

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 907**

51 Int. Cl.:

H02H 7/26 (2006.01)

B63G 8/08 (2006.01)

B63H 21/17 (2006.01)

H02H 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2007 PCT/DE2007/002023**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.07.2017 WO08055493**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2007 E 07846308 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 2087570**

54 Título: **Red de corriente continua de un submarino con acumuladores de corriente de alta potencia**

30 Prioridad:

06.11.2006 DE 102006052538

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (50.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE y
THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS GMBH
(50.0%)**

72 Inventor/es:

**AHLF, GERD;
BÜHNEMANN, BERND;
RISIUS, OSKAR y
UTESCH, THORSTEN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 643 907 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

Red de corriente continua de un submarino con acumuladores de corriente de alta potencia

La presente invención hace referencia a una red de corriente continua de un submarino según la reivindicación 1, así como según la reivindicación 3.

5 Como antecedente de la invención se asocia el desarrollo de acumuladores de corriente de alta potencia de corriente continua con el problema de la presencia considerablemente incrementada de corrientes de cortocircuito eventuales, y de las siguientes propiedades:

- reducción considerable de los tiempos de carga y descarga

10 - subida considerable de la corriente de descarga transitoria, como ejemplos de acumuladores de corriente de alta potencia de esa clase son células de batería de iones de litio, células de polímeros de litio y combinaciones de las mismas.

15 Actualmente aún no se conoce una solución con acumuladores de corriente de alta potencia, como baterías de iones de litio, como instalaciones de gran tamaño. Hasta el momento, para instalaciones de gran tamaño se utilizaban esencialmente baterías de plomo con elementos de protección convencionales y limitadores de corriente (por ejemplo fusibles, disyuntores, puntos de fusión predeterminados, etc.). Las baterías de plomo se caracterizan por masas y volúmenes de gran tamaño (en relación a su capacidad) y requieren de una inversión considerable para su mantenimiento, así como dispositivos periféricos de gran tamaño (por ejemplo circuitos de ácido). Una red de corriente continua de esa clase para submarinos se conoce por la solicitud EP 1 484 243.

20 Por lo tanto, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar una red de corriente continua para un submarino con acumulador de corriente de alta potencia, como por ejemplo baterías de iones de litio.

Dicho objeto, de acuerdo a la invención, se alcanzará por una parte a través de una red de corriente continua de un submarino con las características de la reivindicación 1 y, por otra parte, a través de una red de corriente continua de un submarino con las características de la reivindicación 3. En las reivindicaciones dependientes se indican respectivamente variantes ventajosas.

25 Una primera red de corriente continua de un submarino de acuerdo con la invención presenta dos subredes que, mediante un acoplamiento de red, se encuentran conectadas o pueden conectarse una con otra, donde cada una de las subredes presenta al menos un generador para generar corriente eléctrica, al menos una batería para almacenar corriente eléctrica y, como consumidor de corriente, un motor para accionar un propulsor del submarino, donde la batería comprende varios grupos de batería conectados de forma paralela, los cuales a su vez se componen respectivamente de varias secciones de células de batería del acumulador de corriente de alta potencia conectadas en serie, donde en cada una de las secciones se encuentra conectado un elemento de protección que limita la subida de corriente, y donde se encuentra presente otro elemento de protección para el sumatorio de corrientes de cortocircuito de varios grupos de batería. De manera ventajosa, adicionalmente, respectivamente un interruptor del grupo de batería se encuentra conectado en serie a cada uno de los grupos de batería.

35 Una segunda red de corriente continua de un submarino de acuerdo con la invención presenta dos subredes que, mediante un acoplamiento de red, se encuentran conectadas o pueden conectarse una con otra, donde cada una de las subredes presenta al menos un generador para generar corriente eléctrica, al menos una batería para almacenar corriente eléctrica y, como consumidor de corriente, un motor para accionar un propulsor del submarino, donde la batería comprende varios grupos de batería conectados de forma paralela, los cuales a su vez se componen respectivamente de varias secciones desde células de batería del acumulador de corriente de alta potencia conectadas en serie, donde en serie con respecto a cada uno de los grupos de batería se encuentra conectado respectivamente un interruptor del grupo de batería y donde se encuentra presente un elemento de protección para el sumatorio de corrientes de cortocircuito de varios grupos de batería, el cual limita la subida de corriente. De manera ventajosa, adicionalmente, en cada una de las secciones se encuentra conectado respectivamente un elemento de protección que limita la subida de corriente.

40 De este modo, como solución se sugiere una red de corriente continua de submarino con instalaciones de distribución y con un concepto de protección escalonado. Gracias a ello pueden controlarse de forma segura la posible presencia incrementada de corrientes de cortocircuito eventuales en los acumuladores de corriente de alta potencia y evitarse en gran medida reacciones en zonas de la red que no se encuentran afectadas por un cortocircuito (por ejemplo presentándose huecos de tensión y una desconexión vinculada a ello), de manera que en el caso de un cortocircuito puede mantenerse la disponibilidad de, al menos, una parte de la batería.

