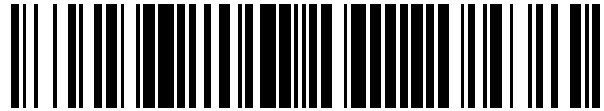


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 427**

51 Int. Cl.:

**H02B 1/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2004 E 04765484 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 1665484**

54 Título: **Dispositivo de conmutación eléctrico y método para operar un dispositivo de conmutación eléctrico**

30 Prioridad:

**22.09.2003 DE 10344187**

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

**14.07.2016**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
WITTELSBACHERPLATZ 2  
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**SCHULDT, ANDREAS;  
WENGLER, PETER;  
AHLF, GERD y  
KITZEL, HANS-PETER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 577 427 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 de conmutación eléctrico y método para operar un dispositivo de conmutación eléctrico

La presente invención hace referencia a un dispositivo de conmutación eléctrico según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un método para operar un dispositivo de conmutación eléctrico según el preámbulo de la reivindicación 6. Un dispositivo de conmutación eléctrico de esa clase se conoce por ejemplo por la solicitud DE 33 06 530 A1.

Los dispositivos de conmutación eléctricos se utilizan en las instalaciones de abastecimiento de energía eléctrica para distribuir energía eléctrica desde generadores de energía, como por ejemplo generadores eléctricos o baterías, hacia consumidores de energía eléctrica, como por ejemplo motores. Por la solicitud DE 33 06 530 A1 se conoce un dispositivo de conmutación eléctrico diseñado como panel de conmutación, para distribuir energía eléctrica en buques y en instalaciones fijas. Los paneles de conmutación de ese tipo comprenden en un espacio reducido una pluralidad de aparatos de conmutación que se encuentran conectados eléctricamente unos con otros mediante sistemas de barras colectoras.

Un sistema de barras colectoras de esa clase, en el caso más simple, consiste en barras colectoras bipolares, es decir, en dos barras metálicas esencialmente guiadas de forma paralela, de las cuales una porta la corriente de avance y la otra la corriente de retorno. Se conocen sin embargo también sistemas de barras colectoras diseñados de forma más compleja, donde por ejemplo por la solicitud EP 1 154 535 A2 se conoce un sistema de barras colectoras con un conductor externo esencialmente tubular y con un conductor interno dispuesto esencialmente de forma coaxial con respecto al mismo.

Los aparatos de conmutación están conectados a uno de los sistemas de barras colectoras, respectivamente mediante un sistema de conductores de conexión. Los generadores de energía eléctrica y los consumidores de energía eléctrica pueden conectarse a un aparato de conmutación, respectivamente mediante un sistema de líneas de conexión. El sistema de conductores de conexión, así como el sistema de líneas de conexión, en el caso más sencillo, puede estar diseñado igualmente como un sistema de barras bipolar con dos barras metálicas que esencialmente se extienden de forma paralela una con respecto a otra, es decir, que una barra metálica se utiliza para la corriente de avance y la otra barra metálica se utiliza para la corriente de retorno. Sin embargo, pueden presentarse también en forma de dos conductores flexibles, es decir, un conductor para la corriente de avance y un conductor para la corriente de retorno. También son posibles sistemas de conductores más complejos, como por ejemplo sistemas de conductores multipolares. Generalmente, los aparatos de conmutación consisten en disyuntores.

Los dispositivos de conmutación mencionados pueden generar campos de dispersión magnéticos considerables en el caso de flujos de corriente elevados, tal como se presentan por ejemplo en el suministro de energía eléctrica y en las redes de distribución de buques de superficie y buques submarinos, con corrientes de servicio para el accionamiento de varios 1000A. En muchos casos de aplicación, y en particular en los buques de superficie y buques submarinos modernos, existen por tanto exigencias especiales en cuanto a los campos de dispersión magnéticos.

Por una parte, de este modo, debe evitarse una falla de unidades electrónicas de a bordo sensibles a través de los campos de dispersión magnéticos. Por otra parte, sin embargo, debe reducirse también la posibilidad de una detección del buque mediante su campo magnético, a través de localizadores correspondientes. En el caso de un buque submarino, los campos magnéticos deben ser lo más reducidos posibles, ante todo a partir de una distancia de 10 - 15 m del buque submarino. Debido a las mejoras continuas en las unidades de sensores de los localizadores continuamente aumentan las exigencias en cuanto a la carencia de campos de dispersión. Al mismo tiempo, debido a las potencias de accionamiento crecientes en los buques de superficie y en los buques submarinos modernos, las corrientes circulantes y, con ello, los campos de dispersión generados, son cada vez más grandes.

Una primera medida evidente para solucionar lo mencionado consiste en reducir los campos magnéticos a través de protecciones adecuadas.

