



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 340 322**

51 Int. Cl.:  
**H02M 7/757** (2006.01)  
**H02P 27/06** (2006.01)  
**H02M 5/458** (2006.01)  
**H02M 7/515** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06804802 .4**  
96 Fecha de presentación : **06.10.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2070184**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.06.2009**

54

Título: **Procedimiento y dispositivo de conmutación para la realimentación de la energía de conmutación en sistemas de accionamiento mediante motores de corriente trifásica con convertidor de circuito intermedio de corriente.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.06.2010**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.06.2010**

73

Titular/es: **Econodrives GmbH**  
**Gewerbeweg 10**  
**3662 Seftigen, CH**

72

Inventor/es: **Kanyó, Pal**

74

Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 340 322 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).

# ES 2 340 322 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de conmutación para la realimentación de la energía de conmutación en sistemas de accionamiento mediante motores de corriente trifásica con convertidor de circuito intermedio de corriente.

5

La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo de conmutación para la realimentación de la energía de conmutación en dispositivos de accionamiento mediante motor trifásico, con convertidor de circuito intermedio de corriente.

10

En utilizaciones prácticas para convertidores de circuito intermedio de corriente se utilizan en la actualidad, casi sin excepciones, los llamados ondulaciones de sucesión de fases (K. P. Philips, "Current Source Converter for AC Motor Drives" ("Convertidor de fuente de corriente para accionamientos con motor de corriente alterna"), IEEE Trans. Ind Appl., Vol. IA-6, pg. 679-683 Nov/Dic. 1972), Figura 1.

15

En un ondulator con sucesión adaptado fases los condensadores de conmutación son adecuados a la inductividad parásita del motor utilizado. Por lo tanto, es muy problemático el accionamiento, con un ondulator con sucesión de fases, de diferentes motores con diferentes inductividades parásitas.

20

Es un objetivo de la presente invención solucionar este inconveniente con una solución económica. Ello se consigue mediante el procedimiento según la reivindicación 1 o bien el dispositivo de conmutación según la reivindicación 3.

El ondulator no contiene condensadores de conmutación. De acuerdo con la invención, la energía de conmutación es conducida directamente al circuito intermedio de corriente.

25

La energía de conmutación será almacenada preferentemente de modo sustancial en un circuito de choque intermedio y en la conmutación siguiente en el ondulator esta energía oscila en regreso a un condensador de conmutación (conmutación de potencia reactiva).

30

La invención es utilizable de manera ventajosa en accionamientos con motores de corriente alterna en los que se desea una realimentación de la red y/o un posicionado simple sin detectores con motores síncronos.

La técnica de los ascensores es un sector típico de utilización para este tipo de accionamientos.

En base a un ejemplo de realización, la invención se explicará con ayuda de figuras que muestran:

35

Figura 1: un ondulator con sucesión de fases, clásico.

Figura 2: ejemplo de realización de un dispositivo de conmutación para la realización de la invención.

40

Figura 3: otro ejemplo de realización.

Figura 4: dibujos explicativos del ejemplo de realización según la figura 2.

45

La figura 2 muestra un circuito típico para la realización del procedimiento descrito en la reivindicación 1.

Los componentes representados RIGBT (4) y (5) simbolizan un componente de bloqueo regresivo conectable y desconectable del electrodo de puerta.

50

Según el estado de la técnica, este componente es alternativamente:

- un IGBT (RIGBT) de bloqueo regresivo; o bien

- un IGBT con un diodo conectado en serie; o bien

55

- un tiristor GTO.

*Construcción del circuito según la figura 2*

60

*La fuente de corriente (1) y el ondulator (2)*

65

Un convertidor de corriente pilotado por la red, conectado a una red de corriente alterna, constituye, junto con el circuito intermedio de choque (12), la fuente de corriente (1). La conexión de corriente positiva (P1) se debe conectar con la conexión positiva (P2) del ondulator, estando conectado el motor de corriente alterna (11) a la salida del lado del motor del ondulator (2).

## ES 2 340 322 T3

### *Unidad de conmutación (13)*

Las tres salidas del ondulator (2) del lado del motor están conectadas en serie mediante los componentes de Triac (7, 8, 9) con las tres conexiones medias del puente de diodos (10).

5

El cátodo común de los tres diodos superiores del puente de diodos (10) está conectado con la conexión positiva del condensador de conmutación (3), el ánodo común de los tres diodos inferiores del puente de diodos (10) está conectado con la conexión negativa del condensador de conmutación (3).

