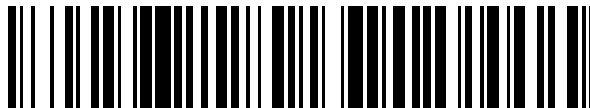


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 711**

51 Int. Cl.:

**B63H 21/17** (2006.01)

**B63H 23/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2015 PCT/EP2015/059763**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2015 WO15180930**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2015 E 15720975 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3126219**

54 Título: **Sistema de propulsión para un barco y su funcionamiento**

30 Prioridad:

**30.05.2014 EP 14170655**

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

**11.03.2020**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Werner-von-Siemens-Strasse 1  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**WYCISK, MICHAEL y  
WIETOSKA, JENS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 747 711 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**

Sistema de propulsión para un barco y su funcionamiento

La presente invención hace referencia a un sistema de propulsión para un barco y a un procedimiento para el funcionamiento del sistema de propulsión.

5 En particular, la invención hace referencia a sistemas de propulsión para barcos ligeros y rápidos, es decir barcos con desplazamiento reducido, por ejemplo, buques de guerra o de estado ligeros como barcos de patrulla ligeros. Este tipo de barcos mecánicamente convenciones propulsados mediante motores diesel, mecanismos de transmisión, árboles y hélices tienen desventajas técnicas, ecológicas y económicas en perfiles de marcha con una alta proporción de operación de baja carga.

10 Para superar estas desventajas de las propulsiones mecánicas convencionales o de las propulsiones diesel-eléctricas convencionales, se utilizan sistemas de propulsión mecánicos combinados, como por ejemplo los así denominados como sistemas de propulsión COGOG, CODAD, CODOG y CODAG y el más reciente sistema híbrido electromecánico así conocido como sistema de propulsión CODLAG. Las desventajas de los sistemas de propulsión combinados puramente mecánicos consisten en la costosa adaptación de las velocidades de rotación de los  
15 diferentes motores de accionamiento, es decir de los motores de accionamiento con distintas potencias, mediante distintos niveles de engranajes así como acoplamientos con elevados problemas de oscilación, altos costes en las conexiones cruzadas de los flujos de energía, así como niveles de rendimiento relativamente deficientes en potencias reducidas. Los sistemas híbridos CODLAG actuales se basan en niveles jerárquicos clásicos en el suministro de energía y la distribución de energía. La red principal es la red eléctrica de a bordo, desde la cual también se alimentan mediante convertidores los mayores accionamientos eléctricos para las hélices. Este diseño de sistema convencional ocasiona considerables costes para garantizar la calidad de tensión y corriente (principios de protección, selectividad, efectos retroactivos de la red), en la distribución de energía eléctrica así como en la protección de la red y a un peso comparativamente alto del accionamiento, particularmente cuando se espera una redundancia elevada. Los sistemas completamente eléctricos de ejecución convencional son extremadamente  
20 pesados y por esa razón no resultan muy adecuados para barcos ligeros con carga reducida, ya que una considerable parte del peso para el accionamiento la mayor parte del tiempo sólo se transportaría (se cargaría) y se utilizaría sólo en relativamente raras ocasiones.

De la solicitud DE 10 2011 002 975 A1 se conoce un dispositivo que flota o se sumerge, particularmente un buque de superficie o submarino con pilas de combustible para la generación de energía eléctrica para los consumidores  
30 eléctricos a bordo del dispositivo; en donde las pilas de combustible son accionables con hidrógeno como combustible. Está proporcionado un electrolizador para la generación de hidrógeno para las pilas de combustible mediante una electrólisis de agua utilizando energía eléctrica, así como un acumulador de hidrógeno para el almacenamiento del hidrógeno generado por el electrolizador antes de su suministro a las pilas de combustible. De esta manera, resulta posible una alimentación sin emisiones y poco ruidosa de las pilas de combustible con  
35 hidrógeno, en caso necesario también con oxígeno, considerando también las condiciones de funcionamiento independientes de aire directamente a bordo del dispositivo de superficie o submarino; en donde el espacio requerido es reducido.

