

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 417**

51 Int. Cl.:  
**H02M 7/06** (2006.01)  
**H02H 7/125** (2006.01)  
**H02M 1/42** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08844359 .3**  
96 Fecha de presentación: **30.10.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2215709**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.08.2010**

54 Título: **Dispositivo dispuesto para convertir un voltaje de entrada de CA en un voltaje de salida de CC**

30 Prioridad:  
**31.10.2007 US 983938 P**  
**31.10.2007 GB 0721413**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.05.2012**

73 Titular/es:  
**ELTEK VALERE AS**  
**P.O. BOX 2340 STRÖMSÖ**  
**3003 DRAMMEN, NO**

72 Inventor/es:  
**MYHRE, Erik;**  
**BRASTAD, Jan, Tore;**  
**GJERDE, Knut-Ivar y**  
**ROJAS, Roberto**

74 Agente/Representante:  
**Curell Aguilá, Mireia**

ES 2 380 417 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

Dispositivo dispuesto para convertir un voltaje de entrada de CA en un voltaje de salida de CC.

### 5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo para la conversión de un voltaje de entrada de CA en un voltaje de salida de CC.

### 10 **Técnica anterior**

Se conocen varios tipos de convertidores para su uso en sistemas de suministro eléctrico, en los que existe una necesidad de convertir la energía eléctrica de CA en una energía eléctrica de CC controlada. Normalmente, la energía eléctrica de CA se suministrará desde una fuente de energía eléctrica de CA, como la red eléctrica. La energía eléctrica de CC se suministra a un equipamiento, tal como un equipamiento de telecomunicaciones, un equipamiento de comunicación de datos de banda ancha (estaciones base GSM/UMTS, etc.), equipamiento militar, equipamiento médico, etc.

Los requisitos de energía eléctrica de CC pueden variar, pero normalmente resulta importante mantener el voltaje de CC con determinados límites y, además, proteger el lado de CC de irregularidades en el voltaje/la corriente en el lado de CA. Dichas irregularidades pueden ser puntas, es decir puntas de voltajes/corrientes que tienen lugar en la red eléctrica de CA debido a relámpagos, a fallos en la red eléctrica de CA o a variaciones de voltaje provocadas por aumentos o reducciones de cargas, etc.

En la figura 1A se muestra un convertidor elevador según la técnica anterior que comprende un puente de diodo (rectángulo de líneas discontinuas) en el lado de entrada. Dicho convertidor elevador comprende un diodo de protección en paralelo con el inductor elevador y el diodo elevador. La figura 1B muestra cómo una punta de corriente (flechas sólidas) de la entrada de CA fluye por el convertidor elevador y por los diodos de protección. Las flechas discontinuas ilustran cómo fluiría la corriente sin el diodo de protección. Tal como se puede apreciar, dicho diodo de protección protege el inductor, el conmutador y el diodo elevador, y solo el diodo de protección precisa ser dimensionado para la punta de corriente.

También se conocen varios tipos de convertidores elevadores, véase por ejemplo "Performance Evaluation of Bridgeless PFC Boost Rectifiers", Huber, L. *et al*, Applied Power Electronics Conference, 2007.

También se conoce un convertidor de CA/CC que comprende un convertidor elevador sin puente, a partir del documento "Common mode EMI noise suppression in bridgeless boost PFC convert", Pengju Komng *et al*, Applied Power Electronics Conference, APEC 2007, IEEE, 1 febrero de 2007, páginas 929-935.

La presente invención proporciona un dispositivo dispuesto para convertir un voltaje de entrada de CA a un voltaje de salida de CC que comprende un convertidor elevador sin puente y un sistema de protección que proporciona protección al convertidor elevador frente a puntas y otras incidencias no deseadas de la red eléctrica de CA. Como consecuencia, el sistema de protección también proporcionará protección a la carga u otros componentes en el lado de CC del sistema de suministro eléctrico.

Debido a aspectos medioambientales, así como a los costes energéticos en aumento, existe una demanda creciente de sistemas de suministro eléctrico con una eficiencia de energía eléctrica mejorada. Por lo tanto, el objetivo de la invención también es contribuir a la eficiencia de energía eléctrica incrementada para el sistema de suministro eléctrico.

### 50 **Sumario de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo dispuesto para la conversión de un voltaje de entrada de CA a un voltaje de salida de CC, que comprende un convertidor elevador sin puente; caracterizado porque dicho dispositivo también comprende un sistema de protección frente a puntas que comprende:

- un primer diodo de protección, en el que el ánodo está conectado a una primera terminal de entrada de CA y el cátodo está conectado a un terminal positivo de salida elevada;
- 60 - un segundo diodo de protección, en el que el ánodo está conectado a un terminal negativo de salida elevada y el cátodo está conectado al primer terminal de entrada de CA;
- un tercer diodo de protección, en el que el ánodo está conectado a un segundo terminal de entrada de CA y el cátodo está conectado al terminal positivo de salida elevada;
- 65 - un cuarto diodo de protección, en el que el ánodo está conectado al terminal negativo de salida elevada y el

cátodo está conectado al segundo terminal de entrada de CA;

en el que los diodos de protección están dimensionados para soportar una punta de corriente/voltaje.