Una segunda medida para reducir los campos magnéticos consiste en utilizar tantos materiales no magnéticos como sea posible. De este modo, por la solicitud EP 1 154 535 A2 se conoce una estructura de panel de conmutación en donde se utilizan materiales no magnéticos de la estructura.

Asimismo, por la solicitud EP 1 154 535 A2 se conoce un sistema de barras colectoras para la transmisión de potencia eléctrica en una ejecución magnéticamente pobre en cuanto a los campos de dispersión.

En la solicitud EP 1 172 908 A2 se describe una disposición de conductores a modo de barras de contacto en el área de su conexión para reducir la inductancia en el área de su conexión.

En la solicitud US 5,544,035 se hace referencia a un circuito inversor con una inductancia reducida, donde la inductancia reducida resulta de una disposición especial de componentes y conectores.

En la solicitud DE 197 13 679 A1 se hace referencia a una disposición de distribución de baja tensión que comprende una disposición de barras con alimentación de corriente y salidas de fusibles y/o de cables.

- 5 Sin embargo, todas las soluciones mencionadas son muy costosas debido al tipo de construcción, a los componentes necesarios adicionales y/o a los materiales utilizados, donde además requieren espacio adicional, el cual precisamente es muy escaso en los buques.

10 Por consiguiente, en base al estado del arte mencionado en la introducción, es objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de conmutación eléctrico y un método para operar un dispositivo de conmutación eléctrico, los cuales permitan reducir los campos de dispersión magnéticos con una inversión reducida en cuanto a los costes y esencialmente sin una necesidad de espacio adicional.

15 De acuerdo con la invención, el objeto orientado al dispositivo de conmutación se alcanzará a través de un dispositivo de conmutación acorde a la reivindicación 1. Una utilización especialmente ventajosa del dispositivo de conmutación acorde a la invención es objeto de la reivindicación 5. Conforme a la invención, el objeto orientado al método se alcanzará a través de un método según la reivindicación 6. En las reivindicaciones dependientes se indican respectivamente variantes ventajosas del dispositivo de conmutación, así como del método.

20 En el dispositivo de conmutación acorde a la invención se prevé que al menos dos de los sistemas de barras colectoras estén dispuestos en el dispositivo de conmutación y que a los mismos se les aplique corriente, de manera que los campos magnéticos generados por al menos dos sistemas de barras colectoras se compensen esencialmente de forma recíproca.

25 En el dispositivo de conmutación acorde a la invención se logra una reducción de los campos magnéticos a través de la disposición, es decir, a través del posicionamiento y de la orientación de los sistemas de barras colectoras en el dispositivo de conmutación y de su capacidad para que se les aplique corriente. Puesto que además no se requieren otros componentes adicionales, la reducción de los campos magnéticos puede tener lugar sin una necesidad de espacio adicional y con una inversión reducida en cuanto a los costes. Puesto que los sistemas de barras colectoras portan las corrientes más elevadas durante el funcionamiento del dispositivo de conmutación en un caso normal, los campos magnéticos más grandes son generados también por dichos sistemas. A través de una reducción de precisamente esos campos magnéticos puede reducirse del modo más efectivo el campo magnético generado por el dispositivo de conmutación en su totalidad.

30 De acuerdo con la invención, al menos dos sistemas de barras colectoras están dispuestos con simetría especular con respecto a un plano de simetría en el dispositivo de conmutación. La compensación de los campos magnéticos puede lograrse fácilmente debido a que a los sistemas de barras colectoras dispuestos con simetría especular uno con respecto a otro se aplica una corriente en la misma cantidad pero orientada de forma opuesta.

35 Los campos magnéticos pueden reducirse aún más cuando al menos dos de los aparatos de conmutación están conectados a por lo menos dos sistemas de barras colectoras mediante respectivamente un sistema de conductores de conexión, donde los sistemas de conductores de conexión están dispuestos con simetría especular con respecto a un plano de simetría en el dispositivo de conmutación.

40 Cuando a los dos sistemas de conductores de conexión dispuestos con simetría especular uno con respecto a otro se aplica corriente en la misma cantidad pero orientada de forma opuesta se compensan los campos magnéticos generados por esos sistemas de conductores de conexión.

45 Otra reducción de los campos magnéticos es posible cuando al menos dos de los aparatos de conmutación pueden conectarse a uno de los generadores de energía eléctrica o a uno de los consumidores de energía eléctrica mediante respectivamente un sistema de líneas de conexión, donde los sistemas de líneas de conexión están dispuestos con simetría especular con respecto a un plano de simetría en el dispositivo de conmutación. Cuando a los sistemas de líneas de conexión dispuestos con simetría especular uno con respecto a otro se aplica corriente en la misma cantidad pero orientada de forma opuesta se compensan los campos magnéticos generados por esos sistemas de líneas de conexión.

