

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 981**

51 Int. Cl.:

**B63G 8/08** (2006.01)

**B60L 11/00** (2006.01)

**B60L 11/06** (2006.01)

**B63H 21/17** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2009 E 09002968 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2108582**

54 Título: **Submarino**

30 Prioridad:

**11.04.2008 DE 102008018457**

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

**17.04.2017**

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS GMBH  
(100.0%)  
Werftstrasse 112-114  
24143 KIEL, DE**

72 Inventor/es:

**BUDER, INGO DIPL.-ING.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 608 981 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**

Submarino

La invención se refiere a un submarino con las características indicadas en el preámbulo de la reivindicación 1.

5 En los submarinos pertenece al estado de la técnica el hecho de equipar los mismos con una red de alimentación de corriente continua. Para alimentar esta red están previstas unas baterías recargables, es decir unos acumuladores que, en los submarinos no propulsados por energía nuclear, se cargan habitualmente mediante generadores diésel y dado el caso mediante una instalación de celdas de combustible. Para asegurar una elevada seguridad de funcionamiento de la red de alimentación de corriente continua, en estas redes de alimentación se impide una conexión eléctricamente conductora al cuerpo del buque, configurado en su mayor parte de forma eléctricamente  
10 conductora, como potencial de masa. Véase también el documento DE 102005031761.

15 En la red de alimentación de corriente continua es necesario, para protegerse contra cortocircuitos, preconectar a todos los consumidores de corriente y generadores de corriente, tanto en la línea conectada al polo negativo como al polo positivo, respectivamente un conmutador de potencia. En el caso de que el submarino presente varias redes de alimentación parciales que pueden conectarse entre ellas, es necesario prever unos conmutadores de potencia para la separación eléctrica también en las líneas conectadas al polo negativo y al polo positivo, que conectan entre sí estas redes parciales. El extraordinariamente grande número de conmutadores de potencia necesarios hace muy complicada la estructura de las redes de alimentación.

20 Al conectar unas corrientes continuas elevadas se produce habitualmente un arco eléctrico, que para su extinción se lleva a unas cámaras de arco eléctrico conformadas específicamente para ello. Los armarios de distribución para los conmutadores las instalaciones de extinción necesarias, cámaras de descarga por soplado y distancias de seguridad ocupan un espacio considerable, lo que supone un inconveniente extraordinario en los submarinos a causa de reducido espacio disponible.

25 Con estos antecedentes, la invención se ha impuesto la tarea de producir un submarino con una red de alimentación de corriente continua que, frente a las redes de alimentación de corriente continua conocidas hasta ahora, presente una estructura simplificada sin reducir la seguridad.

Esta tarea es resuelta mediante un submarino con las características indicadas en la reivindicación 1. Se deducen unos perfeccionamientos ventajosos de este submarino de las reivindicaciones dependientes, de la siguiente descripción y del dibujo.

30 La invención se basa en la idea de, en un submarino que presente al menos una red de alimentación de corriente continua, conectar un polo de la red de alimentación de corriente continua de forma eléctricamente conductora al menos a una parte eléctricamente conductora del cuerpo del buque. En el submarino conforme a la invención está prevista por lo tanto una conexión a masa permanente de la red de alimentación de corriente continua a la estructura de acero eléctricamente conductora, p.ej. al cuerpo de presión del submarino, que pueda realizarse a través de una conexión central o a través de varias conexiones. A este respecto la parte eléctricamente conductora del cuerpo del buque, a la que está conectado de forma eléctricamente conductora un polo, de forma preferida el polo negativo de la red de alimentación de corriente continua, no se usa sin embargo como conductor de retorno. La red de alimentación de corriente continua presenta un conductor positivo y otro negativo, en donde ambos están aislados eléctricamente con relación a la parte eléctricamente conductora del cuerpo del buque.