ES 2 643 907 T3

Se utilizan sistemas con grupos de batería con varias secciones y combinaciones de protección que limitan una subida de corriente, respectivamente adecuadas, como limitadores de corriente HTS, disyuntores, limitadores de corriente electrónicos de semiconductores, interruptores de línea, etc.

Gracias a ello pueden alcanzarse las siguientes ventajas:

- 5 - Una realización de una instalación de batería de gran tamaño con corrientes de cortocircuito de más de 500 kA, las cuales pueden ser controladas.
- Una reducción del mantenimiento/cuidados con respecto a baterías de plomo, con una mejora considerable del suministro dinámico de corriente y carga, así como mejora del volumen específico de corriente.

Otros detalles se describen a continuación y en las figuras.

- 10 Las exigencias para un concepto del sistema y de protección para una red de corriente continua de un submarino (nueva o una modernización) pueden ser por ejemplo:

1. En el caso de tensiones de funcionamiento de hasta CC 800V o más resulta:

- 15 en el caso de como máximo 4,3 V/célula (tensión de carga) y 24 células/módulo de batería: 8 módulos en serie: como máximo 826 V en el caso de $U_0 \leq 4,2$ V/célula: 8 módulos en serie: como máximo 807 V tensión nominal $U_N = 690$ V, tensión de funcionamiento 550...800V

2. Corriente de la sección como máximo 500 A

3. Corriente de cortocircuito de la sección como máximo 20 kA (18400 A en el caso de 40 mOhmio)

4. Cantidad de secciones 40 (36) o más en el caso de como máximo 4 secciones conectadas a un grupo y 2 subsistemas cada 5 grupos o más.

- 20 La constancia del factor tiempo determina en gran medida el concepto de conexión en circuito.

Para cada sección puede emplearse un limitador de corriente de semiconductor, incluyendo un monitoreo de la subida de corriente para activar, entre otros, el interruptor de la batería (o de la sección) del grupo. Como seguridad y para limitar el sumatorio de las corrientes de cortocircuito se utilizan preferentemente uno (o varios) limitadores de corriente HTS (superconductor de alta temperatura).

- 25 Un limitador de corriente de semiconductor debe limitar una corriente de cortocircuito, de manera que

a) la corriente sea detectada ya en la subida y sea limitada a tiempo

b) a través de las inductancias en el circuito de la batería no se induzca una tensión elevada no admisible (eventualmente "ciclar hacia abajo")

- 30 De manera ventajosa, como limitador de corriente para el sumatorio de corrientes de cortocircuito se proporciona un limitador de corriente (HTS), un superconductor de alta temperatura.

El limitador de corriente (HTS) superconductor de alta temperatura, por ejemplo, puede estar integrado como limitador de corriente escalonado para hasta 40 o más secciones (10 o más grupos), con hasta 5 piezas, donde la refrigeración se supone descentralizada/parcialmente redundante.

- 35 La conexión en circuito de las células y de los módulos de batería se realiza con poca inductancia, tanto como sea posible. Lo mencionado ofrece ventajas tanto para la capacidad de conexión de los elementos de protección (disyuntores y limitadores de corriente), como también para la falta del campo de dispersión. En particular debe prestarse atención a la conexión en circuito de las células en el módulo de batería. Los cables no proporcionan una parte relevante con respecto a la inductancia total (en comparación con la conexión en circuito de las células y los módulos de batería), pero proporcionan una parte esencial con respecto a la resistencia (como también resistencias de transición, derivaciones de medición, etc.).
- 40

Por lo tanto, deben desarrollarse diversas variantes de circuitos. Son magnitudes de variación:

- la cantidad de secciones

- la cantidad de células y de módulos de batería por sección

- la corriente nominal por sección

- la conexión a la red de a bordo (riel de deslizamiento, por sección, directamente o mediante convertidores), donde aquí se considera esencial también el concepto de la red de a bordo,

5 - la división del sistema y el concepto de la separación/conexión de los subsistemas.

El sistema de gestión de la batería (BMS) preferentemente se compone de componentes escalonados que están conectados mediante sistemas de bus:

- en el módulo de batería (para 24 células/módulo de batería), se ejecuta compensación de carga correspondiente por célula

10 - en el módulo de conexión (para como máximo 4 secciones, en cada caso con como máximo 8 módulos de batería), se ejecuta la detección de las corrientes de la sección/amperio-horas, así como captura de datos de los módulos de batería/células

- en la unidad central, así como en el EMCS (se ejecuta la captura de datos de todos los módulos de conexión)

15 De manera adicional, un cableado directo entre los componentes posibilita una parada de emergencia directa, también en el caso de que los sistemas de bus no funcionen.

Deben considerarse en ese caso las configuraciones de la red de a bordo y del sistema de navegación.