De la solicitud DE 103 53 967 A1 se conoce un sistema de generación de energía, de distribución y de alimentación eléctrica de a bordo para buques de superficie de la marina sin emisiones de diferentes tipos y tamaños, realizado  
40 como un segmento de equipamiento, con al menos su accionamiento de marcha que puede alimentarse con energía eléctrica, por ejemplo, un propulsor azimutal eléctrico; y con al menos su accionamiento auxiliar que puede alimentarse con energía eléctrica desde una red de corriente alterna.

De la solicitud US 2005/0252214 A1 se conoce un motor de propulsión para una hélice que se alimenta por un generador conectado a una turbina y a través de un bus de corriente continua.

45 De la solicitud US 6 188 139 B1 se conoce un sistema de distribución de energía eléctrica para un barco, el cual presenta un generador de corriente alterna que se acciona por una turbina y que suministra corriente alterna con 240Hz. Mediante un transformador y un convertidor se genera una tensión de amplitud y frecuencia variable para un motor de propulsión de una hélice.

50 El objeto de la presente invención consiste en especificar un sistema de propulsión mejorado, particularmente para barcos ligeros y rápidos y un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de propulsión de este tipo.

Conforme a la invención, dicho objeto se resuelve en lo que respecta al sistema de propulsión mediante las características de la reivindicación 1, y en lo que respecta al procedimiento mediante las características de la reivindicación 10.

Los acondicionamientos ventajosos de la presente invención son objeto de las reivindicaciones relacionadas.

5 Un sistema de propulsión conforme a la invención está previsto para un barco que presenta una red eléctrica de a bordo con una frecuencia de red de a bordo fija. El sistema de propulsión comprende un motor de propulsión eléctrico para la propulsión del barco, un convertidor de frecuencia, a través del cual se puede suministrar energía eléctrica desde la red de a bordo al motor de propulsión eléctrico, un motor de accionamiento, un generador de accionamiento accionable por el motor de accionamiento y un árbol eléctrico para la conexión del motor de propulsión eléctrico con el generador de accionamiento. Allí, el motor de propulsión eléctrico puede ser accionado a elección por el convertidor de frecuencia o por el generador de accionamiento.

10 Por lo tanto, un sistema de propulsión conforme a la invención puede denominarse como un accionamiento híbrido puramente eléctrico, en el cual un primer accionamiento eléctrico se realiza por un convertidor de frecuencia alimentado desde la red eléctrica de a bordo y un segundo accionamiento eléctrico por un generador de accionamiento accionable por un motor de accionamiento, y un motor de propulsión eléctrico para la propulsión del barco se puede accionar con cada uno de estos dos accionamientos eléctricos. El sistema de propulsión posibilita de esta manera una propulsión eficiente del barco en dos rangos de funcionamiento de diferentes potencias de accionamiento; en donde un primer rango de funcionamiento se define por el diseño del primer accionamiento eléctrico, es decir, de la red eléctrica de a bordo y del convertidor de frecuencia; y el segundo rango de funcionamiento se define por el diseño del segundo accionamiento eléctrico, o sea del motor de accionamiento y del generador de accionamiento. Particularmente, en el caso de diseños de los dos accionamientos eléctricos que se corresponden, el barco se puede propulsar en bajas velocidades de manera eficiente mediante el primer accionamiento eléctrico y ante velocidades mayores mediante el segundo accionamiento eléctrico. Por la realización puramente eléctrica del sistema de propulsión, se suprimen las desventajas antes mencionadas de los sistemas de propulsión mecánicos combinados (COGOG, CODAD, CODOG y CODAG) y de los sistemas híbridos electromecánicos CODLAG, como por ejemplo los mecanismos de transmisión. El uso de un árbol eléctrico en lugar de un árbol mecánico para el acoplamiento del motor de propulsión eléctrico al generador de accionamiento reduce de manera ventajosa el peso del sistema de propulsión en contraposición a los sistemas de propulsión completamente eléctricos convencionales, razón por la cual, el sistema de propulsión conforme a la invención resulta particularmente adecuado para barcos ligeros.