50 En el método acorde a la invención se prevé que al menos a dos de los sistemas de barras colectoras se aplique corriente, de manera que los campos magnéticos generados por la corriente en al menos dos sistemas de barras colectoras se compensen esencialmente de forma recíproca. De este modo, el campo magnético generado por el dispositivo de conmutación se reduce a través de una regulación adecuada de las corrientes en al menos dos sistemas de barras colectoras. Puesto que además no se requieren otros componentes adicionales, la reducción de

los campos magnéticos puede tener lugar sin una necesidad de espacio adicional y con una inversión reducida en cuanto a los costes.

5 El dispositivo de conmutación eléctrico acorde a la invención y el método acorde a la invención, debido a la posibilidad de reducir efectivamente los campos magnéticos, al mismo tiempo con exigencias de espacio reducidas, son adecuados en particular para ser utilizados en buques de superficie o en buques submarinos.

A continuación, la invención y otros diseños ventajosos de la invención, conforme a las características de las reivindicaciones dependientes, se explican en detalle en las figuras a través de ejemplos de ejecución. Las figuras muestran:

Figura 1: un esquema de barras de un panel de conmutación principal de un buque submarino;

10 Figura 2: una vista detallada de dos partes del circuito del panel de conmutación principal de la figura 1;

Figura 3: una vista superior del sistema de barras colectoras de la figura 2;

Figura 4: una representación de los campos magnéticos generados por las dos parte del circuito de la figura 2.

15 La figura 1, en una representación simplificada, muestra un esquema de barras de un dispositivo de conmutación eléctrico 1 para distribuir energía eléctrica desde generadores de energía eléctrica 11a, 12a y 11b, 12b, 13 hacia consumidores de energía eléctrica 14a y 14b en un buque submarino. El dispositivo de conmutación eléctrico 1 consiste en un panel de conmutación principal del buque submarino. El dispositivo de conmutación 1 presenta varios campos de conmutación 2a a 2c y 3a a 3d. Los campos de conmutación 2c y 3c consisten en campos de conmutación del generador, donde los campos de conmutación 2b y 3b se tratan de campos de conmutación del motor y los campos de conmutación 2a y 3a se tratan de campos de conmutación de la batería y de los mecanismos de transmisión auxiliares. De manera adicional se proporciona un campo de conmutación 3d de las celdas de combustible. El dispositivo de conmutación posee una anchura de 4m, una altura de aproximadamente 2 m y una profundidad de aproximadamente 1 m.

25 La distribución de la energía eléctrica para los componentes de accionamiento del buque submarino, es decir los motores 14a y 14b, tiene lugar mediante sistemas de barras colectoras 15a, así como 15b. El sistema de barras colectoras 15a sirve para conducir energía eléctrica desde el generador 11a o desde la batería 12a hacia el motor 14a, y el sistema de barras colectoras 15b sirve para conducir energía eléctrica desde el generador 11b o la batería 12b hacia el motor 14b.

30 Con la ayuda de los aparatos de conmutación 4a, 4b los generadores 11a, así como 11b, pueden ser conectados a los sistemas de barras colectoras 15a, así como 15b, o pueden ser separados de los mismos, y con la ayuda de los aparatos de conmutación 5a, 5b, 6a, 6b los motores 14a, así como 14, pueden ser conectados a los sistemas de barras colectoras 15a, así como 15b, o pueden ser separados de los mismos.

Los aparatos de conmutación 4a, 4b, 5a, 5b, 6a, 6b se tratan preferentemente de disyuntores.

35 Los sistemas de barras colectoras 15a, 15b - tal como se explica con relación a las figuras 2 - 4 - están dispuestos en el dispositivo de conmutación 1, y se les aplica una corriente I, de manera que los campos magnéticos generados por los dos sistemas de barras colectoras 15a, 15b se compensan esencialmente de forma recíproca.

40 Se tiene conocimiento de que en el buque submarino los sistemas de barras colectoras 15a, 15b; en el 95% de los casos de funcionamiento, implican corrientes elevadas, de más de 1000A. Por el contrario, el abastecimiento de los mecanismos de transmisión auxiliares tiene lugar con corrientes comparativamente menores. Además, el suministro de los mecanismos de transmisión auxiliares está sujeto a una gran variancia, ya que los mecanismos de transmisión auxiliares con gran frecuencia son conectados o desconectados en función de la necesidad. En las medidas para reducir los campos magnéticos generados por el dispositivo de conmutación 1 se emplean por tanto preferentemente los sistemas de barras colectoras 15a, 15b.