10

La conexión positiva del condensador de conmutación (3) está conectada con el colector del primer RIGBT (4), la conexión negativa está conectada con el emisor del segundo RIGBT (5), el emisor del primer RIGBT (4) está conectado al cátodo del diodo (6) y el colector del segundo RIGBT (5) está conectado al ánodo del diodo (6); el diodo (6) está conmutado en serie con la barra de toma de corriente, el cátodo está conectado con la conexión negativa (N1) de la fuente de corriente y el ánodo está conectado con la conexión negativa (N2) del ondulator.

15

### *Función del circuito según la figura 2*

Las figuras 4a-4e muestran las diferentes fases de una conmutación completa de un ondulator.

20

La figura 4a muestra las circunstancias antes de la conmutación. La corriente pasa por las fases del motor (a) y (b).

La conmutación del ondulator será realizada con conexión simultánea del RIGBT (26), desconexión del RIGBT (25), puesta en marcha del Triac (8) y Triac (9). Según la figura 4b la corriente pasa ahora por el condensador de conmutación (3), que absorbe la energía de conmutación.

25

La corriente en la fase (b) del motor disminuye y la corriente en la fase (c) del motor aumenta. El condensador de conmutación (3) se carga. El proceso termina mediante los diodos (32) y (36), así como los Triac (8) y (9), tan pronto como la corriente en la fase (b) del motor llega a cero. La energía de conmutación se encuentra ahora almacenada en el condensador de conmutación (3) (figura 4c).

30

Los RIGBT (4) y RIGBT (5) se conectan simultáneamente. La corriente del circuito intermedio fluye a través del condensador de conmutación (3) y lo descarga. El circuito intermedio de choque (12) absorbe la energía de conmutación (figura 4d).

35

Si la tensión del condensador de conmutación (3) alcanza nuevamente su valor inicial, los RIGBT (4) y RIGBT (5) se desconectan simultáneamente. El proceso de conmutación entre las fases (b) y (c) del motor ha terminado, el circuito está preparado para la siguiente conmutación (figura 4e).

40

La figura 3 muestra otro ejemplo de realización para conseguir el procedimiento descrito en la reivindicación 1.

En este circuito, en vez de un RIGBT se utiliza un tiristor (14). El puente de tiristores (15) adopta la función de los tres Triacs (7, 8, 9) y del Puente de diodos (10).

45

50

55

60

65

# ES 2 340 322 T3

## REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la realimentación de la energía de conmutación en sistemas de accionamiento por corriente trifásica con convertidor de circuito intermedio de corriente, cuyo convertidor comprende una fuente de corriente (1), un ondulator (2) y una unidad de conmutación (3), **caracterizado** por las dos etapas siguientes:

10 - en una primera etapa, durante una primera conmutación del ondulator, la energía de conmutación creada es almacenada, en un condensador de conmutación (3), de manera adecuada mediante un circuito rectificador (7, 8, 9, 10) parcial o completamente constituido a base de semiconductores controlables y conectado a las tres salidas del rectificador del lado del motor, y

15 - en una segunda etapa, después de la terminación de la primera conmutación del ondulator y antes del inicio de la siguiente conmutación del ondulator, la energía de conmutación es alimentada directamente desde el condensador de conmutación (3) al circuito intermedio de corriente por medio de dos semiconductores controlables (4, 5, 14) y un diodo (6) conectados en serie en el circuito intermedio de corriente, de manera que la corriente de circuito intermedio pasa solamente a través del condensador de conmutación (3) durante un tiempo controlado.

20 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que el correspondiente semiconductor controlable es un RIGBT (4, 5), un IGBT con un diodo conectado en serie o un tiristor (14), más particularmente un tiristor GTO.

25 3. Disposición del circuito para la realimentación de la energía de conmutación en sistema de accionamiento con corriente trifásica, con un convertidor de circuito intermedio de corriente que comprende una fuente de corriente (1), un ondulator (2) y una unidad de conmutación (13), **caracterizada** porque la disposición de circuito comprende además:

un condensador de conmutación (3) para almacenar la energía de conmutación creada durante la conmutación del ondulator, y

30 para alimentar la energía de conmutación almacenada al circuito intermedio de corriente, dos semiconductores controlables (4, 5, 14), así como un diodo (6) conectado en serie en el circuito intermedio de corriente.