A continuación, la invención y otras variantes ventajosas de la invención se explican en detalle en las figuras, a través de ejemplos de ejecución; donde éstas muestran:

Figura 1: una representación básica de una red de corriente continua para un submarino según la invención;

20 Figura 2: la estructura más precisa de un grupo de batería mostrado en la figura 1;

Figura 3: una primera variante de la red de corriente continua de la figura 1;

Figura 4: una segunda variante de la red de corriente continua de la figura 1;

Figura 5: una tercera variante de la red de corriente continua de la figura 1;

Figura 6: una cuarta variante de la red de corriente continua de la figura 1; y

25 Figura 7: la red de corriente continua de la figura 1 con una mayor cantidad de grupos de batería y disposición modificada de los elementos de protección que limitan la subida de corriente.

Se utilizarán las siguientes definiciones:

30 Una "batería" es un circuito paralelo formado por grupos de batería, un "grupo de batería" es un circuito paralelo formado por secciones de batería y una "sección de batería" es un circuito en serie formado por células de batería individuales.

35 El nivel de la tensión de la red resulta de la cantidad de células de batería conectadas en serie. La potencia o corriente que debe proporcionarse resulta de la cantidad de grupos o secciones de batería conectadas de forma paralela. Las corrientes resultantes determinan la magnitud y la disposición, en cuanto a la técnica de conexión en circuito, de los elementos de conexión y de protección, también del elemento de protección que limita la subida de corriente. Dependiendo de la potencia de un grupo (según la definición anterior) puede suceder también que entre los grupos individuales se encuentre dispuesto un elemento de protección que limita una subida de corriente, o también sólo después de cada tercer grupo (diversidad de variantes).

40 La figura 1 muestra una representación básica de una red realizada como red de corriente continua de un submarino 1, compuesta por dos subredes 2, 3 simétricas una con respecto a otra, las cuales, mediante un acoplamiento de red 4, pueden conectarse una con otra o se encuentran conectadas una con otra. Cada una de las subredes presenta un generador 5 para generar corriente eléctrica, una batería 6 para almacenar la corriente eléctrica y, como consumidor

de corriente, un motor 7 (por ejemplo un motor CC o un motor alimentado por CC), para accionar un propulsor 8 del submarino, así como una red de a bordo que no se representa en detalle. Naturalmente, las subredes pueden presentar también, respectivamente, varios generadores y baterías conectados de forma paralela.

5 Los componentes individuales de las subredes 2, 3 - tal como se explicará en detalle a continuación - se encuentran conectados unos a otros mediante uno o varios elementos de protección y de conexión.

Las siguientes explicaciones se refieren en este caso a la subred 2, pero pueden aplicarse también del mismo modo para la subred 3.

10 La batería 6 comprende cinco grupos de batería 10 conectados paralelamente, los cuales a su vez - tal como se representa en la figura 2 - se componen respectivamente de varias secciones 16 conectadas de forma paralela, de células de batería 17 conectadas en serie. Las células de batería 17 son acumuladores de corriente de alta potencia, como por ejemplo células de batería de iones de litio, células de batería de polímeros de litio o combinaciones de las mismas.

15 Las secciones individuales 16 presentan respectivamente una misma cantidad de células de batería idénticas 17. El nivel de la tensión de la red resulta de este modo de la cantidad de células de batería 17 conectadas en serie en las secciones 16 individuales y del nivel de la tensión de las células de batería 17 individuales. La potencia que se proporciona para los consumidores de corriente resulta de la cantidad de los grupos de batería o secciones conectados de forma paralela. Las corrientes resultantes determinan la magnitud y la disposición de los elementos de conexión y de los elementos de protección en cuanto a la técnica de conexión.

20 Como elementos de protección 22, 23 que limitan la subida de corriente para el sumatorio de las corrientes de cortocircuito de los grupos de batería 10 se emplean preferentemente limitadores de corriente HTS (superconductores de alta temperatura). En principio, en el caso de una adecuación correspondiente para el nivel del sumatorio de las corrientes de cortocircuito, sin embargo, pueden utilizarse también otros elementos de protección que limitan la subida de corriente, como por ejemplo interruptores de línea, puntos de fusión predeterminados (eventualmente con un disyuntor conectado en serie), semiconductores o fusibles, así como combinaciones de
25 fusibles.

Para la conexión y la desconexión condicionadas por el funcionamiento, así como para la desconexión selectiva de grupos de batería individuales 10, en el caso de un cortocircuito, un interruptor del grupo de batería 24 realizado como un disyuntor bipolar se encuentra conectado en serie a cada uno de los grupos de batería 10.

30 Además, en cada una de las secciones de batería 16 individuales se encuentra conectado igualmente un elemento de protección 25 que limita la subida de corriente.

35 Como elementos de protección 25 que limitan la subida de corriente en las secciones 16 individuales se emplean preferentemente limitadores de corriente de semiconductor. En principio, en el caso de una adecuación correspondiente para el nivel de las corrientes de cortocircuito, sin embargo, pueden utilizarse también otros elementos de protección que limitan la subida de corriente, como por ejemplo interruptores de línea, puntos de fusión predeterminados, semiconductores o fusibles, así como combinaciones de fusibles.