30 Una configuración de la invención prevé un dispositivo de sincronización para la sincronización de una velocidad de rotación del generador del generador de accionamiento con una velocidad de rotación del motor del motor de propulsión eléctrico.

Dicha configuración posibilita de manera ventajosa el cambio del uso del convertidor de frecuencia al uso del generador de accionamiento para el accionamiento del motor de propulsión eléctrico, adecuando la velocidad de rotación del generador del generador de accionamiento a la respectiva velocidad de rotación del motor del motor de propulsión eléctrico del momento.

35 Otra configuración de la invención prevé un motor de accionamiento realizado como una turbina de gas o como un motor de combustión interna.

Esto posibilita el uso de componentes estándares de sistemas de propulsión de barcos.

40 Otra configuración particularmente preferida de la invención prevé un generador de accionamiento realizado como un generador superconductor de alta temperatura, en donde el generador de accionamiento y el motor de propulsión eléctrico están respectivamente realizados como una máquina eléctrica sincrónica.

Esta configuración resulta particularmente ventajosa ya que los generadores superconductores de alta temperatura presentan un peso comparativamente reducido y además aumentan la rigidez de la red del sistema de propulsión en contraposición al uso de generadores convencionales.

45 Otra configuración de la invención prevé un motor de propulsión eléctrico accionable conjuntamente por el convertidor de frecuencia y el generador de accionamiento.

Esta configuración de la invención posibilita ventajosamente que para la obtención de las velocidades máximas del barco el motor de propulsión eléctrico se accione conjuntamente por el convertidor de frecuencia y por el generador de accionamiento.

50 Otra configuración de la invención prevé un motor de accionamiento y un generador de accionamiento, los cuales están adaptados para suministrar potencias eléctricas al motor de propulsión eléctrico que son mayores que las potencias eléctricas que pueden suministrarse desde la red eléctrica de a bordo al motor de propulsión eléctrico mediante el convertidor de frecuencia.

Esta configuración hace posible la opción antes mencionada de accionar eficientemente el motor de propulsión eléctrico mediante el generador de accionamiento en altas velocidades y en el caso de velocidades menores mediante el convertidor de frecuencia.

5 Otra configuración de la invención prevé exactamente dos motores de propulsión eléctricos para la propulsión del barco y para cada motor de propulsión eléctrico un convertidor de frecuencia, a través del cual se puede suministrar energía eléctrica desde la red de a bordo al motor de propulsión eléctrico, un motor de accionamiento, un generador de accionamiento accionable por el motor de accionamiento y un árbol eléctrico para la conexión del motor de propulsión eléctrico con el generador de accionamiento, en donde el motor de propulsión eléctrico puede ser accionado a elección por el convertidor de frecuencia o por el generador de accionamiento. De manera preferida, los  
10 dos árboles eléctricos se pueden acoplar eléctricamente.

Esta configuración de la invención aumenta ventajosamente la disponibilidad y con ello la protección contra fallos del sistema de propulsión mediante la duplicación de todos los componentes (redundancia) y posibilita, además, el accionamiento de dos unidades de accionamiento, por ejemplo, dos impulsores de una propulsión por chorro de agua de un barco.

15 En el procedimiento conforme a la invención para el funcionamiento de un sistema de propulsión conforme a la invención, el motor de propulsión eléctrico, en un primer intervalo de potencia se acciona sólo mediante el convertidor de frecuencia y en un segundo intervalo de potencia, que comprende mayores potencias de accionamiento que el primer intervalo de potencia, se acciona sólo mediante el generador de accionamiento a través del árbol eléctrico.

20 El procedimiento hace posible el ya antes mencionado uso eficiente del convertidor de frecuencia en velocidades bajas y del generador de accionamiento con velocidades mayores del barco.

Además, en un tercer intervalo de potencia, que comprende mayores potencias de accionamiento que el segundo intervalo de potencia, el motor de propulsión eléctrico se acciona conjuntamente por medio del convertidor de frecuencia y el generador de accionamiento a través de un árbol eléctrico.

25 Esta configuración del procedimiento posibilita la ya antes mencionada posibilidad de que para obtener las velocidades máximas del barco el motor de propulsión eléctrico se accione conjuntamente mediante el convertidor de frecuencia y el generador de accionamiento.