5 En un aspecto de la invención, el convertidor elevador sin puente comprende:

- un dispositivo de inducción elevador que comprende por lo menos un inductor elevador;
- un dispositivo diodo elevador que comprende por lo menos un diodo elevador;
- un dispositivo conmutador elevador que comprende por lo menos un conmutador elevador; y
- 10 - un dispositivo condensador que comprende por lo menos un condensador elevador.

En un aspecto de la invención, el dispositivo de inducción elevador comprende un inductor elevador provisto de un primer extremo conectado a un primer terminal de entrada de CA y de un segundo extremo conectado a un primer nodo; el dispositivo diodo elevador comprende un primer diodo elevador y un segundo diodo elevador, donde el primer diodo elevador está conectado entre el primer nodo y el terminal positivo de salida elevada; y el dispositivo conmutador elevador comprende un primer conmutador elevador conectado al primer nodo.

En un aspecto de la invención, el dispositivo de inducción elevador comprende un inductor elevador provisto de un primer extremo conectado al primer terminal de salida (CA) y un segundo extremo conectado a un primer nodo; el dispositivo diodo elevador comprende un primer diodo elevador entre el primer nodo y el terminal positivo de salida elevada y un segundo diodo elevador conectado entre el terminal negativo de salida elevada y el primer nodo; el dispositivo conmutador elevador comprende un primer conmutador elevador y un segundo conmutador elevador conectados en serie entre el primer nodo y el segundo terminal de entrada de CA; y el dispositivo condensador elevador comprende un primer condensador elevador conectado entre el terminal positivo de salida y el terminal negativo de salida.

En un aspecto de la invención, el dispositivo de inducción elevador comprende un primer inductor elevador provisto de un primer extremo conectado al primer terminal de entrada de CA y de un segundo extremo conectado a un primer nodo y un segundo inductor elevador provisto de un primer extremo conectado al segundo terminal de entrada de CA y un segundo nodo; comprendiendo el dispositivo diodo elevador un primer diodo elevador conectado entre el primer nodo y el terminal positivo de salida elevada y un segundo diodo elevador conectado entre el terminal negativo de salida elevada y el primer nodo; comprendiendo el dispositivo conmutador elevador un primer conmutador elevador y un segundo conmutador elevador conectados en serie entre el primer nodo y el segundo nodo; y comprendiendo el dispositivo condensador elevador un primer condensador elevador conectado entre el terminal positivo de salida y el segundo nodo y un segundo condensador elevador conectado entre el segundo nodo y el terminal negativo de salida.

En un aspecto de la invención, el dispositivo de inducción elevador comprende un primer inductor elevador provisto de un primer extremo conectado a un primer terminal de entrada de CA y un segundo extremo conectado a un primer nodo y un segundo inductor elevador provisto de un primer extremo conectado a un segundo terminal de entrada de CA y un segundo extremo conectado a un segundo nodo; comprendiendo el dispositivo diodo elevador un primer diodo elevador conectado entre el primer nodo y el terminal positivo de salida elevada y un segundo diodo elevador conectado entre el segundo nodo y el terminal positivo de salida elevada; comprendiendo el dispositivo conmutador elevador un primer conmutador elevador conectado entre el primer nodo y el terminal negativo de salida elevada y un segundo conmutador elevador conectado entre el segundo nodo y el terminal negativo de salida elevada; y comprendiendo el dispositivo condensador elevador un primer condensador elevador entre el terminal positivo de salida y el terminal negativo de salida.

**Descripción detallada**

50 A continuación se describirán formas de realización haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1A ilustra un convertidor elevador según la técnica anterior con un puente de diodo y un diodo de protección;

la figura 1B ilustra la propagación de una punta a través del convertidor en la figura 1A;

la figura 2 ilustra una primera forma de realización de la presente invención;

60 la figura 3A ilustra la topología de una segunda forma de realización de la invención (un convertidor elevador sin puente con dos inductores de entrada y un sistema de protección);

la figura 3B ilustra la propagación de una punta a través del convertidor en la figura 3A;

65 la figura 4A ilustra la topología de una tercera forma de realización de la invención;

la figura 4B ilustra la propagación de una punta a través del convertidor en la figura 4A;

la figura 5A ilustra la topología de una cuarta forma de realización de la invención; y

- 5 las figuras 5B y 5C ilustran la propagación de una punta positiva y una negativa a través del convertidor en la figura 5A, respectivamente.

10 A continuación se hará referencia a las figuras 2, 3A, 4A y 5A, en las que se muestran diferentes formas de realización de un dispositivo dispuesto para convertir un voltaje de entrada de CA en un voltaje de salida de CC. El voltaje de CA normalmente es la red eléctrica. El voltaje de salida de CC se puede suministrar directamente a una carga o se puede suministrar a un convertidor de CC-CC para mejorar adicionalmente la calidad del voltaje de CC suministrado a una carga.

15 **Primera forma de realización**

De acuerdo con la primera forma de realización que se muestra en la figura 2, el dispositivo comprende los siguientes componentes:

- 20 - un convertidor elevador sin puente; y  
 - un sistema de protección frente a puntas.

