capacidades de acumulador 24 y 34.

- 25 En el caso de acumular energía eléctrica en las capacidades 24 y 34 esto lleva a que durante la primera fase de conmutación SP1 la corriente IE aumente a través de la bobina de reactancia 20 desde un valor inicial IEa hasta un valor final IEe, de modo que en referencia a la bobina de reactancia 20 existe una fase de marcha de acumulación. Durante la segunda fase de conmutación SP2 existe, con respecto a la bobina de reactancia 20, una fase de marcha libre y la corriente IE a través de la bobina de reactancia 20 cae desde el valor final IEe de nuevo hasta el valor inicial IEa, siguiendo a la segunda fase de conmutación SP2 de nuevo una primera fase de conmutación SP1, de modo que la corriente IE aumenta de nuevo a través de la bobina de reactancia 20.

- 30 A este respecto tiene lugar en el caso de la acumulación de energía eléctrica en las capacidades 24 y 34 tanto durante la fase de marcha de acumulación de la bobina de reactancia 20 como durante la fase de marcha libre de la bobina de reactancia 20 siempre una carga de las dos capacidades 24 y 34, lo que lleva a que las fluctuaciones de la corriente IE tanto durante la primera fase de conmutación como durante la segunda fase de conmutación sean esencialmente menores que las fluctuaciones de corriente en un convertidor reductor-elevador. Esto mismo tiene lugar también al emitirse energía eléctrica a partir de las capacidades 24 y 34 del convertidor de tensión 10, tal como se representa con línea discontinua en la figura 2, durante la segunda fase de conmutación SP2 un aumento de una corriente -IE a través de la bobina de reactancia 20, representando esto, con respecto a la bobina de reactancia 20, la fase de marcha de acumulación, mientras que en la primera fase de conmutación SP1 con respecto a la bobina de reactancia 20 existe una fase de marcha libre, en la que la corriente -IE a través de la bobina de reactancia 20 cae a su vez hasta un valor inicial desde el inicio de la segunda fase de conmutación SP2.

- 35 También en el caso de una caída de energía eléctrica a partir de las capacidades 24 y 34 fluye tanto en la segunda fase de conmutación SP2 como en la primera fase de conmutación SP1 siempre una corriente que carga las capacidades 24 y 34 a través de las mismas, siendo también en este ejemplo de realización las fluctuaciones de corriente en las fases de conmutación SP2 y SP1 esencialmente menores que en el caso de un convertidor reductor-elevador.

- 40 En un segundo ejemplo de realización de un convertidor de tensión de acuerdo con la invención 10', representado en la figura 3, aquellos elementos que son idénticos a los elementos del primer ejemplo de realización, están dotados de los mismos números de referencia, de modo que en su totalidad se hace referencia a las realizaciones.

- 45 A diferencia del primer ejemplo de realización del convertidor de tensión de acuerdo con la invención 10, en el segundo ejemplo de realización del convertidor de tensión de acuerdo con la invención 10' está prevista una segunda rama de acumulación complementaria 132 entre la ramificación 16 y la masa 14, que comprende una segunda capacidad complementaria 134.

Así mismo está prevista una segunda red de conmutador 130, cuyo primer conmutador 126 se encuentra entre la ramificación 16 y la primera capacidad complementaria 34, estando dispuesta una toma central 128 entre el primer

conmutador 126 y la primera capacidad complementaria 134.

Así mismo entre la segunda capacidad complementaria 134 y masa 14 se encuentra un segundo conmutador 140 de la segunda red de conmutador 130 entre la toma central 128 y la toma central 138. El control del conmutador 126, 136 y 140 de la segunda red de conmutador 130 tiene lugar así mismo a través del controlador 50 en concreto de forma sincronizada con los conmutadores de la primera red de conmutador 30, es decir, que en los tiempos, en los que el primer conmutador 26 y el segundo conmutador 36 están cerrados y el tercer conmutador 40 de la primera red de conmutador 30 está abierto, también tiene lugar un cierre del primer conmutador 126 y del segundo conmutador 136 así como una apertura del tercer conmutador 140 de la segunda red de conmutador 130, mientras que a la inversa, en los tiempos en los que el primer conmutador 26 y el segundo conmutador 36 están abiertos y el tercer conmutador 40 de la primera red de conmutador 30 está cerrado, también tiene lugar una apertura del primer conmutador 126 y del segundo conmutador 136 así como un cierre del tercer conmutador 140 de la segunda red de conmutador 130.

A esto le sigue que la primera fase de conmutación SP1 de la primera red de conmutador 30 es idéntica a la primera fase de conmutación SP1 de la segunda red de conmutador 130 y la segunda fase de conmutación SP2 de la primera red de conmutador 30 es idéntica a la segunda fase de conmutación SP2 de la segunda red de conmutador 130.

Esto lleva a que en la primera fase de conmutación la capacidad de base 24 así como la primera capacidad complementaria 34 y la segunda capacidad complementaria 134 entre la ramificación 16 y la masa 14 estén conectadas en paralelo y por lo tanto se carguen por la corriente IE que fluye a través de la bobina de reactancia 20, mientras que en la segunda fase de conmutación SP2 la capacidad de base 24, la primera capacidad complementaria 34 así como la segunda capacidad complementaria 134 se encuentran conectadas en serie entre sí entre la ramificación 16 y masa 14, de modo que sobre la ramificación 16 se aplica entonces la tensión 3UE.