40 La conexión exclusiva de un polo de la red de alimentación al cuerpo del buque no influye negativamente en el comportamiento operacional de la red de alimentación de corriente continua. Sin embargo, una conexión simultánea del otro polo a esta parte eléctricamente conductora del cuerpo del buque en la red de alimentación de corriente continua conduciría a un cortocircuito. Por ello están previstos en la red de alimentación de corriente continua unos conmutadores de potencia, con los que la red de alimentación puede desconectarse en un caso así. Con conmutadores de potencia en el sentido de la invención se designan, para una mejor comprensión, los elementos de conmutación necesarios para conmutar un polo, teniendo en cuenta que un conmutador de potencia puede contener  
45 varios polos según el modo de realización de los elementos de conmutación. Sin embargo, la conformación conforme a la invención de la red de alimentación de corriente continua tiene la ventaja de que en la parte de la red, es decir del conductor, que está conectada al polo conectado de forma eléctricamente conductora al cuerpo del buque, no es necesario ningún conmutador de potencia, lo que simplifica notablemente la estructura de la red de alimentación de corriente continua y, como consecuencia de los armarios de distribución no necesarios para los  
50 conmutadores de potencia ahorrados en el submarino, conduce a una clara ganancia de espacio.

55 El empleo de esta red de alimentación de corriente continua es especialmente poco problemática si, en el caso del submarino, como está previsto de forma preferida, se trata de un submarino militar con interior del cuerpo de presión configurado de forma enteriza. En este submarino militar, por lo tanto, el interior del cuerpo de presión no puede dividirse mediante mamparos en varias secciones que pueden cerrarse de forma estanca. Si bien en un submarino de este tipo el fuego enemigo y un daño grave de ello resultante a las paredes del cuerpo de presión puede conducir básicamente a un cortocircuito en la red de alimentación, este cortocircuito normalmente no cobra ninguna

importancia, ya que un daño de gran superficie en las paredes del cuerpo de presión, en el caso de un submarino con un interior enterizo del cuerpo de presión, normalmente conlleva la pérdida total del buque.

5 Otra ventaja de la conexión de un polo de la red de alimentación de corriente continua a la parte eléctricamente conductora del cuerpo del buque consiste en que el potencial que hace contacto con este polo se corresponde con el potencial de masa. Al contrario que las redes de alimentación de corriente continua hasta ahora habituales, en las que los conductores activos presentan un potencial a masa diferente e indefinido en función de la capacidad de desvío de red y de la resistencia de aislamiento, lo que en estas redes en el caso más desfavorable puede conducir a picos de tensión transitorios, con lo que en la red de alimentación de corriente continua del submarino conforme a la invención existen unas relaciones de potencial claramente definidas.

10 De forma preferida la red de alimentación de corriente continua es la red de navegación para alimentar con energía un motor de propulsión. Es decir, la red de alimentación de corriente continua está formada de forma preferida por la red que alimenta con energía eléctrica el motor eléctrico, que acciona la hélice del buque, y en el que se trata convenientemente de un motor síncrono alimentado a través de un rectificador de corriente. Además del motor de la hélice como consumidor de energía, a la red de navegación están conectados al menos un juego de generadores diésel así como, dado el caso, una instalación de celdas de combustible como generador de energía y una batería como acumulador de energía.

20 Como ya se ha mencionado, la red de alimentación de corriente continua del submarino conforme a la invención puede presentar, frente a las redes de alimentación hasta ahora habituales, un número claramente menor de conmutadores de potencia para protegerse contra cortocircuitos. De este modo está previsto ventajosamente que a los consumidores de energía, acumuladores de energía y generadores de energía conectados a la red de alimentación de corriente continua, esté preconectado respectivamente sólo un conmutador de potencia. En las redes de alimentación de corriente continua hasta ahora conocidas es necesario, por el contrario, proteger todos los consumidores de energía y generadores de energía conectados a la red de alimentación en todos los polos, es decir, con dos conmutadores de potencia. Frente a esto, la invención hace posible por lo tanto ventajosamente una división por dos de los conmutadores de potencia necesarios, ya que sólo es necesario preconectar conmutadores de potencia a los consumidores de energía y generadores de energía conectados a la red de alimentación de corriente continua, ventajosa y exclusivamente, en el polo no conectado a la parte del cuerpo del buque eléctricamente conductora.