4. Disposición de circuito, según la reivindicación 3, en la que el respectivo semiconductor controlable es un RIGBT (4, 5), un IGBT con un diodo conectado en serie o un tiristor (14), más particularmente un tiristor GTO.

35 5. Disposición de circuito, según la reivindicación 4, **caracterizada** porque el terminal positivo (+) del condensador de conmutación (3) está conectado al colector del primer RIGBT (4), el terminal negativo (-) está conectado al emisor del segundo RIGBT (5), el emisor del primer RIGBT (4) está conectado al cátodo del diodo (6) y el colector del segundo RIGBT (5) está conectado al ánodo del diodo (6), y porque el diodo (6) está conectado en serie en la línea del conductor negativo, de manera que el cátodo del diodo (6) está conectado al terminal (N1) negativo de la fuente de corriente y el ánodo el diodo (6) está conectado al terminal negativo (N2) del inversor.

45 6. Disposición de circuito, según la reivindicación 4, **caracterizada** porque el diodo (6) está conectado en serie en la barra de corriente positiva, de manera que el ánodo del diodo (6) está conectado al terminal de conexión de corriente positiva (P1) y el cátodo del diodo (6) está conectado al terminal positivo (P2) del ondulator.

7. Disposición de circuito, según una de las reivindicaciones 3 a 6, que comprende un circuito rectificador (7, 8, 9, 10) que está conectado preferentemente a las tres salidas de ondulator del lado del motor y/o constituido parcialmente o por completo mediante semiconductores controlables.

50 8. Disposición de circuito, según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el circuito rectificador comprende un puente de diodos trifásico (10) y el cátodo común de los tres diodos superiores del puente de diodos (10) está conectado al terminal positivo (+) del condensador de conmutación (3), el ánodo común de los tres diodos inferiores del puente de diodos (10) está conectado al terminal negativo (-) del condensador de conmutación (3) y las tres conexiones intermedias del puente de diodos (10) están conectadas a las tres salidas del lado del motor mediante respectivos Triacs (7, 8, 9).

60 9. Disposición de circuito, según la reivindicación 7, **caracterizada** porque el circuito rectificador es un puente de tiristores trifásico (15) que comprende seis tiristores, estando conectado el cátodo común de los tres tiristores superiores al terminal positivo del condensador de conmutación (3), estando conectado el ánodo común de los tres tiristores inferiores al terminal negativo del condensador de conmutación (3), y estando conectadas las tres conexiones intermedias del puente de tiristores (15) con las tres salidas del ondulator del lado del motor.