También la acumulación de energía eléctrica en las capacidades 24, 34 y 134 o la emisión de energía eléctrica a partir de las capacidades 24, 34 y 134 a la red de distribución VN tiene lugar de la misma manera que se describe en relación con el primer ejemplo de realización, de modo que a este respecto puede hacerse referencia en su totalidad a las realizaciones en el primer ejemplo de realización, con la única diferencia de que en la segunda fase de conmutación SP2 sobre la ramificación 16 no se aplica la tensión 2UE tal como en el primer ejemplo de realización, sino la tensión 3UE.

El primer o el segundo ejemplo de realización del convertidor de tensión de acuerdo con la invención 10 o 10' puede combinarse de diferente manera para dar un sistema de tensión.

En un primer ejemplo de realización de un sistema de convertidor de tensión de acuerdo con la invención 200, representado en la figura 4 se utilizan dos convertidores de tensión 10a, 10b, que están contruidos de forma idéntica a la del primer ejemplo de realización del convertidor de tensión de acuerdo con la invención, representado en la figura 1 y 2, pudiendo conectarse las ramificaciones 16a en cada caso a través de un conmutador 192a o 192b con una rama de acumulación común 194, en concreto siempre cuando la capacidad de base 24a o 24b respectiva y la primera capacidad complementaria 34a o 34b respectiva estén conectadas en serie entre la ramificación 16a o 16b respectiva y la masa 14 y por lo tanto exista la segunda fase de conmutación SP2, teniendo lugar en esta segunda fase de conmutación SP2 en cada caso aún una carga de capacidades 196 y 198 de la rama de acumulación común 194, que están contruidas preferentemente de la misma manera que las capacidades de base 24a o 24b y las primeras capacidades de acumulación complementarias 34a y 34b, de modo que en cada uno de los convertidores de tensión 10a, 10b en la segunda fase de conmutación SP2 también a la rama común 194 tiene disponibles de forma complementaria las capacidades 196 y 198.

Tal como se representa por ejemplo en la figura 5, un segundo ejemplo de realización de un sistema de convertidor de tensión de acuerdo con la invención 200' comprende así mismo la bobina de reactancia 20 conectada con la entrada de convertidor 12, que sin embargo puede conectarse a través de conmutadores 212a y 212b de una red de conmutación 210 con dos ramificaciones 16a y 16b, estando conectada con cada una de las ramificaciones 16a y 16b en cada caso una rama de acumulación de base 22a o 22b y en cada caso una primera rama de acumulación complementaria 32a o 32b, y, exactamente como en el primer ejemplo de realización del convertidor de tensión de acuerdo con la invención, estando prevista en cada caso una primera red de conmutador 30a o 30b para la conexión en paralelo o la conexión en serie de las capacidades de base 24a o 24b con las primeras capacidades de acumulación complementarias 34a o 34b respectivas.

Así mismo, entre las ramificaciones 16a y 16b están previstos también conmutadores 214a y 214b de la red de conmutación 210, con los que las ramificaciones 16a o 16b pueden conectarse a una salida de convertidor 220, encontrándose entre la salida de convertidor 220 y la masa 14 una carga L.

Los conmutadores 212a y 212b así como 214a y 214b de la red de conmutación 210 pueden conectarse a este respecto de modo que o bien la ramificación 16a está conectada con la bobina de reactancia 20 o bien la ramificación 16b está conectada con la bobina de reactancia 20 y la ramificación 16a o 16b no siempre conectada con la bobina de reactancia 20 está conectada por medio de los conmutadores 214b o 214a con la salida de

convertidor 220.

5 Así mismo las primeras redes de conmutador 30a o 30b están conectadas a través del controlador 50 de modo que cuando la ramificación 16a está conectada con la bobina de reactancia 20, la capacidad de base 24a o 24b respectiva y la primera capacidad complementaria 34a o 34b respectiva están conectadas en paralelo entre sí entre la ramificación 16a y la masa 14 y siempre cuando la ramificación 16b o 16a está conectada a través del conmutador 214b o 214a con la salida de convertidor 220, la capacidad de base 24a o 24b y la primera capacidad complementaria 34a están conectadas en serie entre la ramificación 16b o 16a respectiva y masa 14.

10 En este sistema de convertidor de tensión fluye por lo tanto siempre a través de la bobina de reactancia 20 una corriente que con el conmutador 212a cerrado y conmutador 212b abierto carga las capacidades 24a y 34a conectadas en paralelo, mientras que en esta fase la capacidad de base 24b y la primera capacidad complementaria 34b se utilizan de modo que se encuentran en serie entre la ramificación 16b y la masa 14, estando conectada la ramificación 16b con la salida de convertidor 220, de modo que en la salida de convertidor 220 se encuentra disponible siempre la tensión 2UE.

15 Como alternativa a esto con el conmutador 212a abierto y conmutador 212b cerrado se cargan las capacidades 24b y 34b conectadas en paralelo, mientras que la capacidad de base 24a y la primera capacidad complementaria 34a se utilizan conectadas en serie, estando conectada la ramificación 16a con la salida de convertidor 220.