45 La figura 2 muestra una vista detallada de las partes del circuito 10a y 10b de la figura 1. Los aparatos de conmutación y los conductores de corriente de la parte del circuito 10a se caracterizan en los símbolos de referencia con el índice a, los aparatos de conmutación y los conductores de corriente de la parte del circuito 10b se caracterizan con un índice b.

50 La parte del circuito 10a comprende los aparatos de conmutación 4a, 5a y 6a. El aparato de conmutación 4a está conectado al sistema de barras colectoras 15a mediante un sistema de conductores de conexión 19a. Por otra parte, el aparato de conmutación 4a puede conectarse al generador 11a mediante un sistema de líneas de conexión 16a. El aparato de conmutación 5a se encuentra conectado al sistema de barras colectoras 15a mediante un sistema de

conductores de conexión 20a y, mediante un sistema de líneas de conexión 17a, puede conectarse al motor 14a, y el aparato de conmutación 6a se encuentra conectado al sistema de barras colectoras 15a mediante un sistema de conductores de conexión 21a y, mediante un sistema de líneas de conexión 18a, puede conectarse al motor 14a.

5 De manera correspondiente, la parte del circuito 10b comprende los aparatos de conmutación 4b, 5b y 6b. También en ese caso, los aparatos de conmutación 4b, 5b, 6b; respectivamente mediante un sistema de conductores de conexión 19b, así como 20b, así como 21b; están conectados al sistema de barras colectoras 15b y, mediante un sistema de líneas de conexión 16b, así como 17b, así como 18b, pueden conectarse al generador 11, así como al motor 14b.

10 En las figuras 1, 2 y 4; a través de un pequeño pliegue en una vía de barras o de conducción, puede observarse cuando una de las barras o una de las dos líneas de un sistema de conductores de conexión o de líneas de conexión está dispuesta a mayor profundidad que la otra en el panel de conmutación.

15 Los sistemas de conductores de conexión y los sistemas de líneas de conexión, en la ejecución más sencilla, pueden estar compuestos solamente por un conductor de avance y por un conductor de retorno, por ejemplo por dos barras metálicas o líneas flexibles guiadas esencialmente de forma paralela. Sin embargo son posibles también sistemas de conductores más complejos, como por ejemplo sistemas de conductores de tres o de cuatro polos en barras o en una ejecución en forma de cables.

20 Los dos sistemas de barras colectoras 15a y 15b - tal como se representa en la vista superior de la figura 3 - están compuestos respectivamente por dos barras metálicas 15a.1, 15a.2, así como 15b. 1, 15b.2, de las cuales respectivamente una actúa como conductor de avance (+) y la otra actúa como conductor de retorno (-). Las dos barras metálicas de los sistemas de barras colectoras 15a y 15b - tal como puede observarse en particular en una vista conjunta de la figura 1 con la figura 3 - están dispuestas espacialmente una detrás de otra en el dispositivo de conmutación 1. Para poder observar con mayor claridad, en la figura 3 no se representan los componentes conectados a las barras metálicas ni sus puntos de conexión.

25 Los sistemas de barras colectoras 15a y 15b están posicionados y orientados con simetría especular con respecto al plano de simetría 7 en el dispositivo de conmutación. Cuando a los dos sistemas de barras colectoras 15a y 15b se aplica respectivamente una corriente en la misma cantidad pero orientada de forma opuesta, los campos magnéticos B15a y B15b generados por los dos sistemas de barras colectoras 15a y 15b son del mismo tamaño - tal como se representa en la figura 4 - pero se orientan de forma opuesta, de manera que esencialmente se compensan de forma recíproca.

30 Además, los aparatos de conmutación 4a y 4b con los sistemas de conductores de conexión 19a, así como 19b, y los sistemas de líneas de conexión 16a, así como 16b correspondientes están dispuestos con simetría especular con respecto al plano de simetría 7 en el dispositivo de conmutación 1.

35 Cuando a los dos sistemas de conductores de conexión 19a, así como 19b, se aplica respectivamente una corriente en la misma cantidad pero orientada de forma opuesta, los campos magnéticos B19a y B19b generados por los dos sistemas de conductores de conexión 19a y 19b son del mismo tamaño - tal como se representa en la figura 4 - pero se orientan de forma opuesta, de manera que esencialmente se compensan de forma recíproca.

De manera correspondiente, los campos magnéticos B16a y B16b generados por los sistemas de líneas de conexión 16a, así como 16b - tal como se representa en la figura 4 - son del mismo tamaño pero están orientados de forma opuesta, cuando a los mismos se aplica una corriente I en la misma cantidad pero orientada de forma opuesta.