Otra configuración de la invención prevé un modo de funcionamiento del sistema de propulsión, en el cual la potencia generada por el motor de accionamiento se suministra a la red eléctrica de a bordo mediante el convertidor  
30 de frecuencia.

Esta configuración de la invención posibilita ventajosamente utilizar para la alimentación de la red eléctrica de a bordo una potencia excedente generada por el motor de accionamiento que no se requiere para la propulsión del barco, de modo que la potencia de las máquinas de suministro que de otra manera alimentan con energía eléctrica a la red de a bordo se puede reducir y/o estas máquinas de suministro se pueden desconectar parcial o  
35 completamente.

Un barco conforme a la invención presenta un sistema de propulsión conforme a la invención con las ventajas mencionadas anteriormente.

40 En un procedimiento conforme a la invención para la propulsión de un barco conforme a la invención, el sistema de propulsión del barco funciona con las ventajas antes mencionadas de acuerdo al procedimiento conforme a la invención para el accionamiento del sistema de propulsión.

Las propiedades, características y ventajas de la presente invención, arriba mencionadas, así como la forma en la que las mismas se consiguen, se clarifican y deducen en relación con la siguiente descripción de los ejemplos de ejecución, los cuales se explican en detalle en relación con los dibujos.

45 La única figura muestra un diagrama de bloques de un sistema de propulsión 1 de un barco. El barco presenta una red eléctrica de a bordo 2 con una frecuencia de red de a bordo fija, por ejemplo, de 60 Hz. La red eléctrica de a bordo 2 es alimentada con energía eléctrica mediante generadores de la red de a bordo 3, 4, los cuales son accionados respectivamente, por ejemplo, por un motor diesel 5, 6.

El sistema de propulsión 1 presenta, por ejemplo, dos motores de propulsión eléctricos 10, 20, los cuales por ejemplo accionan cada uno un impulsor de una propulsión por chorro de agua del barco.

## ES 2 747 711 T3

Además, el sistema de propulsión 1 comprende para cada motor de propulsión eléctrico 10, 20 respectivamente un convertidor de frecuencia 11, 21, a través del cual se puede suministrar energía eléctrica desde la red de a bordo 2 al motor de propulsión eléctrico 10, 20, un motor de accionamiento 13, 23, un generador de accionamiento 14, 24 accionable por el motor de accionamiento 13, 23 y un árbol eléctrico 15, 25 para la conexión del motor de propulsión eléctrico 10, 20 con el generador de accionamiento 14, 24 y un dispositivo de sincronización 16, 26 para la sincronización de una velocidad de rotación del generador del generador de accionamiento 14, 24 con una velocidad de rotación del motor del motor de propulsión eléctrico 10, 20.

Los generadores de la red de a bordo 3, 4 y los motores diesel 5, 6 que los accionan están adaptados a los requerimientos de energía eléctrica de la red de a bordo 2 (por ejemplo para el funcionamiento de un hotel a bordo, accionamientos auxiliares, tecnología armamentista y sistema de conducción) y los motores de propulsión eléctricos 10, 20 en un primer intervalo de rendimiento para potencias de accionamiento que corresponden a bajas velocidades del barco.

Las potencias de convertidor de los convertidores de frecuencia 11, 21 están adaptadas a la potencia de salida máxima de la red de a bordo 2.

Los motores de accionamiento 13, 23 están realizados respectivamente como una máquina de combustión interna, por ejemplo, como una turbina de gas o como un motor de combustión interna y están adaptados para el requerimiento de potencia de un motor de propulsión eléctrico 10, 20 en un segundo intervalo de potencia, el cual comprende potencias de accionamiento mayores que el primer intervalo de potencia.

Los generadores de accionamiento 14, 24 y los motores de propulsión eléctricos 10, 20 están diseñados como una máquina eléctrica de alta velocidad de rotación máxima y cada uno está provisto de un transmisor de revoluciones para la emisión de un valor real de su velocidad de rotación. Una transmisión eventualmente requerida entre un generador de accionamiento 14, 24 y un motor de propulsión eléctrico 10, 20 se realiza mediante un número de pares de polos del motor de propulsión eléctrico 10, 20.