El sistema de protección frente a puntas comprende cuatro diodos de protección:

- 25 - un primer diodo de protección Dprot1, en el que el ánodo se conecta a un primer terminal de entrada de CA y el cátodo se conecta a un terminal positivo de salida elevada Obp;  
 - un segundo diodo de protección Dprot2, en el que el ánodo se conecta a un terminal negativo de salida elevada Obn y el cátodo se conecta al primer terminal de entrada de CA;  
 30 - un tercer diodo de protección Dprot3, en el que el ánodo se conecta a un segundo terminal de entrada de CA y el cátodo se conecta a un terminal positivo de salida elevada Obp; y  
 - un cuarto diodo de protección Dprot4, en el que el ánodo se conecta a un terminal negativo de salida elevada Obn y el cátodo se conecta al segundo terminal de entrada de CA.

35 El sistema de protección frente a puntas se ilustra mediante un rectángulo de líneas discontinuas en los dibujos.

El convertidor elevador sin puente se ilustra como un rectángulo con línea continua en la figura 2, y comprende un convertidor elevador sin puente, por ejemplo, tal como se muestra y describe en el documento de Huber, L. *et al*/ mencionado en la introducción.

Un convertidor elevador sin puente típico comprende:

- 45 - un dispositivo de inducción elevador que comprende por lo menos un inductor elevador;  
 - un dispositivo diodo elevador que comprende por lo menos un diodo elevador;  
 - un dispositivo conmutador elevador que comprende por lo menos un conmutador elevador; y  
 - un dispositivo condensador elevador que comprende por lo menos un condensador elevador.

50 Se deberá observar que los diodos de protección Dprot1, Dprot2, Dprot3 y Dprot4 están dimensionados para soportar una punta, es decir, una punta de corriente/voltaje que llegue de la entrada de CA, por ejemplo debido a un relámpago que impacte en la red eléctrica de CA.

**Segunda forma de realización**

55 A continuación se hará referencia a la figura 3A. El sistema de protección es el mismo que en la primera forma de realización, y se describirá en detalle a continuación.

60 El dispositivo de inducción elevador comprende un primer inductor elevador Lb1 que presenta un primer extremo conectado al primer terminal de entrada de CA y un segundo extremo conectado a un primer nodo 1. Además, el dispositivo de inducción elevador comprende un segundo inductor elevador Lb2 conectado entre el segundo terminal de entrada de CA y un segundo nodo 2.

65 El dispositivo diodo elevador comprende un primer diodo elevador Db1 y un segundo diodo elevador Db2. El primer diodo elevador Db1 está conectado entre el primer nodo 1 y el terminal positivo de salida elevada Obp. El segundo diodo elevador Db2 está conectado entre el segundo nodo 2 y el terminal positivo de salida elevada Obp. Se deberá observar que los cátodos del primer y del segundo diodo elevador Db1, Db2 están conectados al terminal positivo de

salida elevada Obp.

5 El dispositivo conmutador elevador comprende un primer conmutador elevador Sb1 conectado entre el primer nodo 1 y el terminal negativo de salida elevada Obn y un segundo conmutador elevador Sb2 conectado entre el segundo nodo 2 y el terminal positivo de salida elevada Obn.

El dispositivo condensador elevador comprende un condensador elevador Cb1 conectado entre el terminal positivo de salida elevada Obp y el terminal negativo de salida elevada Obn.

10 Cuando una punta de corriente positiva llega al primer terminal de salida de CA, el primer diodo de protección Dprot1 empieza a conducir, tal como se muestra en la figura 3B. La corriente se propaga a través del primer condensador elevador Cb1 y, a continuación, retorna a través del cuarto diodo de protección Dprot4 al segundo terminal de entrada de CA. Una punta de corriente negativa se propagará a través del tercer diodo de protección Dprot3, del condensador elevador Cb1 y del segundo diodo de protección Dprot2.

15 Como consecuencia, ninguno de los componentes principales del convertidor elevador sin puente, como el inductor elevador, los diodos elevadores, o los conmutadores elevadores conducirá ninguna punta de corriente y, así, dichos componentes están protegidos ante daños debidos a puntas de corriente.

## 20 Tercera forma de realización

A continuación se hará referencia a las figuras 4A y 4B, que ilustran un dispositivo con un convertidor elevador de tres niveles sin puente y un sistema de protección. Dicho sistema de protección es el mismo que el de la primera y el de la segunda forma de realización, y no se describirá en detalle en el presente documento.

25 El dispositivo de inducción elevador comprende un primer inductor elevador Lb1 conectado entre el primer terminal de entrada de CA y un primer nodo 1. Además, el dispositivo de inducción elevador comprende un segundo inductor elevador Lb2 conectado entre el segundo terminal de entrada de CA y un segundo nodo 2.

30 El dispositivo diodo elevador comprende un primer diodo elevador Db1 y un segundo diodo elevador Db2. El primer diodo elevador Db1 está conectado entre el primer nodo 1 y el terminal positivo de salida elevada Obp. El segundo diodo elevador Db2 está conectado entre el terminal negativo de salida Obn y el primer nodo 1. Se deberá observar que el primer diodo elevador Db1 está conectado con su ánodo al primer nodo 1 y el segundo diodo elevador Db2 está conectado con su cátodo al primer nodo 1.