30 Para aumentar la seguridad de funcionamiento la red de alimentación de corriente continua está formada de forma preferida por dos redes de alimentación parciales, separadas una de la otra y en caso necesario conectables entre sí eléctricamente, en donde en una conexión eléctrica de las redes de alimentación parciales sólo está dispuesto un conmutador de potencia. A cada una de estas redes de alimentación parciales está asociada convenientemente su propia alimentación de energía. De este modo a las dos redes de alimentación parciales pueden estar conectados respectivamente un juego de generadores diésel, una batería y una instalación de celdas de combustible. Para asegurar que, también en el caso de una avería en una red de alimentación parcial, se garantice la propulsión del buque, el motor de la hélice está dividido de forma preferida eléctricamente en motores parciales en esta conformación de la red de alimentación de corriente continua, en donde un motor parcial está asociado respectivamente a una red de alimentación parcial. Con el conmutador de potencia dispuesto en la conexión eléctrica de las redes de alimentación parciales una red de alimentación parcial puede, si en la otra red de alimentación parcial se ha producido un cortocircuito, separarse de esta red de alimentación parcial. En este caso al menos el motor parcial conectado a la red de alimentación parcial intacta puede alimentarse con energía eléctrica. El conmutador de potencia dispuesto en la conexión eléctrica de la red de alimentación parcial está dispuesto convenientemente también en una línea que conecta de forma eléctricamente conductora las redes de alimentación de corriente continua, la cual no está conectada al polo conectado a la parte eléctricamente conductora del cuerpo del buque.

45 A la red de navegación, que forma la red de alimentación de corriente continua del submarino conforme a la invención, puede estar conectada ventajosamente al menos una red de a bordo, en donde también aquí está previsto un conmutador de potencia en el polo no conectado a la parte eléctricamente conductora del cuerpo del buque. De forma correspondiente, en esta conformación no todos las instalaciones del submarino accionadas con energía eléctrica están conectadas directamente a la red de navegación, sino que está prevista al menos una subred en forma de la red de a bordo, que se ramifica desde la red de navegación y alimenta con energía estas instalaciones: el conmutador de potencia protege la distribución de la red de a bordo, mientras que unos fusibles desconectan un cortocircuito del consumidor.

50 A continuación se explica con más detalle la invención con base en un ejemplo de realización representado en el dibujo. En la figura del dibujo se ha representado un esquema de conexiones muy simplificado de una red de alimentación de corriente continua del submarino conforme a la invención.

55 La red de alimentación de corriente continua representada está formada por una red de navegación 2 del submarino. La red de navegación 2 se usa principalmente para alimentar con energía el motor de la hélice del submarino, pero que sin embargo alimenta, a través de una red de a bordo 4 conectada a la red de navegación 2, fundamentalmente todas las instalaciones accionadas eléctricamente del submarino.

La red de navegación 2 está configurada en dos partes y presenta dos redes de alimentación parciales 6a y 6b que pueden conectarse una a la otra. Las redes de alimentación parciales 6a y 6b presentan un conductor negativo 8 común y dos conductores positivos 10a y 10b separados, en donde los conductores positivos 10a y 10b pueden conectarse uno al otro o separarse uno del otro a través de un conmutador de potencia 12 dispuesto entremedio.

5 La división en dos de la red de navegación 2 se usa para aumentar la seguridad de funcionamiento del submarino. A cada una de las redes de alimentación parciales 6a y 6b que forman la red de navegación están conectados sus propios generadores de corriente, en forma de juegos de generadores diésel 14a, 14b e instalaciones de celdas de combustible 16a, 16b, así como respectivamente al menos una batería recargable 18a, 18b como acumulador de energía. Asimismo también está dividido eléctricamente en dos motores parciales 20a y 20b un motor de la hélice  
10 que propulsa el submarino, en donde respectivamente uno de los motores parciales 20a, 20b está conectado a una de las redes de alimentación parciales 6a, 6b. Los motores parciales 20a, 20b están configurados como motores síncronos. Por ello en ambos motores parciales 20a y 20b está preconectado respectivamente un rectificador de corriente 22a, 22b en forma de un oscilador.