40 También los aparatos de conmutación 5a y 5b, con sus respectivos sistemas de conductores de conexión 20a, así como 20b, y con sus sistemas de líneas de conexión 17a, así como 17b, están dispuestos con simetría especular con respecto al plano de simetría 7 en el dispositivo de conmutación 1. Cuando a los dos sistemas de conductores de conexión 20a, así como 20b, se aplica respectivamente una corriente I en la misma cantidad pero orientada de forma opuesta, los campos magnéticos B20a y B20b generados por los dos sistemas de conductores de conexión 20a y 20b son del mismo tamaño - tal como se representa en la figura 4 - pero se orientan de forma opuesta, de manera que esencialmente se compensan. Lo correspondiente es válido para los sistemas de líneas de conexión 17a y 17b.

50 También los aparatos de conmutación 6a, 6b; con sus respectivos sistemas de conductores de conexión 21a, así como 21b y sus sistemas de líneas de conexión 18a, así como 18b, están dispuestos con simetría especular con respecto al plano de simetría 7 en el dispositivo de conmutación 1, de manera que sus campos magnéticos B21a y B21b, así como B18a y B18b, se compensan de forma recíproca en el caso de una regulación correspondiente de la corriente.

En el caso de un panel de conmutación con las dimensiones y corrientes antes mencionadas, a través de esas medidas, a una distancia de 10 - 15 m del buque submarino, es posible medir una marcada reducción de los campos de dispersión magnéticos.

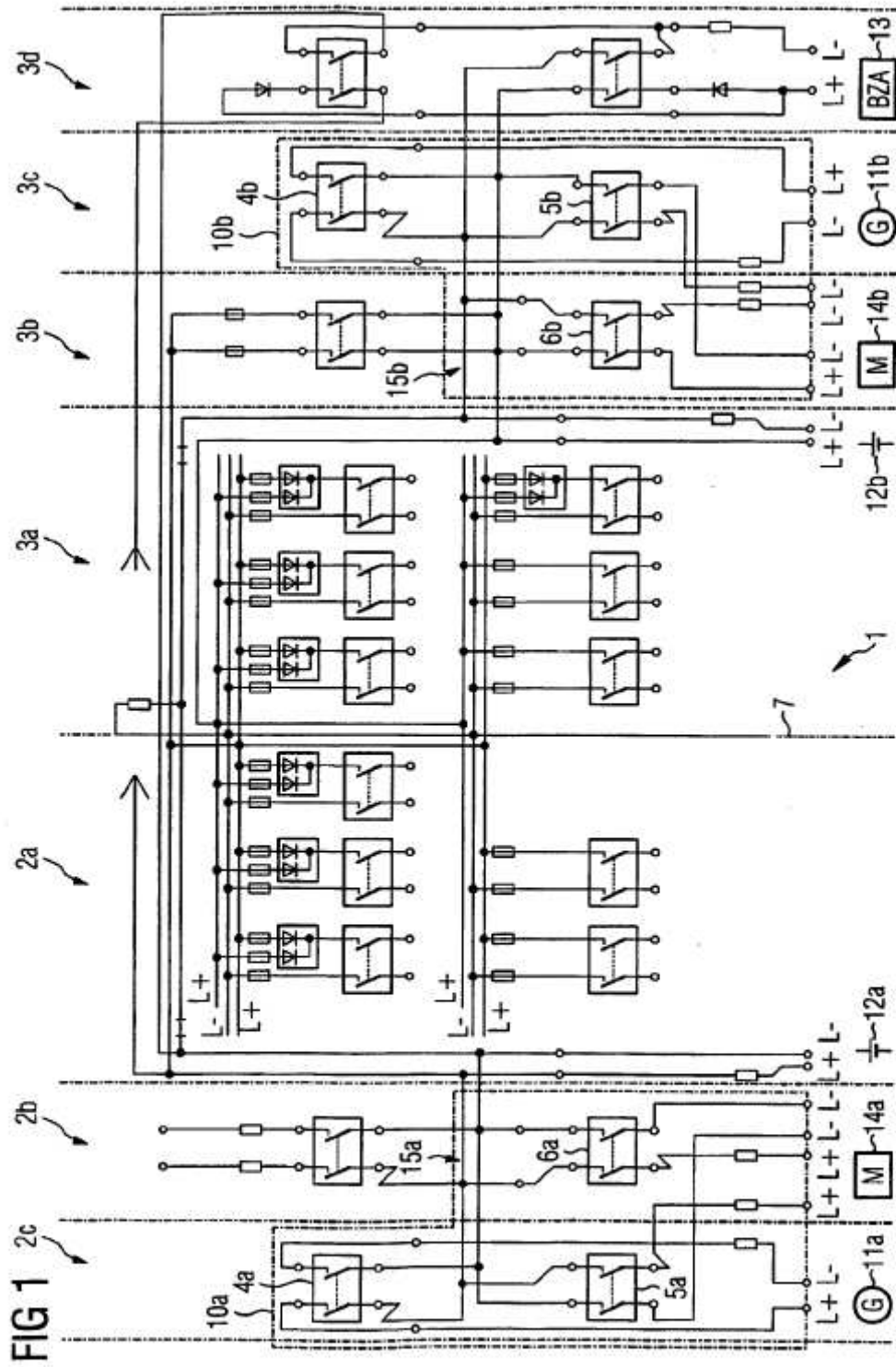
5 Observado a un nivel más amplio, debido a la disposición con simetría especular de las partes del circuito 10a y 10b con respecto al plano de simetría 7, los campos magnéticos generados por la parte del circuito 10a son compensados por los campos magnéticos generados por la parte del circuito 10b, cuando en los conductores de las dos partes del circuito, dispuestos respectivamente con simetría especular uno con respecto a otro, circulan corrientes respectivamente en la misma cantidad pero con una orientación opuesta.