20 En un tercer ejemplo de realización de un sistema de convertidor de tensión de acuerdo con la invención 300, representado en la figura 6, el primer ejemplo de realización usa el convertidor de tensión representado en la figura 1, no obstante entre la bobina de reactancia 20 y la ramificación 16 está previsto un conmutador 232 de una red de conmutación 230 y entre la ramificación 16 y una salida de convertidor 236 un segundo conmutador 234 de la red de conmutación 230.

Con estos dos conmutadores 232 y 234 puede hacerse funcionar el convertidor de tensión, cuando el conmutador 232 está conectado y el conmutador 234 está desconectado, de la misma manera que se describe en detalle en relación con el primer ejemplo de realización.

25 En el caso de una baja de la tensión en la red de distribución VN esto puede soportarse durante un corto tiempo porque la primera red de conmutador 30 durante un periodo de tiempo de alimentación se mantiene constantemente en la primera fase de conmutación y por lo tanto fluye una corriente no modulada en el tiempo a través de la bobina de reactancia 20 a la red de distribución.

30 Si durante un corto tiempo es necesaria una alta corriente o una alta corriente de apoyo para una carga, por ejemplo para un arranque de un motor de combustión, entonces puede alimentarse con corriente la salida de convertidor 236 con la carga mediante apertura del conmutador 232 y opcionalmente el cierre del conmutador 234 de forma no sincronizada, pudiendo extraerse, durante un periodo de tiempo de alimentación mediante la activación continua de la primera red de conmutador 30 de tal manera que existe la primera fase de conmutación SP1 y la capacidad de base 24 así como la primera capacidad complementaria 34 se encuentran conectadas en paralelo entre la ramificación 16 y masa, brevemente energía eléctrica de las capacidades 24 y 34 conectadas en paralelo a través de la salida de convertidor 236 sin una bobina de reactancia 20 interconectada.

40 En cambio, es también posible extraer la energía eléctrica durante un periodo de tiempo de alimentación mediante la activación constante de la red de conmutador 30 en la segunda fase de conmutación con una conexión en serie de la capacidad de base 24 y la primera capacidad complementaria 34 y por lo tanto con doble tensión de forma no sincronizada.

45 Después se cierra de nuevo el conmutador 234 y se abre el conmutador 232, de modo que entonces el primer convertidor de tensión trabaja de la misma manera que se describe en el primer ejemplo de realización y como acumulador de energía sirve para, a través de la bobina de reactancia 20 soportar la red de distribución VN durante un corto tiempo o extraer energía de la red de distribución VN de nuevo durante un corto tiempo o durante periodos de tiempo más largos, y acumular la misma en las capacidades 24 y 34.

REIVINDICACIONES

1. Convertidor de tensión que comprende una entrada de convertidor (12), una bobina de reactancia (20), que se encuentra entre la entrada de convertidor (12) y una ramificación (16),
 5 al menos una rama de acumulación (22, 32, 132) que se encuentra entre la ramificación (16) y masa (14), en la que está dispuesta una capacidad (24, 34, 134),
 una red de conmutador (30, 130) para la carga o descarga sincronizada de la capacidad,
 y un controlador (50) que controla la red de conmutador (30, 130) **caracterizado porque** entre la ramificación (16) y masa (14) está dispuesta una rama de acumulación de base (22), que comprende una capacidad de base (24),
 10 porque entre la ramificación (16) y masa (14) está dispuesta una primera rama de acumulación complementaria (32), que presenta una primera capacidad complementaria (34),
 y porque el controlador (50) controla una primera red de conmutador (30) de modo que en una primera fase de conmutación (SP1) la capacidad de base (24) y la primera capacidad complementaria (34) se encuentran conectadas en paralelo entre la ramificación (16) y masa (14) y en una segunda fase de conmutación (SP2) la capacidad de base (24) y la primera capacidad complementaria (34) se encuentran conectadas en serie entre la
 15 ramificación (16) y masa (14).
2. Convertidor de tensión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la primera red de conmutador (30) comprende un primer conmutador (26) que se encuentra entre la ramificación (16) y la capacidad de base (24).
3. Convertidor de tensión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la primera red de conmutador (30) comprende un segundo conmutador (36) que se encuentra entre la primera capacidad complementaria (34) y masa (14).
 20
4. Convertidor de tensión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la primera red de conmutador (30) comprende un tercer conmutador (40), que está dispuesto entre una toma central (28) que se encuentra entre el primer conmutador (26) y la capacidad de base (24) y una toma central (38) que se encuentra entre la primera capacidad complementaria (34) y el segundo conmutador (36).
5. Convertidor de tensión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el controlador (50) en la primera fase de conmutación (SP1) cierra el primer conmutador (26) y el segundo conmutador (36) de la primera red de conmutador (30) y abre el tercer conmutador (40) de la primera red de conmutador (30) y porque el controlador (50) en la segunda fase de conmutación (SP2) abre el primer conmutador (26) y el segundo conmutador (36) de la primera red de conmutador (30) y cierra el tercer conmutador (40) de la primera red de conmutador (30).
 25
 30
6. Convertidor de tensión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** entre la ramificación (16) y masa está dispuesta una segunda rama de acumulación complementaria (134), que comprende una segunda capacidad complementaria (134) y porque está prevista una segunda red de conmutador (130), que en la primera fase de conmutación (SP1) conecta la segunda capacidad complementaria (134) en paralelo a la capacidad de base (24) y a la primera capacidad complementaria (134) entre la ramificación (16) y masa (14) y en la segunda fase de conmutación (SP2) junto con la primera red de conmutador (30) conecta la capacidad de base (24), la primera capacidad complementaria (34) y la segunda capacidad complementaria (134) en serie entre la ramificación (16) y masa (14).
 35
7. Convertidor de tensión de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** el controlador (50) en la primera fase de conmutación (SP1) cierra el primer conmutador (126) y el segundo conmutador (136) de la segunda red de conmutador (130) y abre el tercer conmutador (140) de la segunda red de conmutador (130) y en la segunda fase de conmutación (SP2) abre el primer conmutador (126) y el segundo conmutador (136) de la segunda red de conmutador (130) y cierra el tercer conmutador (140) de la segunda red de conmutador (130).
 40
8. Sistema de convertidor de tensión, **caracterizado porque** el sistema de convertidor de tensión (200, 200', 200) comprende al menos un convertidor de tensión (10, 10') o por ejemplo dos convertidores de tensión (10, 10') de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
 45
9. Sistema de convertidor de tensión de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** al convertidor de tensión (10) en la segunda fase de conmutación (SP2) puede conectarse adicionalmente una rama de acumulación adicional (194) y porque por ejemplo en la segunda fase de conmutación (SP2) la rama de acumulación adicional (194) se encuentra entre la ramificación (16) y masa (14).
 50
10. Sistema de convertidor de tensión de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** la rama de acumulación adicional (194) puede conectarse adicionalmente sólo en la segunda fase de conmutación (SP2).
11. Sistema de convertidor de tensión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dos convertidores de tensión (10, 10') trabajan sin embargo en paralelo en la otra fase de conmutación respectiva (SP1, SP2).
 55