35 El dispositivo conmutador elevador comprende un primer conmutador elevador Sb1 conectado al primer nodo 1 en un extremo y a un segundo conmutador elevador Sb2 en el otro extremo. El segundo conmutador elevador Sb2 está conectado entre el primer conmutador elevador Sb1 y el segundo nodo 2. Los conmutadores elevadores Sb1, Sb2 están conectados en serie del modo que se denomina un conmutador bidireccional.

40 El dispositivo condensador elevador comprende un primer condensador elevador Cb1 conectado entre el terminal positivo de salida Obp y el segundo nodo 2 y un segundo condensador elevador Cb2 conectado entre el segundo nodo 2 y el terminal negativo de salida Obn.

45 Tal como se puede apreciar a partir de la figura 4B, de forma similar a la forma de realización anterior, cuando punta de corriente llega al primer terminal de entrada de CA, ninguno de los componentes principales de un convertidor elevador sin puente, como el inductor elevador, los diodos elevadores, o los conmutadores elevadores conducirá ninguna punta de corriente sustancial, por lo que dichos componentes están protegidos contra daños producidos por la misma.

50 En una forma de realización alternativa, se puede omitir el segundo inductor elevador Lb2 en el convertidor elevador sin puente. Como consecuencia, también se pueden omitir los diodos de protección Dprot3 y Dprot4 del sistema de protección.

## 55 Cuarta forma de realización

A continuación se hará referencia a las figuras 5A, 5B y 5C, que ilustran un convertidor elevador sin puente de dos niveles con un conmutador bidireccional. El sistema de protección es el mismo que en la primera forma de realización, y no se describirá en detalle en el presente documento.

60 El dispositivo de inducción elevador comprende un primer inductor elevador Lb1 que prevé un primer extremo conectado al primer terminal de entrada de CA y un segundo extremo conectado a un primer nodo 1.

65 El dispositivo diodo elevador comprende un primer diodo elevador Db1 y un segundo diodo elevador Db2. El primer diodo elevador Db1 está conectado entre el primer nodo 1 y el terminal positivo de salida elevada Obp. El segundo diodo elevador Db2 está conectado entre el terminal negativo de salida Obn y el primer nodo 1. Se deberá observar

que el primer diodo elevador Db1 está conectado con su ánodo al primer nodo 1 y el segundo diodo elevador Db2 está conectado con su cátodo al primer nodo 1.

5 El dispositivo conmutador elevador comprende un primer conmutador elevador Sb1 conectado entre el primer nodo 1 y un segundo conmutador elevador Sb2. El segundo conmutador elevador Sb2 está conectado entre el primer conmutador elevador Sb1 y el segundo terminal de entrada de CA.

10 Como consecuencia, el primer y el segundo conmutador elevador Sb1 y Sb2 están conectados en serie del modo que se denomina conmutador bidireccional, entre el primer nodo 1 y el segundo terminal de entrada de CA.

Además, el dispositivo condensador elevador comprende un condensador elevador Cb1 conectado entre el terminal positivo de salida Obp y el terminal negativo de salida Obn.

15 Tal como se puede apreciar a partir de las figuras 5B y 5C, de forma similar a las formas de realización anteriores, cuando una punta de corriente positiva o negativa llega al primer terminal de entrada de CA, ninguno de los componentes del convertidor elevador sin puente, como el inductor elevador, los diodos elevadores o los conmutadores elevadores, conducirá ninguna punta de corriente sustancial, por lo que dichos componentes están protegidos contra daños producidos por la punta de corriente.

20 En una forma de realización alternativa, los conmutadores bidireccionales se pueden sustituir por un puente de diodo y un conmutador del tipo MOSFET.

25 En la descripción anterior, los conmutadores son del tipo MOSFET. Alternativamente, dichos conmutadores son conmutadores con diodos intrínsecos o conmutadores conectados en paralelo con diodos antiparalelo. Un ejemplo de conmutadores alternativos es un IGBT conectado en paralelo con diodos antiparalelo.

30 Los conmutadores se controlan mediante un sistema de control basado en parámetros, como las mediciones de voltajes y/o de corrientes. El procedimiento utilizado por el sistema de control para controlar los conmutadores es conocido para los expertos en la materia. El sistema de control se puede poner en práctica por medio de uno o más circuitos de control análogo o procesadores de señal digital.