40 Preferentemente, las dos subredes 2, 3; mediante un acoplamiento de red 4, se encuentran conectadas o pueden conectarse con un elemento de protección 37 que limita la subida de corriente, en particular con un limitador de corriente HTS. En el caso de un limitador de corriente HTS se considera ventajoso que un disyuntor 38 esté conectado en serie con respecto al limitador de corriente HTS. Una corriente de cortocircuito que circula mediante el acoplamiento de red 4 puede ser limitada entonces mediante el limitador de corriente HTS y puede ser desconectada mediante el disyuntor.

Un dispositivo de monitoreo de batería superordinado 30 se utiliza para monitorear los incrementos de corriente en los elementos de protección 22, 23 que limitan la subida de corriente, en cuanto a la superación de un valor límite respectivamente predeterminado.

45 De manera adicional, cada uno de los grupos de batería 10 presenta respectivamente un dispositivo de monitoreo de la sección 31 para monitorear los elementos de protección 25 que limitan la subida de corriente de las secciones de batería 16 individuales del grupo de batería, en cuanto a la superación de un valor límite predeterminado (véase la figura 2).

50 El dispositivo de monitoreo de la sección 31 se utiliza además como capturador de datos de funcionamiento de las células de batería de las respectivas secciones de batería 16.

ES 2 643 907 T3

- 5 Los dispositivos de monitoreo de la sección 31 de los grupos de batería 10 individuales, mediante una conexión de comunicaciones no representada en detalle, por ejemplo un bus de comunicaciones, están conectados con el dispositivo de monitoreo de la batería 30 superordinado, informando además de los datos de funcionamiento obtenidos de las células de batería al dispositivo de monitoreo de batería 30 superordinado, así como recibiendo órdenes de desconexión desde el dispositivo de monitoreo de batería 30 superordinado para el respectivo interruptor del grupo de batería 24.
- El interruptor del grupo de batería 24, los elementos de protección 25 que limitan la subida de corriente de las secciones de batería 16 individuales y el dispositivo de monitoreo de la sección 31 de un grupo de batería están instalados de forma conjunta en un módulo de conmutación 32 encapsulado.
- 10 También las secciones de batería 16 pueden estar compuestas respectivamente por uno o por varios módulos de batería.
- Una red de corriente continua existente de un submarino con acumuladores de corriente convencionales, en el marco de una modernización, con la ayuda de módulos de esa clase, puede ser equipada de forma sencilla y flexible con acumuladores de corriente de alta potencia.
- 15 Ejemplo de una realización ventajosa de un módulo de conexión 32:
- $LxAxA = 1300 \times 1000 \times 1000$, peso = 0,6 t
- Propiedades y componentes:
- protección de cortocircuito y conexión del grupo de batería
 - encapsulado y resistente a la presión, tipo de protección IP54 (eventualmente llenado de gas de protección), revestido de forma aislante en el espacio de purga, espacios eventualmente divididos con compensación de presión interna (membrana, válvula), eventualmente válvula de sobrepresión con filtro de partículas y conexión de evacuación
 - 1 pieza de disyuntor bipolar 24, eventualmente limitador de corriente de semiconductor 25 por sección,
 - activadores del condensador para la activación a través de derivación de detección de corriente HTS para las corrientes de la sección (como máximo 4 para como máximo 480A/sección)
 - capturador de datos BMS para hasta $4 \times 8 \times 24$ células (=768), así como procesamiento de la corriente de la sección/amperio -horas
- Readaptación de instalaciones existentes
- 30 En principio no debería ser modificada la instalación E (cuadro principal de conexiones y distribución). Todas las modificaciones deben tener lugar en el área de la batería/compartimientos de la batería.
- Debido a ello son necesarios componentes "estandarizados" que puedan utilizarse en sustitución de los dispositivos de conexión de batería existentes o en el área superior de los compartimientos de batería, ya que las células de iones de litio necesitan poco espacio (lo cual finalmente afecta a una posible ampliación de capacidad).
- 35 Como componente "estandarizado", por grupo de batería, puede proporcionarse un "módulo de conexión encapsulado" compuesto por:
- 1 disyuntor
 - 1 conjunto de limitador de corriente por sección
 - 1 unidad BMS (sistema de gestión de batería)
- 40 El encapsulamiento debe posibilitar un funcionamiento en el compartimiento de la batería, donde pueden reducirse las exigencias en comparación con las baterías de plomo, ya que en particular no debe considerarse un desarrollo de oxígeno (donde por lo tanto no se necesita una protección contra explosiones).

ES 2 643 907 T3

Dependiendo de la cantidad de secciones de batería (por ejemplo en el caso de más de 8 secciones de batería) deben considerarse eventualmente de forma adicional limitadores de corriente HTS.