65

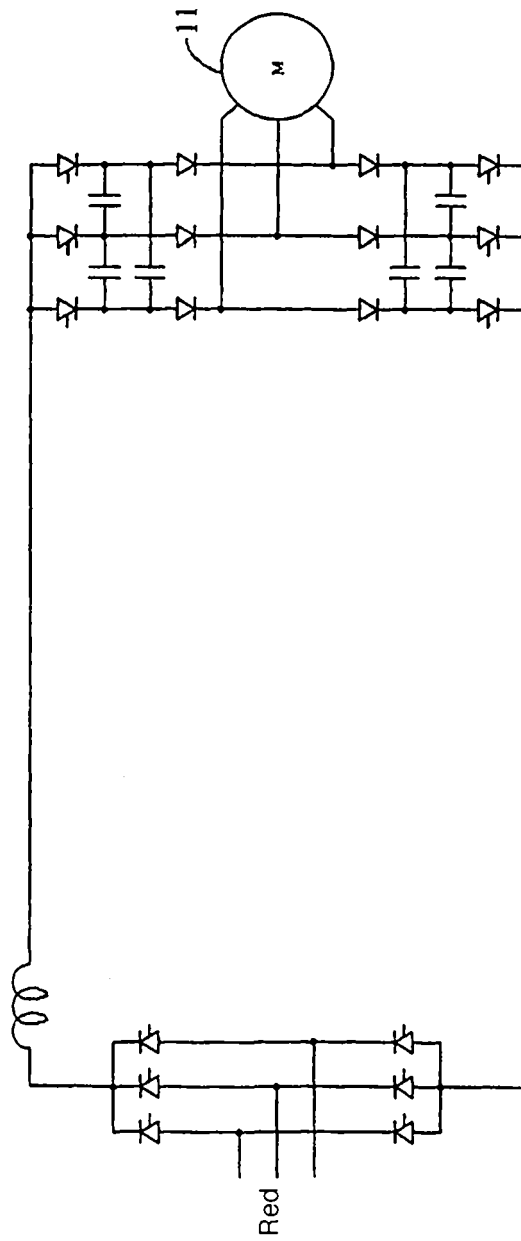


Figura 1

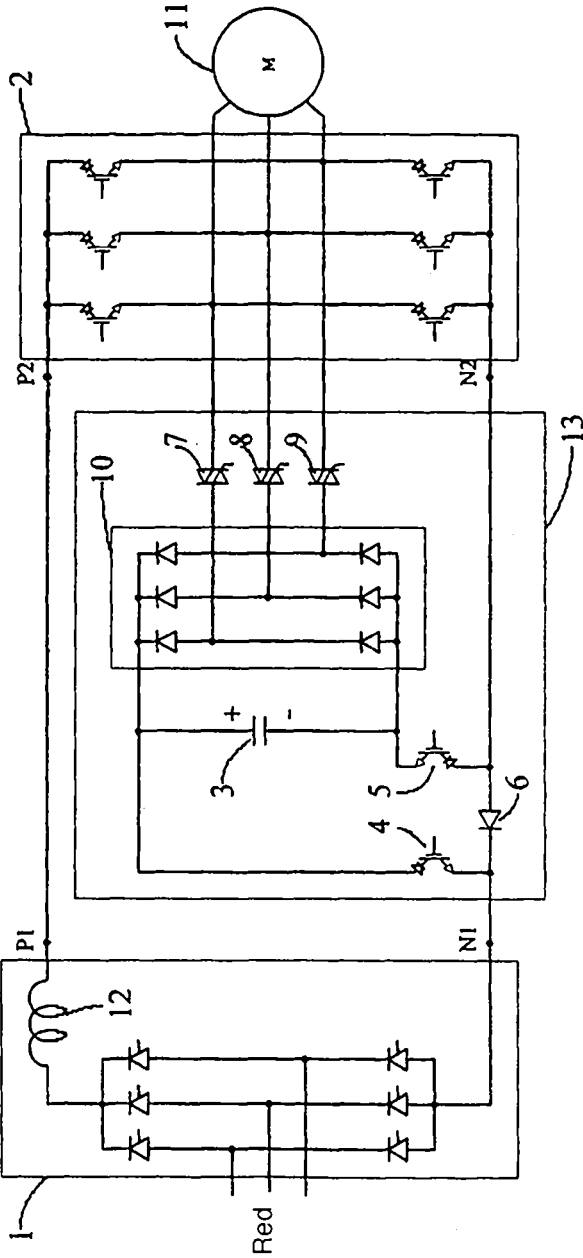


Figura 2

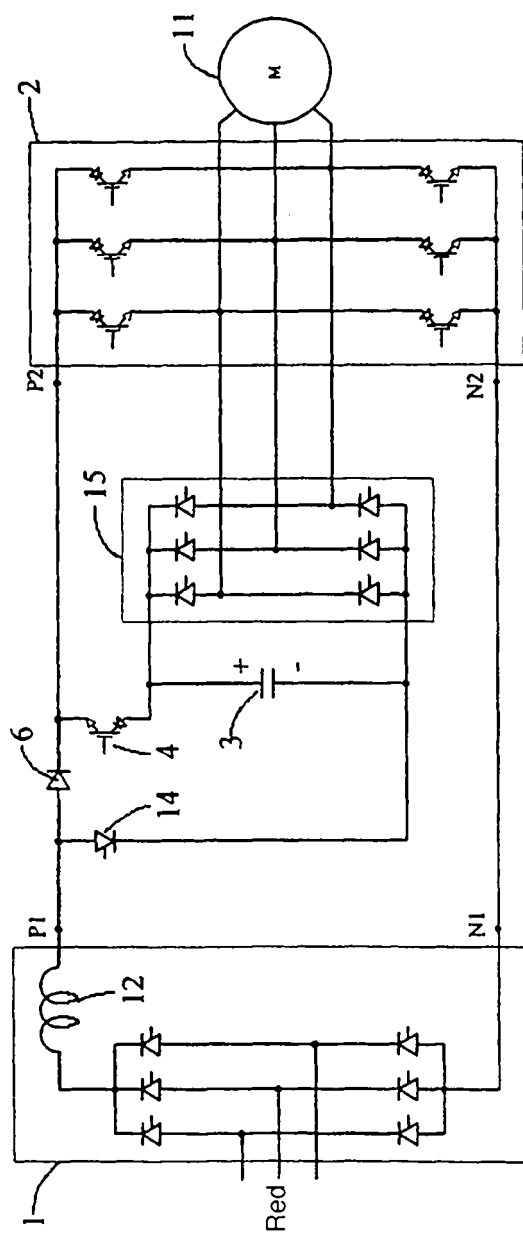


Figura 3