De manera preferida, los generadores de accionamiento están respectivamente realizados como un generador superconductor de alta temperatura (generador HTS).

En un primer intervalo de potencia el motor de propulsión eléctrico 10, 20 se acciona sólo mediante el respectivo convertidor de frecuencia 11, 21 y en un segundo intervalo de potencia el motor se acciona sólo mediante el respectivo generador de accionamiento 14, 24 a través del correspondiente árbol eléctrico 15, 25. De esta manera, en velocidades bajas que se corresponden con las potencias del primer intervalo de potencia, el barco se propulsa sólo mediante la potencia generada por los motores diesel 5, 6 y en el caso de velocidades mayores que se corresponden con las potencias del segundo intervalo de potencia, es propulsado solamente mediante la potencia generada por los motores de accionamiento 13, 23. De esta manera, el sistema de propulsión 1 puede lograr un nivel rendimiento óptimo en ambos rangos de velocidad.

Para ajustar el accionamiento de un motor de propulsión eléctrico 10, 20 en un rango de transición entre el primer y el segundo intervalo de potencia del respectivo convertidor de frecuencia 11, 21 al respectivo generador de accionamiento 14, 24, mediante el respectivo dispositivo de sincronización 16, 26 se sincroniza la velocidad de rotación del generador del generador de accionamiento 14, 24 con la velocidad del motor del motor de propulsión eléctrico 10, 20 del momento.

Para obtener las velocidades máximas del barco, cada motor de propulsión eléctrico 10, 20 puede ser accionado en conjunto por el respectivo convertidor de frecuencia 11, 21 y el respectivo generador de accionamiento 14, 24 en un tercer intervalo de potencia, el cual comprende potencias de accionamiento mayores que el segundo intervalo de potencia.

Los dos árboles eléctricos 15, 25 se pueden acoplar eléctricamente, preferentemente mediante un interruptor, de modo que cada motor de propulsión eléctrico 10, 20 es accionable mediante cada generador de accionamiento 14, 24. De esta manera se aumenta la redundancia y la protección contra fallos del sistema de propulsión 1.

El ejemplo de ejecución descrito se puede perfeccionar de distintas maneras. Por ejemplo, se puede proporcionar un número y/o una graduación de potencia a los generadores de accionamiento 14, 24 y/o a los generadores de la red de a bordo 3, 4 y a los motores de accionamiento 13, 23 o a los motores diesel 5, 6 que los accionan respectivamente, de modo que el sistema de propulsión 1 se pueda adaptarse a diferentes rangos de funcionamiento graduados entre sí y optimizados de manera rentable. Además, se puede prever un modo de funcionamiento en el cual la potencia generada por al menos uno de los motores de accionamiento 13, 23 se suministre a través de al menos un convertidor de frecuencia 11, 21 a la red eléctrica de a bordo 2, de modo que los motores diesel 5, 6 y los generadores de la red de a bordo 3, 4 pueden desconectarse al menos de manera parcial.