5 En el caso de una red de corriente continua 1 mostrada en la figura 3, una batería 6 de una subred 2, 3 se compone de dos grupos de batería 10 conectados de forma paralela, donde cada uno de los grupos de batería 10 se compone de varias secciones 16 conectadas de forma paralela (por ejemplo 10 secciones o más) de células de batería 17 conectadas en serie. Cada una de las secciones 16 presenta un elemento de protección 25 que limita la subida de corriente, por ejemplo un limitador de corriente de semiconductor, un punto de fusión predeterminado (eventualmente con un disyuntor conectado en serie), un interruptor de línea o un fusible, así como combinaciones de fusibles.

10 De manera adicional, en serie con respecto a los dos grupos de batería 10 de una batería 6 de una subred 2, 3 se encuentra conectado otro elemento de protección 22 que limita una subida de corriente, por ejemplo un limitador de corriente HTS, un punto de fusión predeterminado (eventualmente con un disyuntor conectado en serie), un interruptor de línea o un fusible, así como combinaciones de fusibles, para el sumatorio de corrientes de cortocircuito de los dos grupos de batería 10.

15 En el caso de una red de corriente continua 1 mostrada en la figura 4, una batería 6 de una subred 2, 4 se compone igualmente de dos grupos de batería 10 conectados de forma paralela, donde cada uno de los grupos de batería 10 se compone de varias secciones 16 conectadas de forma paralela (por ejemplo 10 secciones o más) de células de batería 17 conectadas en serie. En serie con respecto a la conexión paralela de los dos grupos de batería 10 de una batería 6 de una subred 2, 3 se encuentra conectado otro elemento de protección 22 que limita una subida de corriente, por ejemplo un limitador de corriente HTS, un punto de fusión predeterminado (eventualmente con un disyuntor conectado en serie, un interruptor de línea o un fusible, así como combinaciones de fusibles), para el sumatorio de corrientes de cortocircuito de los dos grupos de batería 10. De manera adicional, en serie con respecto a cada uno de los grupos de batería 10 se encuentra conectado respectivamente un interruptor del grupo de batería 24, por ejemplo un disyuntor. El interruptor del grupo de batería 24 posibilita una separación galvánica de un grupo de batería 10 de la red 1.

20 De manera adicional, en serie con respecto al interruptor del grupo de batería 24, puede estar conectado aun un limitador de corriente HTS 35, tal como se representa en la figura 5. Gracias a ello, en el caso de un cortocircuito, es posible una limitación resistiva rápida de las corrientes de cortocircuito, de manera que pueden evitarse reacciones en secciones no afectadas por el cortocircuito, como por ejemplo en huecos de tensión o una desconexión de las secciones.

30 Tal como se representa en la figura 6, también varios grupos de batería 10 conectados de forma paralela pueden estar reunidos formando una sub-batería 35 y, en serie con respecto a la sub-batería 35 (es decir en serie con respecto a la conexión paralela de los grupos de batería 10 de la sub-batería 35), puede estar conectado un elemento de protección 22 que limita una subida de corriente para el sumatorio de corrientes de cortocircuito de los grupos de batería 10 reunidos formando la sub-batería 35. En el caso de un cortocircuito puede conectarse desde la red, entonces, la sub-batería 35 respectivamente afectada, mientras todas las otras sub-baterías 35 pueden permanecer conectadas.

40 Para todos los ejemplos de ejecución mostrados se aplica que la cantidad efectiva de grupos de batería 10 existentes y de secciones de batería 16, así como la disposición de los elementos de protección pueden variar, de forma independiente con respecto a la potencia o corriente que debe ser proporcionada. La figura 7 muestra a modo de ejemplo la red de corriente continua 1 de la figura 1, donde sin embargo en este caso una batería 6 presenta ahora seis grupos de batería 10 en lugar de sólo cinco grupos de batería 10 y los grupos de batería 10 y los elementos de protección 22, 23 que limitan la corriente para el sumatorio de corrientes de cortocircuito se encuentran dispuestos en la red 1 levemente modificados.