15 El conductor negativo 8 común de las dos redes de alimentación parciales 6 a, 6b y con ello el polo negativo de la red de navegación 2 del submarino está conectado, a través de un punto de conexión a masa central 24, a una parte eléctricamente conductora del cuerpo del buque. En este sentido existen en la red de alimentación de corriente continua del submarino conforme a la invención unas claras relaciones de potencial, que hacen posible proteger  
20 contra un posible cortocircuito, exclusivamente con un polo, las instalaciones conectadas a la red de navegación 2 y la red de a bordo 4 conectada a la red de navegación 2. Es decir, que a cada una de las instalaciones conectadas a la red de navegación 2 y a cada polo conectado a la red de a bordo 4, respectivamente en la parte eléctricamente conductora del cuerpo del buque, en este caso el polo positivo de la red de alimentación de corriente continua, está preconectado un conmutador de potencia 26.

La protección contra cortocircuitos de la red de alimentación de corriente continua del submarino conforme a la invención se realiza como sigue:

25 Si por ejemplo se produce un cortocircuito en la red de alimentación parcial 6a de la red de navegación 2, se activan según el lugar del cortocircuito los conmutadores de potencia 26 asociados al juego de generadores diésel 14a, a la instalación de celdas de combustible 16a, a la batería 18a o al motor parcial 20a. En cualquier caso sólo se ve afectada la red de alimentación parcial 6a que, después de aislar el lugar de la avería, siempre que el mismo no se encuentre precisamente en una barra colectora que soporte el conductor negativo 8 y el conductor positivo 10,  
30 puede seguir alimentándose al menos de forma limitada mediante el cierre del conmutador 12 entre los conductores positivos 10a y 10b. En consecuencia no se corta por completo la alimentación de energía del submarino conforme a la invención en el caso de un cortocircuito en la red de alimentación de corriente continua, ya que en este caso puede ser asumida al menos en parte por la red de alimentación parcial 6b no afectada por el cortocircuito.

**Lista de símbolos de referencia**

2	-	Red de navegación
4	-	Red de a bordo
6a, 6b	-	Red de alimentación parcial
8	-	Conductor negativo
10a, 10b	-	Conductor positivo
12	-	Conmutador de potencia
14a, 14b	-	Juego de generadores diésel
16a, 16b	-	Instalación de celdas de combustible
18a, 18b	-	Batería
20a, 20b	-	Motor parcial
22a, 22b	-	Rectificador de corriente
24	-	Punto de conexión a masa
26	-	Conmutador de potencia

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Submarino con al menos una red de alimentación de corriente continua, **caracterizado porque** un polo de la red de alimentación de corriente continua está conectado permanentemente, de forma eléctricamente conductora, al menos a una parte eléctricamente conductora del cuerpo del buque.
- 5 2.- Submarino según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la red de alimentación de corriente continua es la red de navegación (2) para alimentar con energía un motor de propulsión.
- 3.- Submarino según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** a los consumidores de energía, acumuladores de energía y generadores de energía conectados a la red de alimentación de corriente continua está preconectado respectivamente sólo un conmutador de potencia (26).
- 10 4.- Submarino según la reivindicación 3, **caracterizado porque** los conmutadores de potencia (26) están preconectados a los consumidores de energía, acumuladores de energía y generadores de energía conectados a la red de alimentación de corriente continua, en el polo no conectado a la parte del cuerpo del buque eléctricamente conductora.
- 15 5.- Submarino según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la red de alimentación de corriente continua está formada por dos redes de alimentación parciales (6a, 6b), separadas una de la otra y en caso necesario conectables entre sí eléctricamente, en donde en una conexión eléctrica de las redes de alimentación parciales sólo está dispuesto un conmutador de potencia (12).
- 20 6.- Submarino según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el conmutador de potencia (12) está dispuesto en una línea que conecta de forma eléctricamente conductora las redes de alimentación de corriente continua, la cual no está conectada al polo conectado a la parte eléctricamente conductora del cuerpo del buque.
- 7.- Submarino según una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado porque** a la red de navegación (2) está conectada al menos una red de a bordo (4), en donde está previsto un conmutador de potencia (26) en el polo no conectado a la parte eléctricamente conductora del cuerpo del buque.
- 25 8.- Submarino según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el submarino es un submarino militar con interior del cuerpo de presión configurado preferiblemente de forma entera.