Aunque la invención ha sido descrita e ilustrada en detalle mediante ejemplos de ejecución preferidos, dicha invención no está limitada por los ejemplos revelados y, sin abandonar el alcance de la presente invención, el especialista puede derivar de aquí otras variaciones. El alcance de la invención está definido en las reivindicaciones a continuación.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de propulsión (1) para un barco, en donde el barco presenta una red eléctrica de a bordo (2) con una frecuencia de red de a bordo fija; el sistema de propulsión (1) comprende:
- un motor de propulsión eléctrico (10, 20) para la propulsión del barco;
- 5
- un convertidor de frecuencia (11, 21), a través del cual se puede suministrar energía eléctrica desde la red de a bordo (2) al motor de propulsión eléctrico (10, 20);
  - un motor de accionamiento (13, 23);
  - un generador de accionamiento (14, 24) accionable por el motor de accionamiento (13, 23);
- 10
- un árbol eléctrico (15, 25) para la conexión del motor de propulsión eléctrico (10, 20) con el generador de accionamiento (14, 24);
  - en donde el motor de propulsión eléctrico (10, 20) puede ser accionado a elección por
    - el convertidor de frecuencia (11, 21) o
    - por el generador de accionamiento (14, 24), o
    - por el convertidor de frecuencia (11, 21) y el generador de accionamiento (14, 24);
- 15
- y un dispositivo de sincronización (16, 26) para la sincronización de una velocidad de rotación del generador del generador de accionamiento (14, 24) con una velocidad de rotación del motor del motor de propulsión eléctrico (10, 20).
2. Sistema de propulsión (1) según la reivindicación 1,
- 20
- caracterizado por un motor de accionamiento (13, 23) realizado como una turbina de gas o como un motor de combustión interna.
3. Sistema de propulsión (1) según la reivindicación 1 ó 2,
- caracterizado por un generador de accionamiento (14, 24) realizado como un generador superconductor de alta temperatura.
4. Sistema de propulsión (1) según la reivindicación 3,
- 25
- caracterizado por un generador de accionamiento (14, 24) y un motor de propulsión eléctrico (10, 20), los cuales están respectivamente realizados como una máquina eléctrica sincrónica.
5. Sistema de propulsión (1) según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado por un motor de propulsión eléctrico (10, 20) accionable conjuntamente por el convertidor de frecuencia (11, 21) y el generador de accionamiento (14, 24).
- 30
6. Sistema de propulsión (1) según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado por un motor de accionamiento (13, 23) y un generador de accionamiento (14, 24), los cuales están configurados para suministrar al motor de propulsión eléctrico (10, 20) mayores potencias eléctricas que las potencias eléctricas que pueden suministrarse desde la red eléctrica de a bordo (2) al motor de propulsión eléctrico (10, 20) mediante el convertidor de frecuencia (11, 21).
- 35
7. Sistema de propulsión (1) según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado por exactamente dos motores de propulsión eléctricos (10, 20) para la propulsión del barco y para cada motor de propulsión eléctrico (10, 20):

- un convertidor de frecuencia (11, 21), a través del cual se puede suministrar energía eléctrica desde la red de a bordo (2) al motor de propulsión eléctrico (10, 20);

- un motor de accionamiento (13, 23);

- un generador de accionamiento (14, 24) accionable por el motor de accionamiento (13, 23);

5 - y un árbol eléctrico (15, 25) para la conexión del motor de propulsión eléctrico (10, 20) con el generador de accionamiento (14, 24);

- en donde el motor de propulsión eléctrico (10, 20) puede ser accionado a elección por el convertidor de frecuencia (11, 21) o por el generador de accionamiento (14, 24).

8. Sistema de propulsión (1) según la reivindicación 7,

10 caracterizado porque los dos árboles eléctricos (15, 25) se pueden acoplar eléctricamente.

9. Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de propulsión (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el motor de propulsión eléctrico (10, 20) en un primer intervalo de potencia se acciona sólo mediante el convertidor de frecuencia (11, 21) y en un segundo intervalo de potencia, que comprende mayores potencias de accionamiento que el primer intervalo de potencia, se acciona sólo mediante el generador de accionamiento (14, 24) a través del árbol eléctrico (15, 25); en donde en un tercer intervalo de potencia, que comprende mayores potencias de accionamiento que el segundo intervalo de potencia, el motor de propulsión eléctrico (10, 20) se acciona conjuntamente por medio del convertidor de frecuencia (11, 21) y el generador de accionamiento (14, 24) a través de un árbol eléctrico (15, 25).

10. Procedimiento según la reivindicación 8,

20 caracterizado porque está previsto un modo de funcionamiento, en el cual la potencia generada por el motor de accionamiento (13, 23) se suministra a la red eléctrica de a bordo (2) mediante el convertidor de frecuencia (11, 21).

11. Barco con un sistema de propulsión (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8.

12. Procedimiento para hacer funcionar un barco según la reivindicación 10, en donde el sistema de propulsión (1) del barco funciona conforme a una de las reivindicaciones 9 ó 10.

25