45

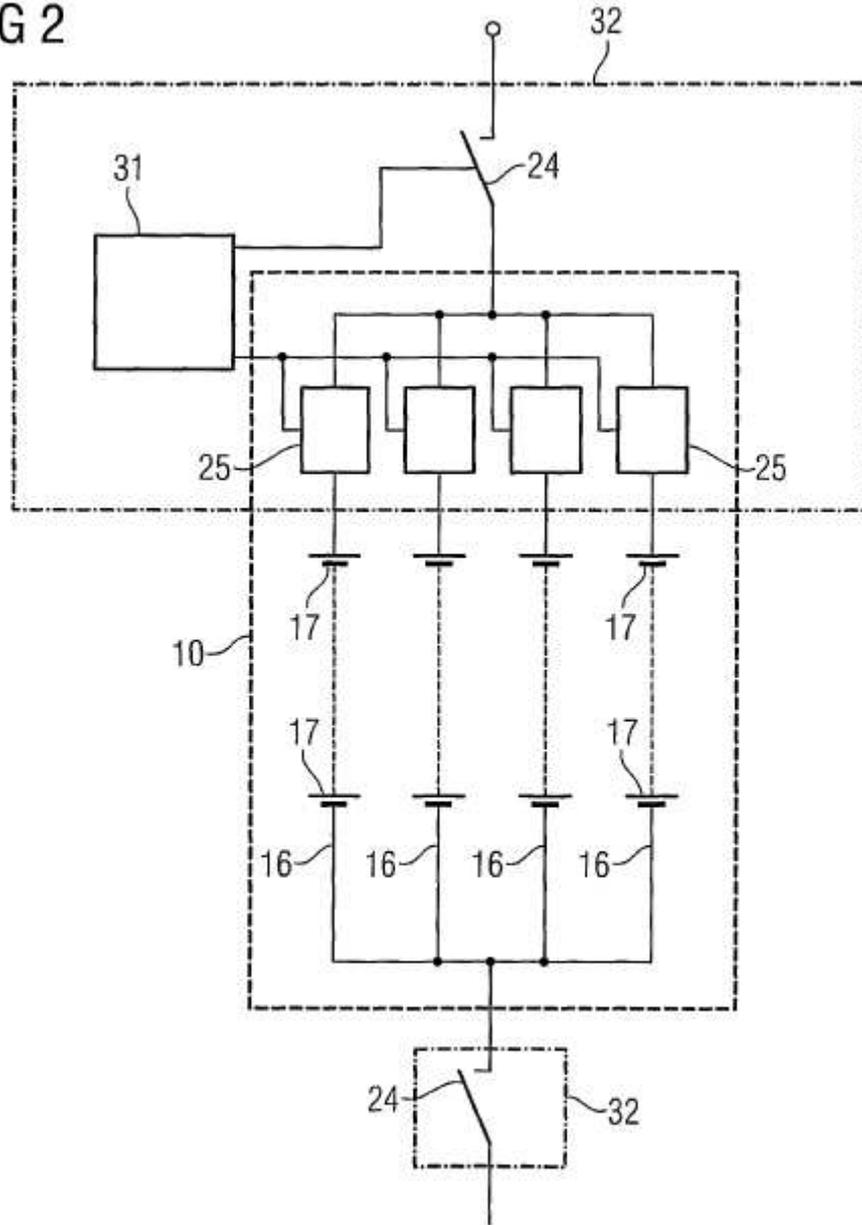
REIVINDICACIONES

1. Red de corriente continua de un submarino (1) con dos subredes (2, 3) que, mediante un acoplamiento de red (4), se encuentran conectadas o pueden conectarse una con otra, donde cada una de las subredes (2, 3) presenta al menos un generador (5) para generar corriente eléctrica, al menos una batería (6) para almacenar corriente eléctrica y, como consumidor de corriente, un motor (7) para accionar un propulsor (8) del submarino, caracterizada porque la batería (6) comprende varios grupos de batería (10) conectados de forma paralela, los cuales a su vez se componen respectivamente de varias secciones (16) desde células de batería (17) del acumulador de corriente de alta potencia conectadas en serie, donde en cada una de las secciones (16) se encuentra conectado un elemento de protección (25) que limita la subida de corriente, y donde se encuentra presente otro elemento de protección (22, 23) para el sumatorio de corrientes de cortocircuito de varios grupos de batería (10).
2. Red de corriente continua de un submarino (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque en serie con respecto a cada uno de los grupos de batería (10) se encuentra conectado respectivamente un interruptor del grupo de batería (24).
3. Red de corriente continua de un submarino (1) con dos subredes dos (2, 3) que, mediante un acoplamiento de red (4), se encuentran conectadas o pueden conectarse una con otra, donde cada una de las subredes (2, 3) presenta al menos un generador (5) para generar corriente eléctrica, al menos una batería (6) para almacenar corriente eléctrica y, como consumidor de corriente, un motor (7) para accionar un propulsor (8) del submarino, caracterizada porque la batería (6) comprende varios grupos de batería (10) conectados de forma paralela, los cuales a su vez se componen respectivamente de varias secciones (16) desde células de batería (17) del acumulador de corriente de alta potencia conectadas en serie, donde en serie con respecto a cada uno de los grupos de batería se encuentra conectado respectivamente un interruptor del grupo de batería (24) y donde se encuentra presente un elemento de protección (22, 23) que limita la subida de corriente para el sumatorio de corrientes de cortocircuito de varios grupos de batería (10).
4. Red de corriente continua de un submarino (1) según la reivindicación 3, caracterizada porque en cada una de las secciones (16) se encuentra conectado respectivamente un elemento de protección (25) que limita la subida de corriente.
5. Red de corriente continua de un submarino (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque entre grupos de batería individuales (10) o entre varios grupos de batería (10) se encuentra conectado un elemento de protección (22, 23) que limita la subida de corriente.
6. Red de corriente continua de un submarino (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el elemento de protección (22, 23) que limita la subida de corriente para el sumatorio de corrientes de cortocircuito está diseñado como un limitador de corriente HTS.
7. Red de corriente continua de un submarino (1) según la reivindicación 1 ó 4, caracterizada porque los elementos de protección (25) que limitan la subida de corriente, conectados en las secciones, están diseñados como limitadores de corriente de semiconductor.
8. Red de corriente continua (1) de un submarino según una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizada porque el interruptor del grupo de batería (24) está diseñado como un disyuntor.
9. Red de corriente continua (1) de un submarino según una de las reivindicaciones 2, 3 u 8, caracterizada porque un limitador de corriente HTS (35) está conectado en serie con respecto al interruptor del grupo de batería (24).
10. Red de corriente continua de un submarino (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por un dispositivo de monitoreo de la batería (30) superordinado, para monitorear las subidas de corriente en los elementos de protección (22, 23) que limitan la subida de corriente para el sumatorio de corrientes de cortocircuito, en cuanto a la superación de un valor límite predeterminado.
11. Red de corriente continua de un submarino (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque cada uno de los grupos de batería (10) presenta respectivamente un dispositivo de monitoreo de la sección (31) para monitorear los elementos de protección (25) que limitan la subida de corriente de las secciones de batería (16) individuales del grupo de batería, en cuanto a la superación de un valor límite predeterminado.
12. Red de corriente continua de un submarino (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el interruptor del grupo de batería (24), los elementos de protección (25) que limitan la subida de corriente de las secciones de batería (16) individuales y el dispositivo de monitoreo de la sección (31) de un grupo de batería (10) están instalados de forma conjunta en un módulo de conmutación (32) encapsulado.