Otras modificaciones y variaciones resultarán obvias para un experto en la materia después de la lectura de la descripción anterior. El alcance de la invención se pondrá de manifiesto a partir de las reivindicaciones siguientes.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo dispuesto para la conversión de un voltaje de entrada de CA en un voltaje de salida de CC, que comprende un convertidor elevador sin puente;
- 5 caracterizado porque dicho dispositivo también comprende un sistema de protección frente a sobretensiones que comprende:
- 10 - un primer diodo de protección (Dprot1), en el que el ánodo está conectado a un primer terminal de entrada de CA del convertidor elevador sin puente y el cátodo está conectado a un terminal positivo de salida elevada (Obp) del convertidor elevador sin puente;
  - 15 - un segundo diodo de protección (Dprot2), en el que el ánodo está conectado a un terminal negativo de salida elevada (Obn) del convertidor elevador sin puente y el cátodo está conectado al primer terminal de entrada de CA del convertidor elevador sin puente;
  - 20 - un tercer diodo de protección (Dprot3), en el que el ánodo está conectado a un segundo terminal de entrada de CA del convertidor elevador sin puente y el cátodo está conectado al terminal positivo de salida elevada (Obp) del convertidor elevador sin puente;
  - 25 - un cuarto diodo de protección (Dprot4), en el que el ánodo está conectado al terminal negativo de salida elevada (Obn) del convertidor elevador sin puente y el cátodo está conectado al segundo terminal de entrada de CA del convertidor elevador sin puente;
- 25 en el que los diodos de protección (Dprot1, Dprot2, Dprot3, Dprot4) están dimensionados para resistir una sobretensión de corriente/voltaje.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el convertidor elevador sin puente comprende:
- 30 - un dispositivo de inducción elevador que comprende por lo menos un inductor elevador;
  - un dispositivo diodo elevador que comprende por lo menos un diodo elevador;
  - un dispositivo conmutador elevador que comprende por lo menos un conmutador elevador; y
  - un dispositivo condensador elevador que comprende por lo menos un condensador elevador.
- 35 3. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que:
- el dispositivo de inducción elevador comprende un inductor elevador (Lb1) provisto de un primer extremo conectado a un terminal de entrada de CA y un segundo extremo conectado a un primer nodo (1);
  - 40 - el dispositivo diodo elevador comprende un primer diodo elevador (Db1) y un segundo diodo elevador (Db2), en el que el primer diodo elevador (Db1) está conectado entre el primer nodo (1) y el terminal positivo de salida elevada (Obp);
  - 45 - el dispositivo conmutador elevador comprende un primer conmutador elevador (Sb1) conectado al primer nodo (1).
4. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que:
- 50 - el dispositivo de inducción elevador comprende un inductor elevador (Lb1) provisto de un primer extremo conectado al primer terminal de entrada (CA) y un segundo extremo conectado a un primer nodo (1);
  - el dispositivo diodo elevador comprende un primer diodo elevador (Db1) conectado entre el primer nodo (1) y el terminal positivo de salida elevada (Obp) y un segundo diodo elevador (Db2) conectado entre el terminal negativo de salida (Obn) y el primer nodo (1);
  - 55 - el dispositivo conmutador elevador comprende un primer conmutador elevador (Sb1) y un segundo conmutador elevador (Sb2) conectados en serie a modo de un conmutador bidireccional entre el primer nodo (1) y el segundo terminal de entrada de CA; y
  - 60 - el dispositivo condensador elevador comprende un primer condensador elevador (Cb1) conectado entre el terminal positivo de salida (Obp) y el terminal negativo de salida (Obn).
5. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que:
- 65 - el dispositivo de inducción elevador comprende un primer inductor elevador (Lb1) provisto de un primer extremo conectado al primer terminal de entrada CA y un segundo extremo conectado a un primer nodo (1) y un segundo

inductor elevador (Lb2) provisto de un primer extremo conectado al segundo terminal de entrada CA y a un segundo nodo (2);

5 - el dispositivo diodo elevador comprende un primer diodo elevador (Db1) conectado entre el primer nodo (1) y el terminal positivo de salida elevada (Obp) y un segundo diodo elevador (Db2) conectado entre el terminal negativo de salida (Obn) y el primer nodo (1);

10 - el dispositivo conmutador elevador comprende un primer conmutador elevador (Sb1) y un segundo conmutador elevador (Sb2) conectados en serie a modo de conmutador bidireccional entre el primer nodo (1) y el segundo nodo (2); y

15 - el dispositivo condensador elevador comprende un primer condensador elevador (Cb1) conectado entre el terminal positivo de salida (Obp) y el segundo nodo (2) y un segundo condensador elevador (Cb2) conectado entre el segundo nodo (2) y el terminal negativo de salida (Obn).

6. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que:

20 - el dispositivo de inducción elevador comprende un primer inductor elevador (Lb1) provisto de un primer extremo conectado a un primer terminal de entrada CA y un segundo extremo conectado a un primer nodo (1) y un segundo inductor elevador (Lb2) provisto de un primer extremo conectado a un segundo terminal de entrada CA y un segundo extremo conectado a un segundo nodo (2);

25 - el dispositivo diodo elevador comprende un primer diodo elevador (Db1) conectado entre el primer nodo (1) y el terminal positivo de salida elevada (Obp) y un segundo diodo elevador (Db2) conectado entre el segundo nodo (2) y el terminal positivo de salida elevada (Obp);

30 - el dispositivo conmutador elevador comprende un primer conmutador elevador (Sb1) conectado entre el primer nodo (1) y el terminal negativo de salida elevada (Obn) y un segundo conmutador elevador (Sb2) conectado entre el segundo nodo (2) y el terminal negativo de salida elevada (Obn); y

- el dispositivo condensador elevador comprende un condensador elevador (Cb1) conectado entre el terminal positivo de salida (Obp) y el terminal negativo de salida (Obn).

35 7. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que el dispositivo condensador elevador está conectado ente el terminal positivo de salida (Obp) y el terminal negativo de salida (Obn).