10 Por tanto, una reducción máxima de los campos magnéticos es posible cuando todo el dispositivo de conmutación posee una estructura con simetría especular, es decir, cuando por cada sistema conductor (por ejemplo un sistema de barras colectoras) hay respectivamente un sistema conductor correspondiente dispuesto con simetría especular con respecto a un plano de simetría, donde a los dos sistemas conductores se aplica una corriente en la misma cantidad, pero orientada de forma opuesta. Si durante el funcionamiento del dispositivo de conmutación se regulan dichas corrientes en la misma cantidad pero orientadas de forma opuesta, entonces los campos magnéticos generados por los dos sistemas conductores se compensan, compensándose de ese modo la totalidad de los campos magnéticos generados por el dispositivo de conmutación.

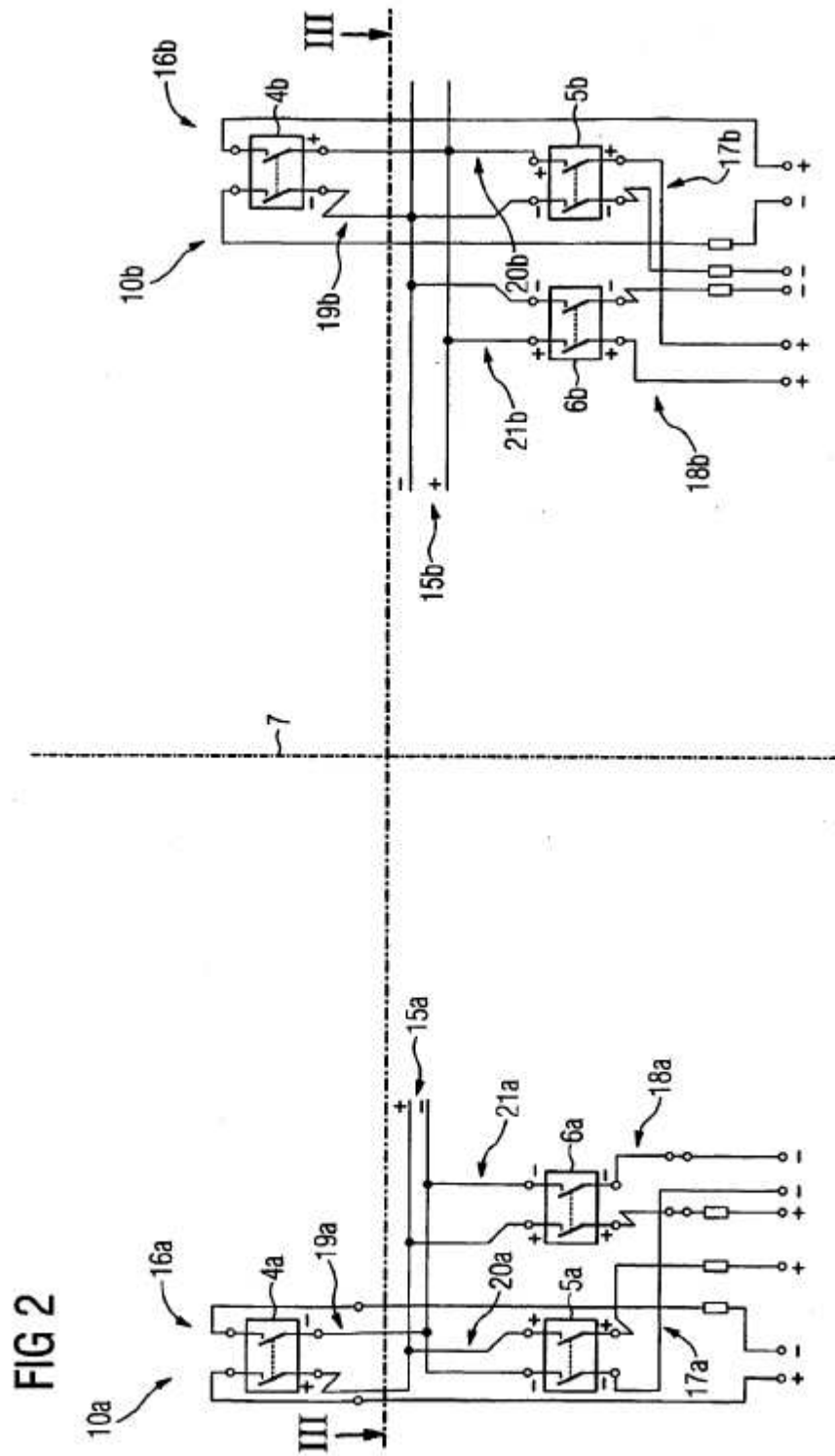
15

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de conmutación eléctrico (1) para un buque de superficie o un buque submarino con al menos dos sistemas de barras colectoras (15a, 15b) para distribuir la energía eléctrica desde generadores de energía eléctrica (11a,11b) hacia consumidores de energía eléctrica (14a,14b) del buque, y con aparatos de conmutación (4a, 4b, 5a, 5b, 6a, 6b), a través de los cuales los generadores de energía eléctrica (11a,11b), así como los consumidores de energía eléctrica (15a, 15b), pueden ser conectados a los sistemas de barras colectoras (15a, 15b), así como pueden ser separados de los sistemas de barras colectoras (15a, 15b), caracterizado porque al menos dos de los sistemas de barras colectoras (15a, 15b) están dispuestos en el dispositivo de conmutación (1) y a los mismos se les aplica corriente (I), de manera que los campos magnéticos (B15a, B15b) generados por al menos dos sistemas de barras colectoras (15a,15b) se compensan esencialmente de forma recíproca a una distancia del dispositivo de conmutación (1), donde al menos dos sistemas de barras colectoras (15a, 15b) están dispuestos con simetría especular con respecto a un plano de simetría (7) en el dispositivo de conmutación (1), donde al menos dos sistemas de barras colectoras (15a, 15b) presentan respectivamente dos barras metálicas (15a1, 15a2, 15b1, 15b2), donde una de las barras metálicas (15a1) del sistema de barras colectoras (15a) se proporciona como conductor de avance (+) y la otra barra metálica (15a2) se proporciona como conductor de retorno (-), y donde al menos dos sistemas de barras colectoras (15a, 15b) están dispuestos espacialmente uno detrás de otro en el dispositivo de conmutación (1).
2. Dispositivo de conmutación eléctrico (1) según la reivindicación 1, donde al menos dos de los aparatos de conmutación (4a, 4b) están conectados a por lo menos dos sistemas de barras colectoras (15a, 15b) mediante respectivamente un sistema de conductores de conexión (19a, así como 19b), donde los sistemas de conductores de conexión (19a, 19b) están dispuestos con simetría especular con respecto a un plano de simetría (7) en el dispositivo de conmutación (1).