13. Red de corriente continua de un submarino (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las células de batería (17) de los grupos de batería (10) se componen de células de batería de iones de litio, de células de batería de polímeros de litio o de combinaciones de las mismas.

5 14. Red de corriente continua de un submarino (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las dos subredes (2, 3), mediante un acoplamiento de red (4), se encuentran conectadas o pueden conectarse a un elemento de protección que limita la subida de corriente, en particular a un limitador de corriente HTS.

FIG 2



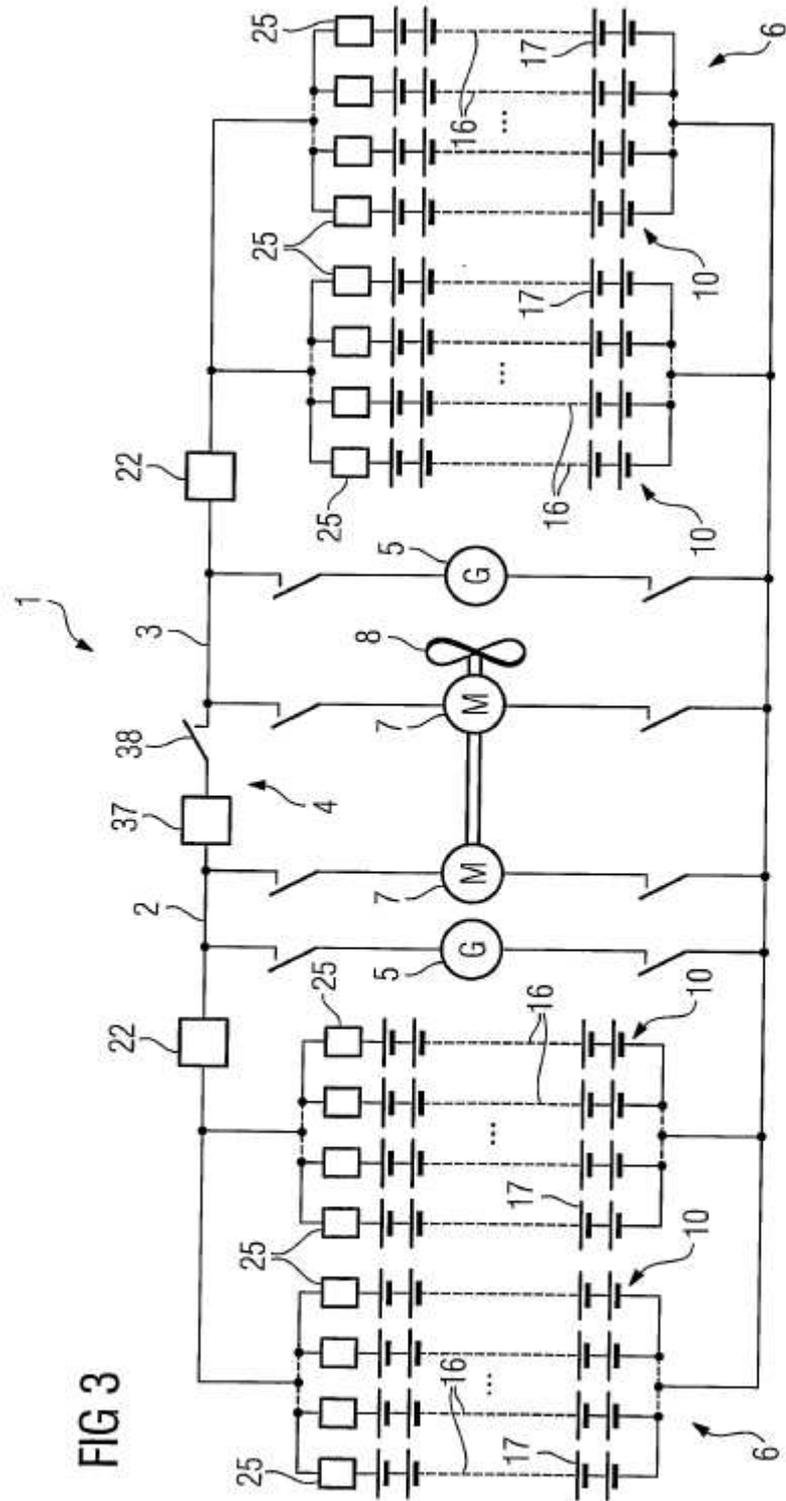


FIG 3

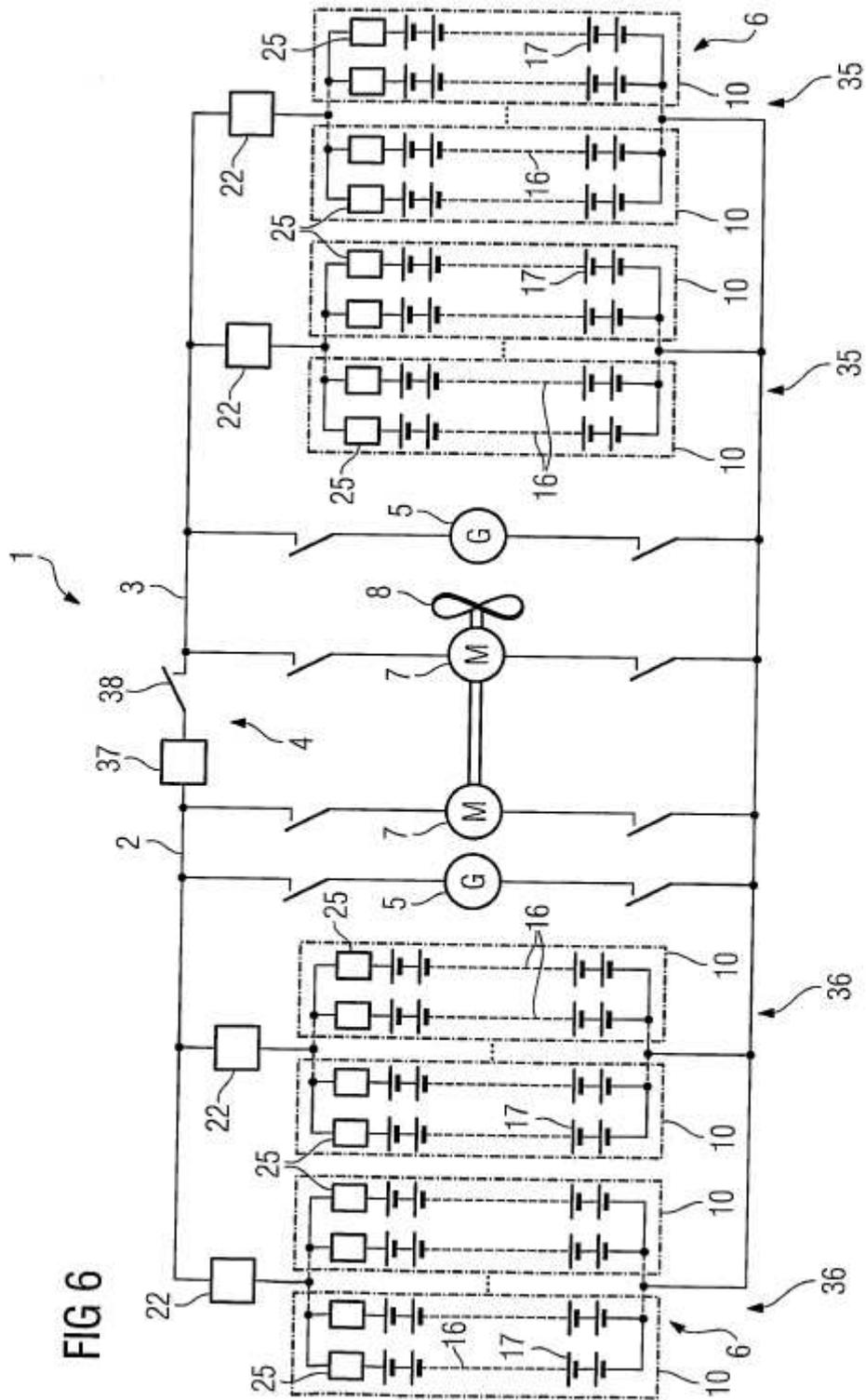


FIG 6

FIG 7