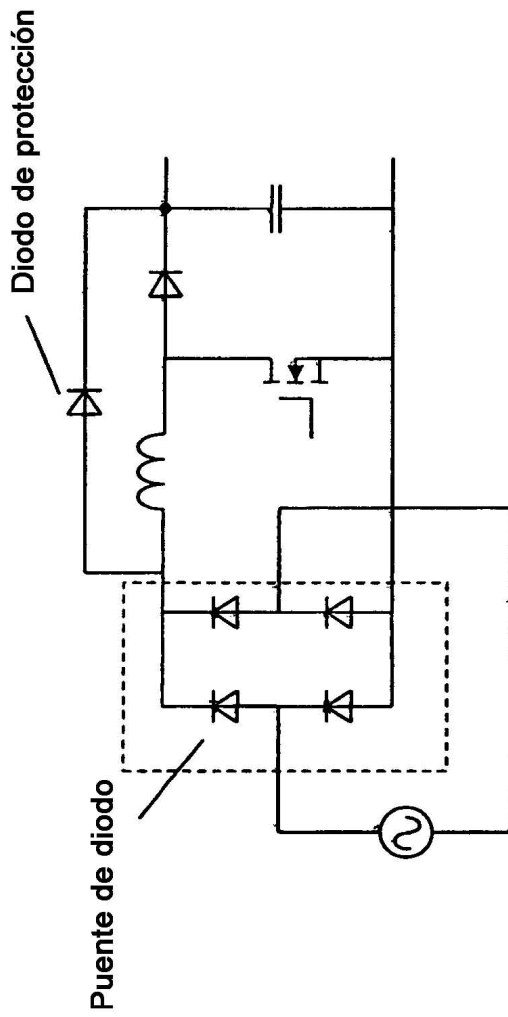


Fig. 1A: Técnica anterior

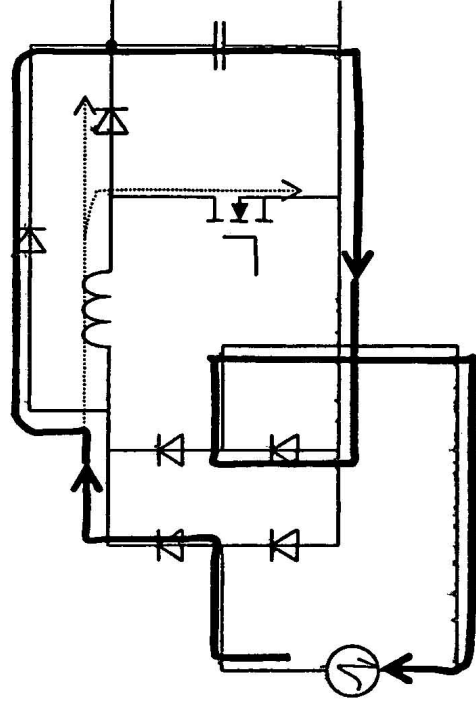


Fig. 1B: Técnica anterior

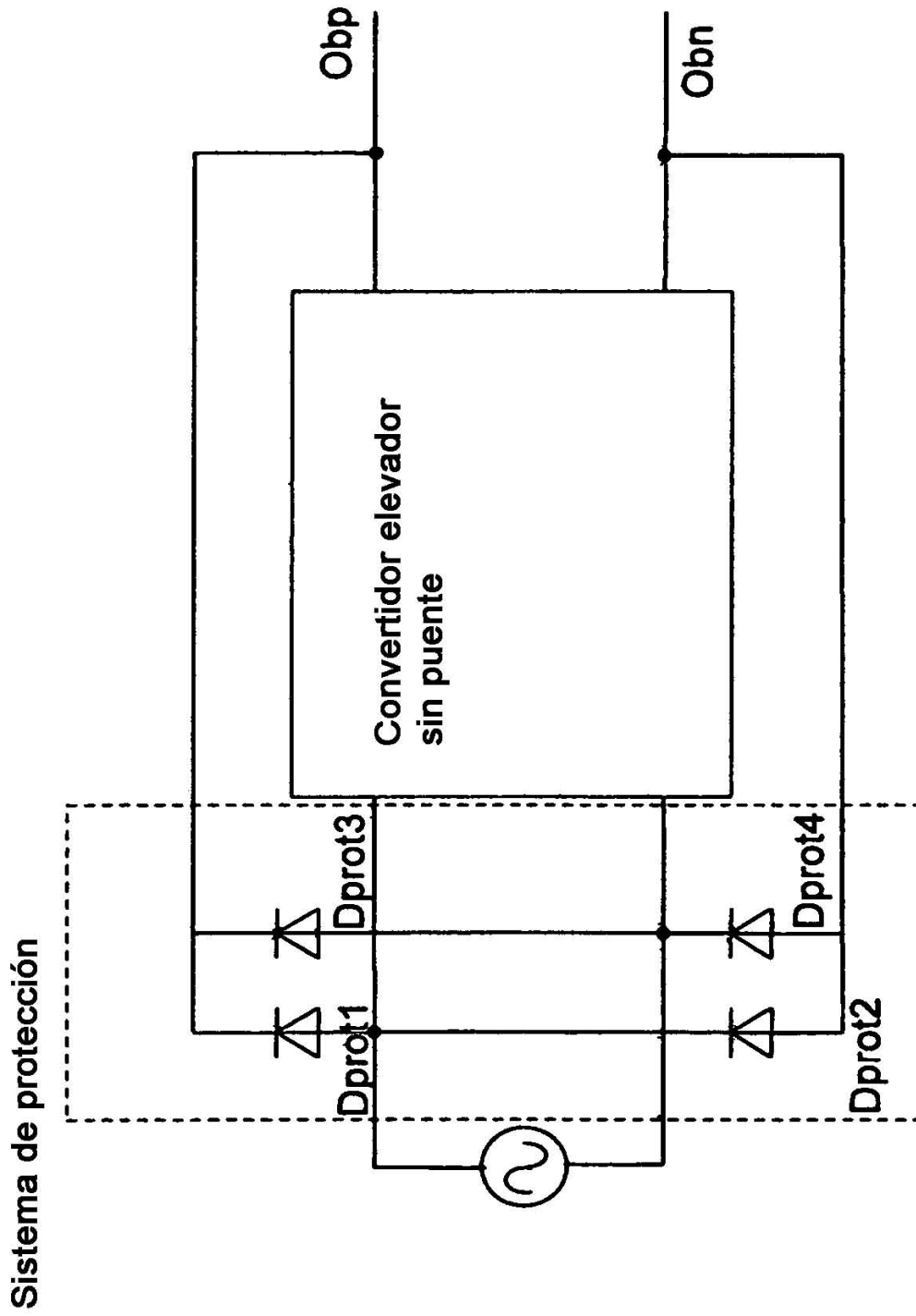