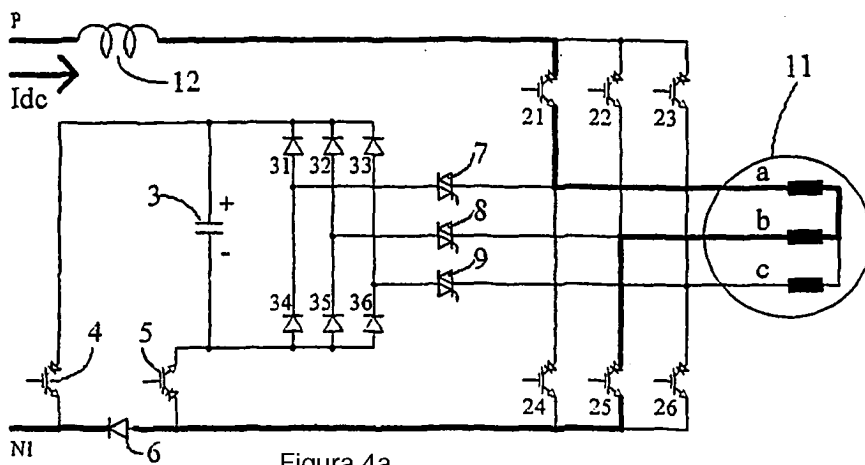


Figura 4a

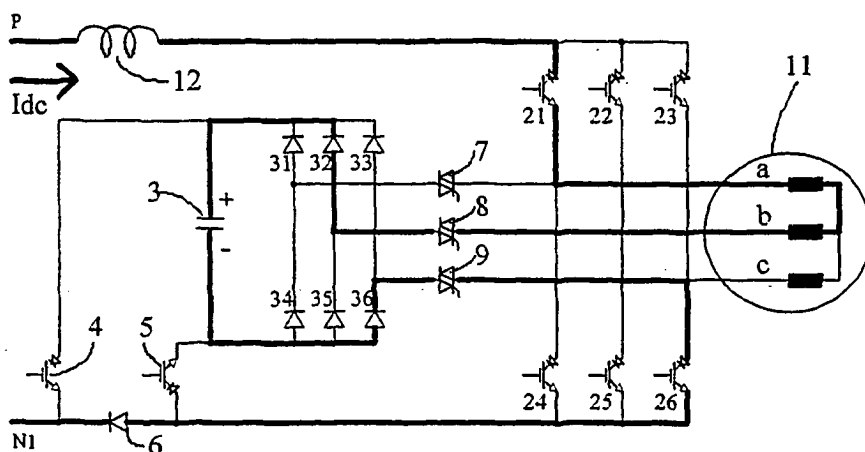


Figura 4b

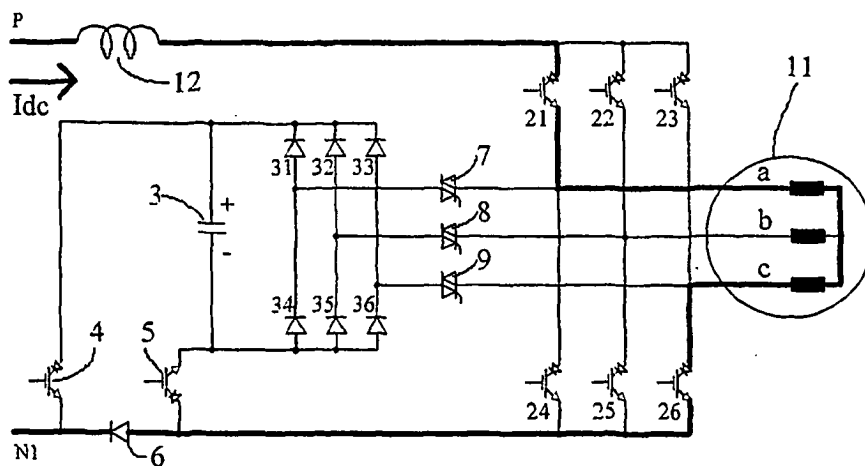


Figura 4c