12. Sistema de convertidor de tensión de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** los convertidores de tensión (10, 10') están alimentados por una bobina de reactancia común (20).
- 5 13. Sistema de convertidor de tensión de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, **caracterizado porque** el sistema de convertidor de tensión presenta una salida de convertidor (220), que puede conectarse adicionalmente de forma alternativa a uno de los convertidores de tensión (10) y porque por ejemplo la salida de convertidor (220) puede conectarse adicionalmente al convertidor de tensión (10, 10'), que está en la segunda fase de conmutación (SP2).
14. Sistema de convertidor de tensión de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 13, **caracterizado porque** el controlador (50) durante un periodo de tiempo de alimentación mantiene constantemente una de las fases de conmutación (SP1, SP2).
- 10 15. Sistema de convertidor de tensión de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 14, **caracterizado porque** está prevista una salida de convertidor (236), que puede conectarse en una de las fases de conmutación (SP1, SP2) con la ramificación (16).

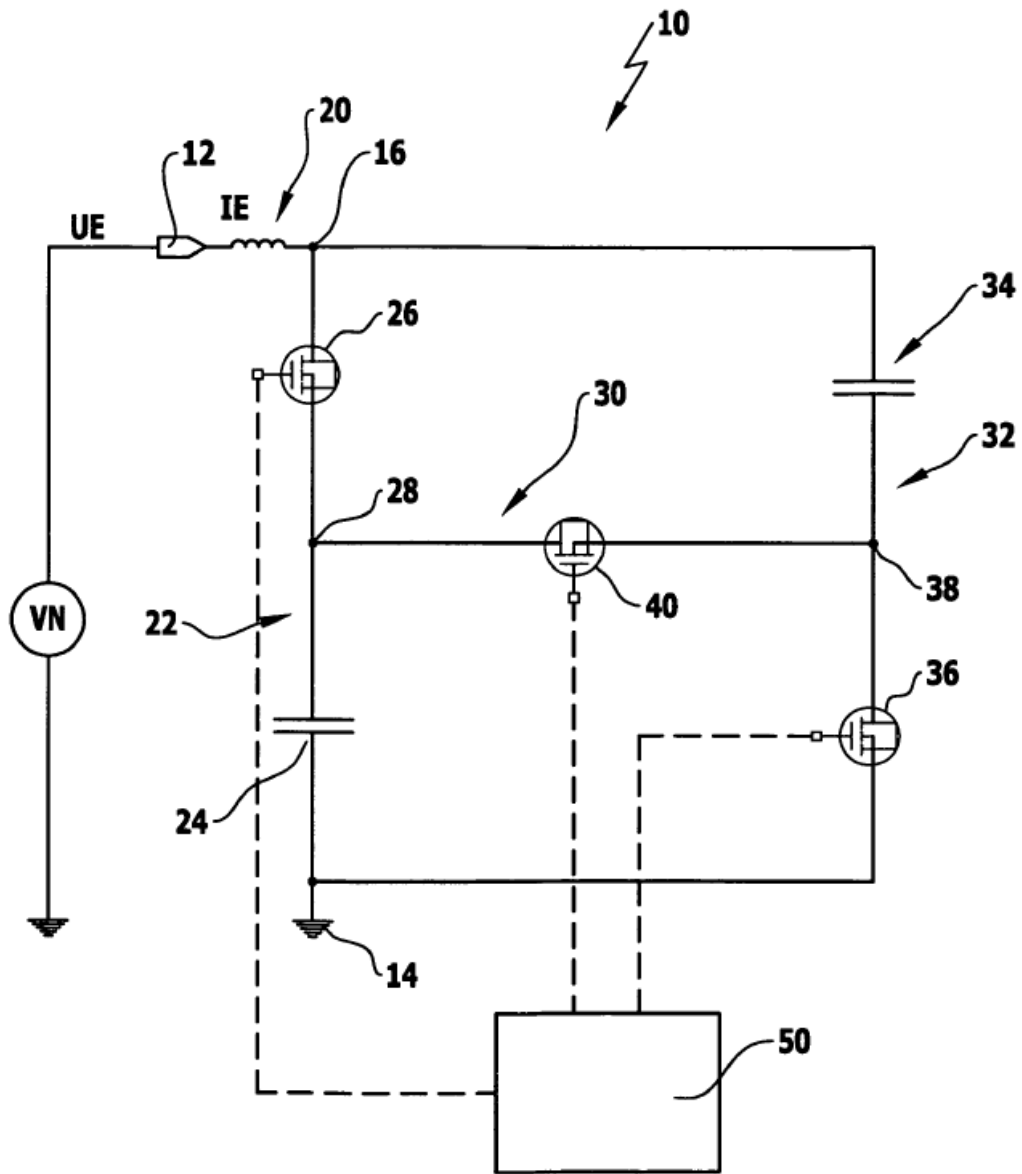


FIG.1

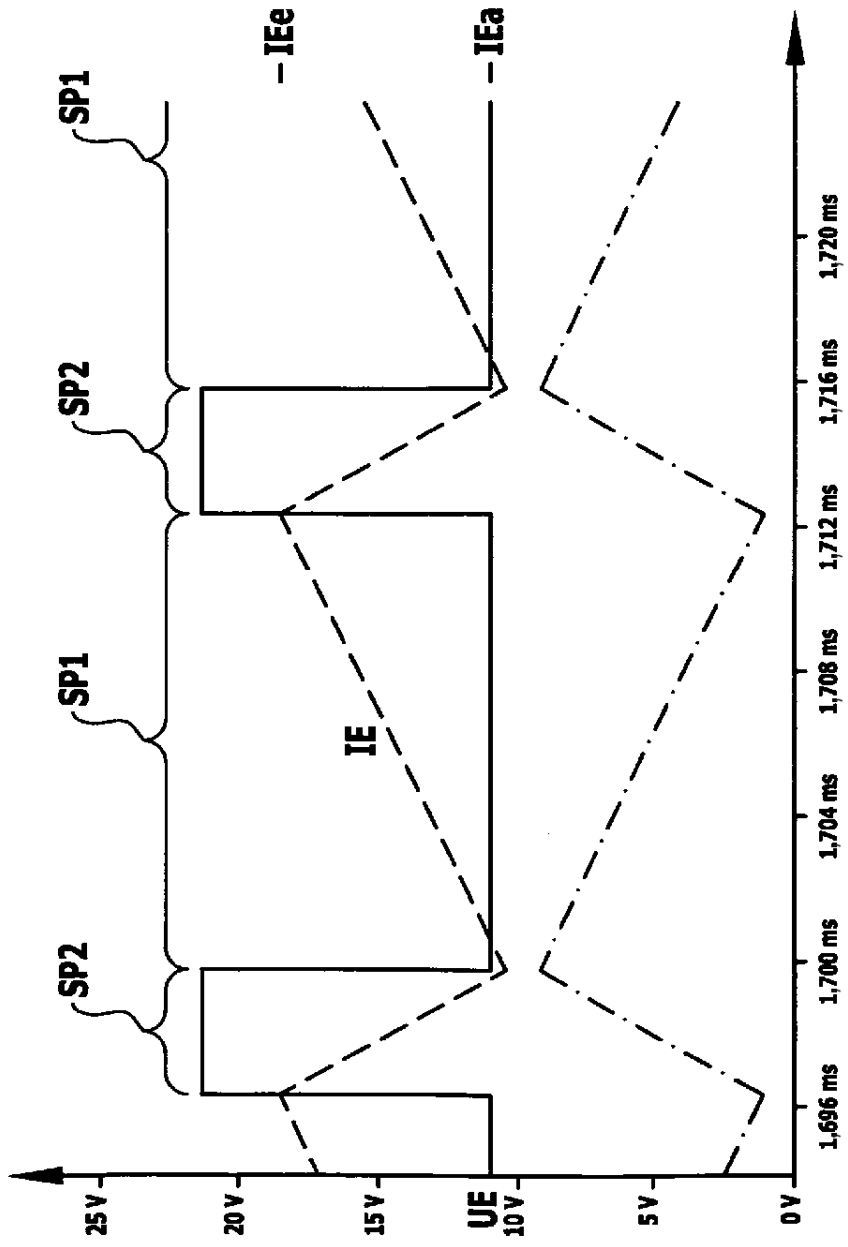


FIG.2

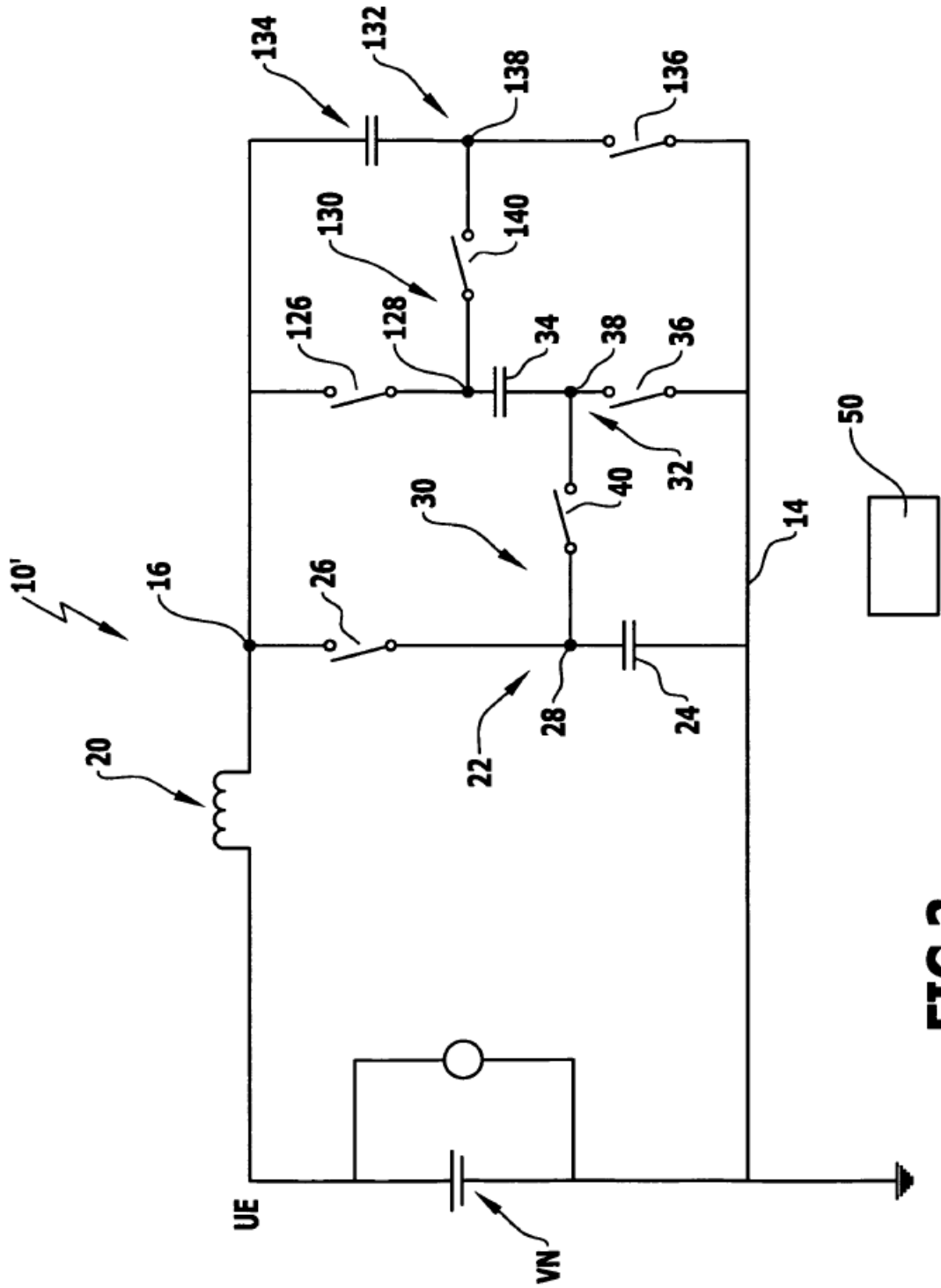


FIG.3

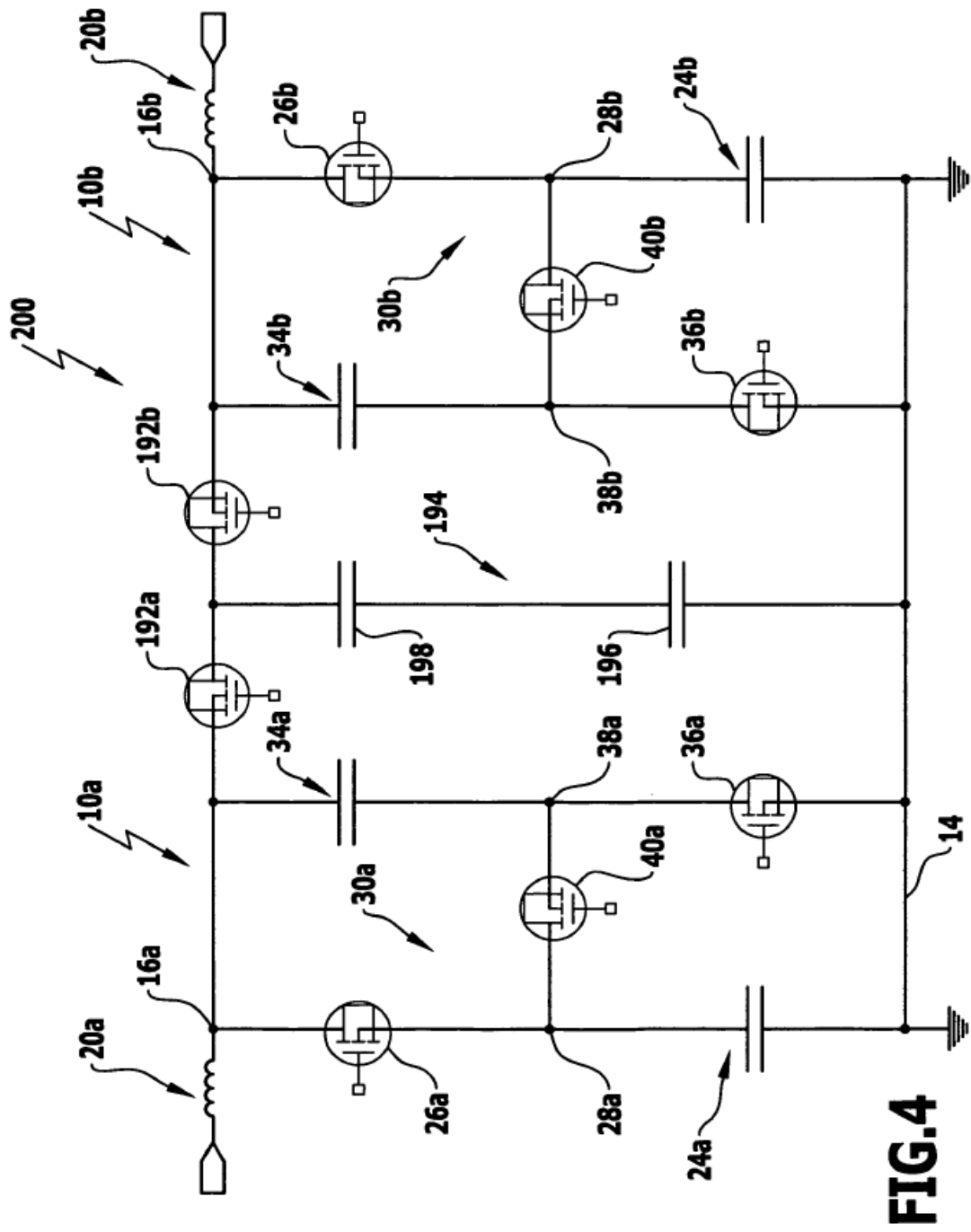


FIG.4

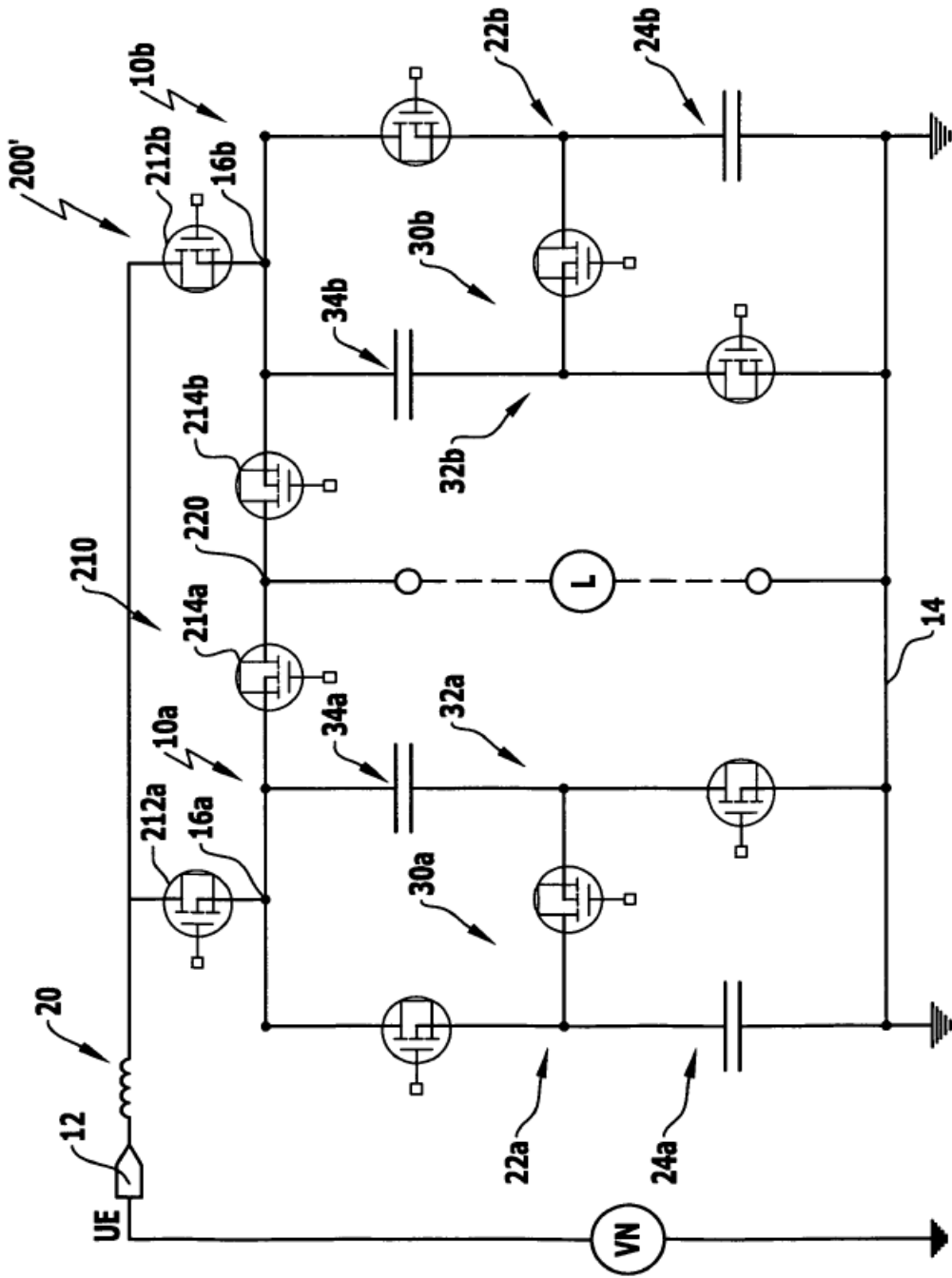


FIG.5

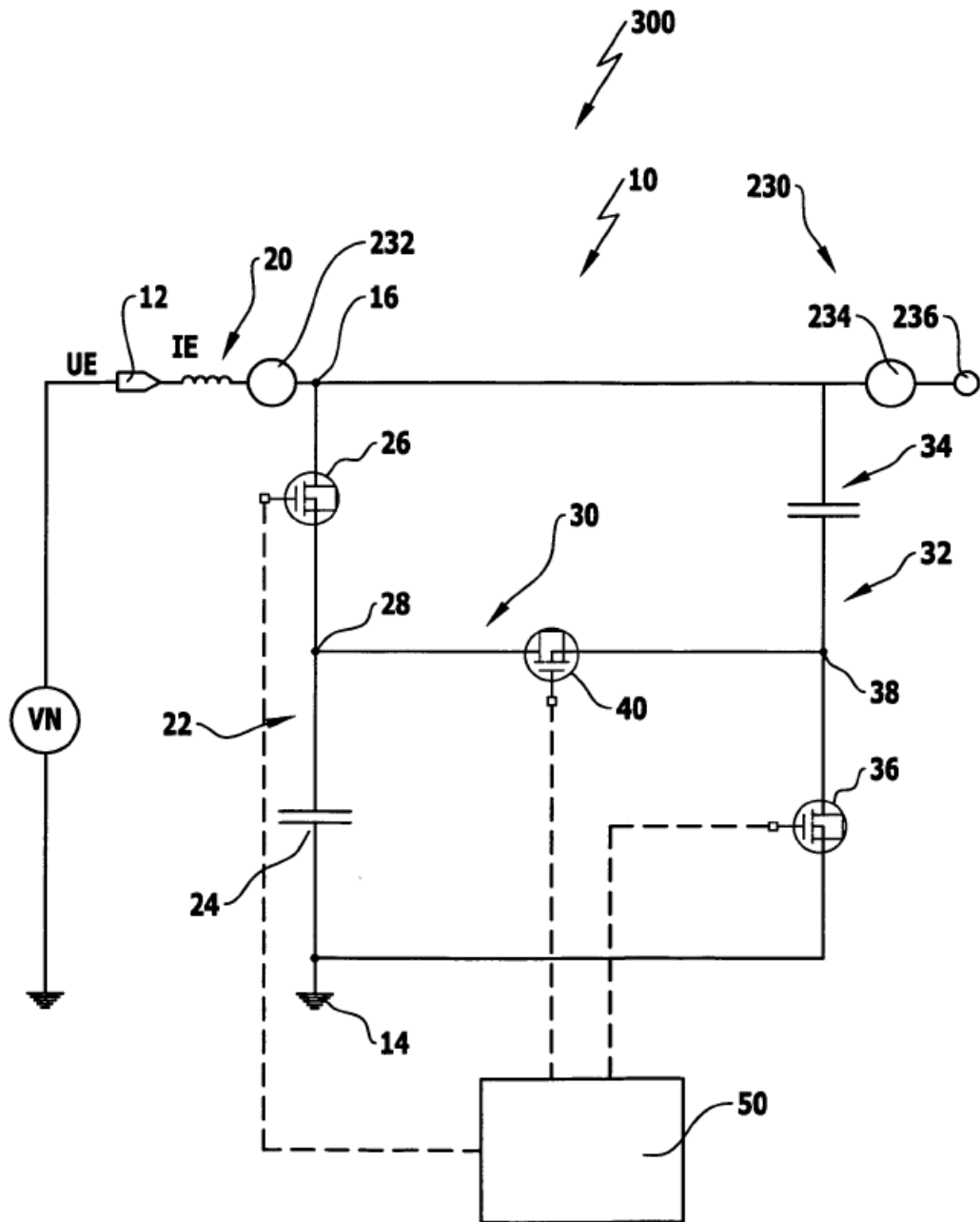


FIG.6