Fig. 2

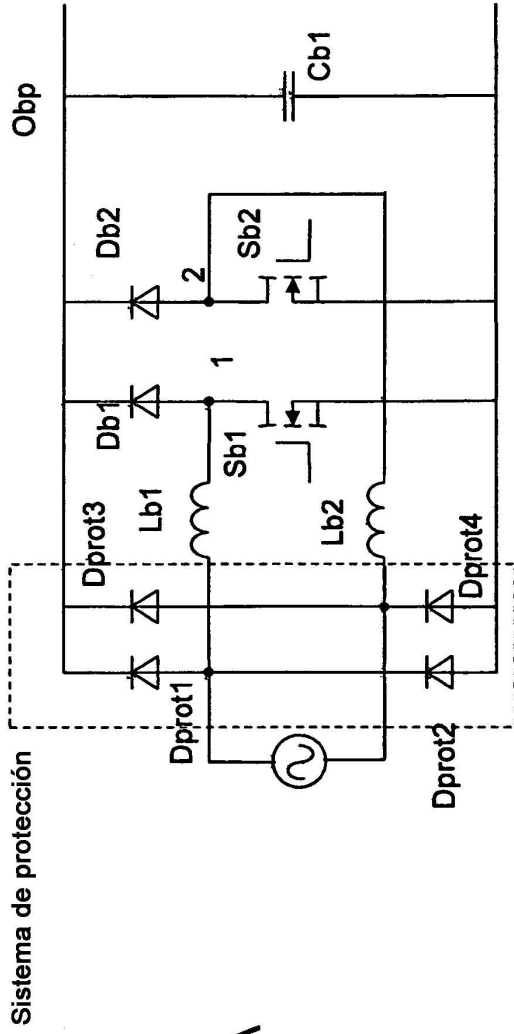


Fig. 3A

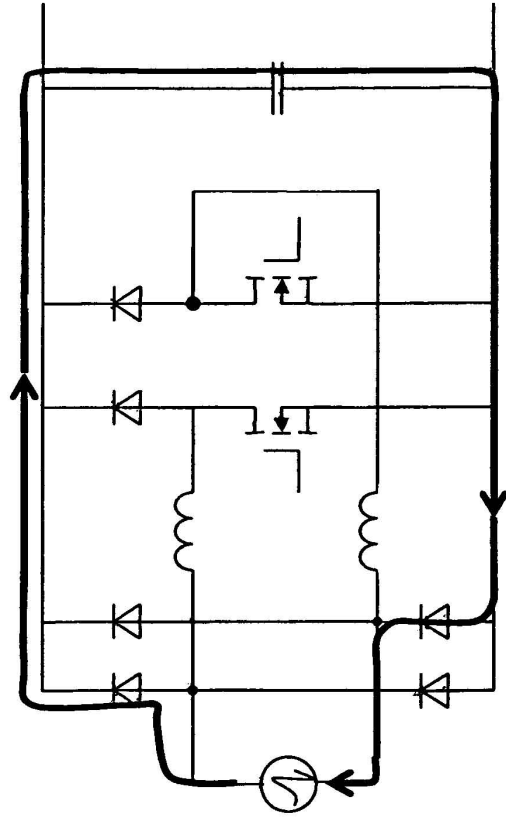


Fig. 3B

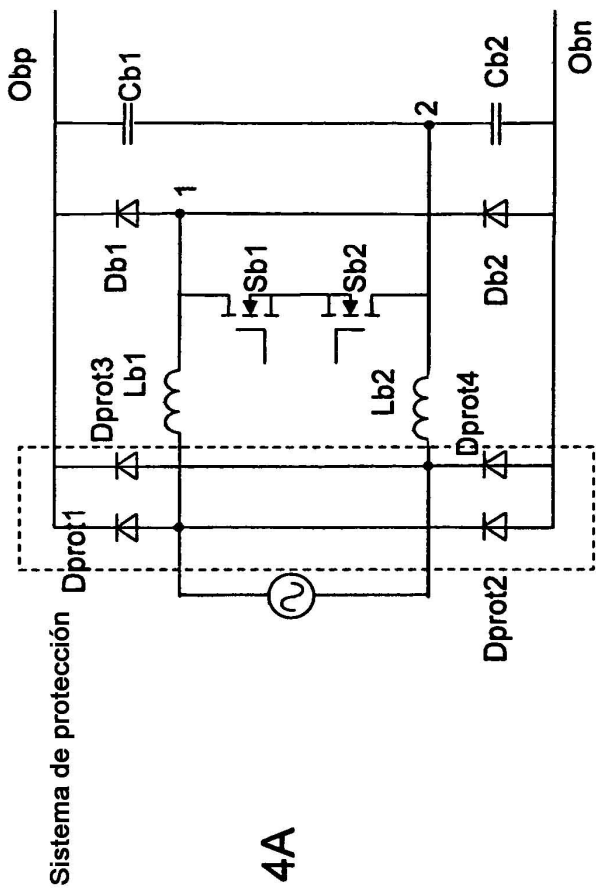


Fig. 4A

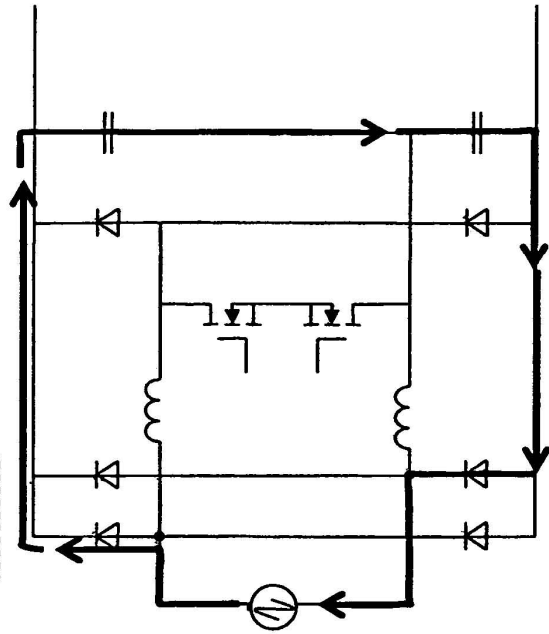