3. Dispositivo de conmutación eléctrico (1) según la reivindicación 2, donde al menos dos de los aparatos de conmutación (4a, 4b) pueden conectarse a uno de los generadores de energía eléctrica (11a, 11b) o a uno de los consumidores de energía eléctrica (14a, 14b) mediante respectivamente un sistema de líneas de conexión (16a, así como 16b), donde los sistemas de líneas de conexión (16a, 16b) están dispuestos con simetría especular con respecto a un plano de simetría (7) en el dispositivo de conmutación (1).
4. Utilización del dispositivo de conmutación eléctrico (1) según al menos una de las reivindicaciones precedentes en un buque de superficie o en un buque submarino.
5. Método para operar un dispositivo de conmutación eléctrico (1) en un buque de superficie o un buque submarino con al menos dos sistemas de barras colectoras (15a, 15b) para distribuir la energía eléctrica desde generadores de energía eléctrica (11a,11b) hacia consumidores de energía eléctrica (14a,14b) del buque, y con aparatos de conmutación (4a, 4b, 5a, 5b, 6a, 6b), a través de los cuales los generadores de energía eléctrica (11a,11b), así como los consumidores de energía eléctrica (15a, 15b), pueden ser conectados a los sistemas de barras colectoras (15a, 15b), así como pueden ser separados de los sistemas de barras colectoras (15a, 15b), caracterizado porque al menos a dos de los sistemas de barras colectoras (15a, 15b) se aplica corriente (I), de manera que los campos magnéticos (B15a, B15b) generados por la corriente (I) en al menos dos sistemas de barras colectoras (15a,15b) se compensan esencialmente de forma recíproca a una distancia del dispositivo de conmutación (1), donde al menos dos sistemas de barras colectoras (15a, 15b) están dispuestos con simetría especular con respecto a un plano de simetría (7) en el dispositivo de conmutación (1), y se les aplica una corriente (I) en la misma cantidad pero orientada de forma opuesta, donde al menos dos sistemas de barras colectoras (15a, 15b) presentan respectivamente dos barras metálicas (15a1, 15a2, 15b1, 15b2), donde una de las barras metálicas (15a1) del sistema de barras colectoras (15a) sirve como conductor de avance (+) y la otra barra metálica (15a2) sirve como conductor de retorno (-), y donde al menos dos sistemas de barras colectoras (15a, 15b) están dispuestas espacialmente una detrás de otra en el dispositivo de conmutación.
6. Método según la reivindicación 5, donde al menos dos de los aparatos de conmutación (4a, 4b) están conectados a por lo menos dos sistemas de barras colectoras (15a, 15b) mediante respectivamente un sistema de conductores de conexión (19a, así como 19b), donde los sistemas de conductores de conexión (19a, 19b) están dispuestos con simetría especular con respecto a un plano de simetría (7) en el dispositivo de conmutación (1) y se les aplica una corriente en la misma cantidad pero orientada de forma opuesta.
7. Método según la reivindicación 6, donde al menos dos de los aparatos de conmutación (4a, 4b) están conectados a uno de los generadores de energía eléctrica (11a, 11b) o a uno de los consumidores de energía eléctrica (14a, 14b) mediante respectivamente un sistema de líneas de conexión (16a, así como 16b), donde los sistemas de líneas de conexión (16a, 16b) están dispuestos con simetría especular con respecto a un plano de simetría (7) en el dispositivo de conmutación (1) y se les aplica una corriente en la misma cantidad pero orientada de forma opuesta.