Fig. 4B

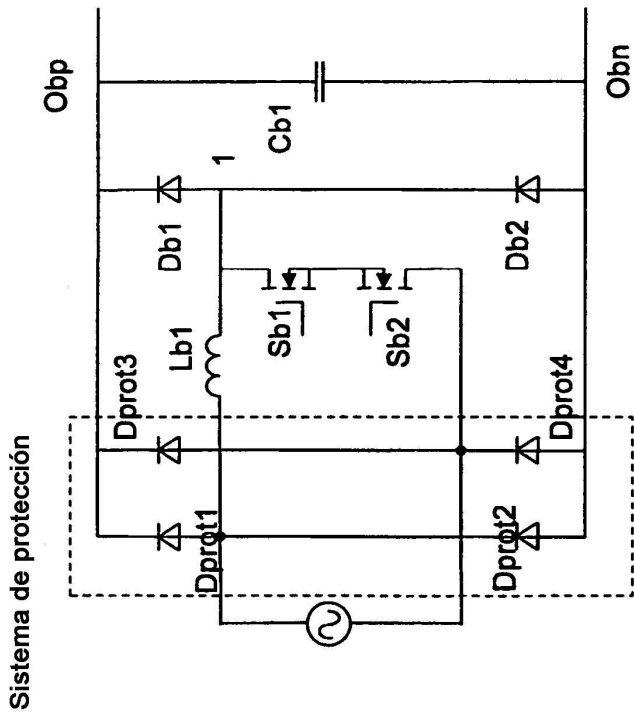


Fig. 5A

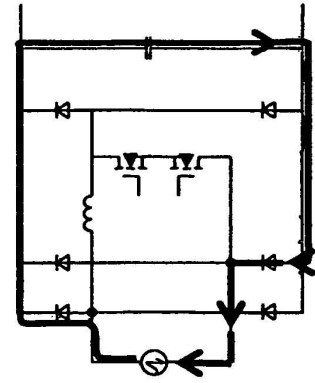


Fig. 5B

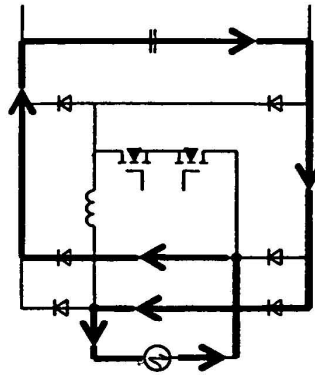


Fig. 5C