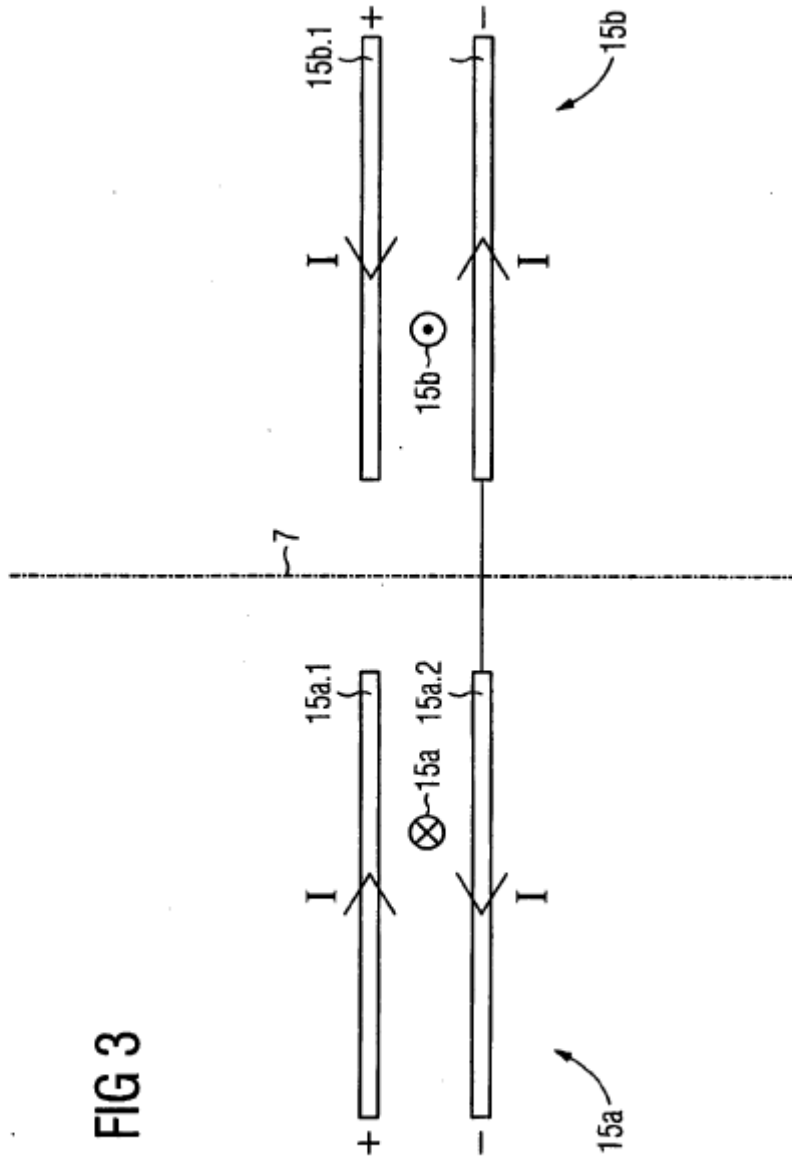


FIG 3

