

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 711**

51 Int. Cl.:
B63H 25/42 (2006.01)
B63H 25/38 (2006.01)
B63H 5/125 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03020704 .7**
96 Fecha de presentación: **11.09.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1400443**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.03.2004**

54 Título: **TIMÓN AUXILIAR EN UN PROPULSOR AZIMUTAL ELÉCTRICO PARA BARCOS DE NAVEGACIÓN RÁPIDA Y PROCEDIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO PARA EL TIMÓN AUXILIAR.**

30 Prioridad:
23.09.2002 DE 10244295

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.02.2012

73 Titular/es:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
**Rzadki, Wolfgang y
Schulze Horn, Hannes**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 373 711 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

Timón auxiliar en un propulsor azimutal eléctrico para barcos de navegación rápida y procedimiento de funcionamiento para el timón auxiliar

5 La invención se refiere a un timón auxiliar en un propulsor azimutal eléctrico, dispuesto de manera giratoria bajo la popa de un barco de navegación rápida y que sirve como timón principal para el barco, presentando el propulsor azimutal eléctrico un motor eléctrico en una carcasa, que está dispuesta en el extremo de un árbol de soporte, que está unido de manera giratoria con la popa del barco, y a un procedimiento de funcionamiento para el timón auxiliar así como a un uso particular del timón auxiliar.

10 Por el documento EP 0 901 449 B1 se conoce un timón auxiliar para un propulsor azimutal eléctrico, que está dispuesto en el borde posterior del árbol de soporte para la carcasa del motor eléctrico. En el caso de este timón auxiliar conocido es desventajoso que se encuentre en la zona de flujo con turbulencias del árbol de soporte para la carcasa del motor eléctrico y aún en parte en el flujo con turbulencias de la popa del barco. Por los motivos anteriores se ve perjudicado en su funcionamiento y desde el punto de vista mecánico también tiene que configurarse de manera especialmente estable. Además su colocación y su mecanismo de regulación son complejos. El movimiento del timón auxiliar conocido se produce de manera hidráulica. De manera global se produce una realización compleja y difícil con un funcionamiento perjudicado. Configuraciones adicionales del timón auxiliar se conocen por el documento EP 1 270 402 A1. Sin embargo, no se da a conocer un procedimiento de funcionamiento para estas configuraciones del timón auxiliar que permita un control optimizado del barco en condiciones de funcionamiento diferentes. Este documento se considera relevante para el artículo 54(3) del CPE.

20 El documento WO 89/05262 se considera el estado de la técnica más próximo.

El objetivo de la invención es indicar un procedimiento de funcionamiento para timones auxiliares en un propulsor azimutal eléctrico, que de manera particularmente ventajosa pueda ajustarse a las diferentes necesidades con respecto a su función a diferentes velocidades del barco.

25 En el marco de la invención se prevé un procedimiento de funcionamiento para el timón auxiliar que controla los movimientos del timón auxiliar en función de la velocidad del barco. En este caso está previsto que la velocidad de regulación y/o el ángulo de regulación máximo se ajuste en función de los intervalos de velocidad. Los intervalos de velocidad son por ejemplo en primer lugar el intervalo de una navegación lenta, en segundo lugar el intervalo de navegación media y en último lugar el intervalo de navegación rápida. En estos intervalos el timón auxiliar se utiliza de manera diferente según su función específica para el funcionamiento.

30 El timón auxiliar es particularmente importante en el caso de barcos para la Armada, que por ejemplo presentan chorros de agua en la zona media del barco, con los que puede controlarse e impulsarse el barco incluso con los propulsores azimutales parados. Con los propulsores azimutales parados, los timones auxiliares se hacen funcionar de manera independiente y pueden utilizarse como timones de desplazamiento rápido y como timones de apoyo para el control mediante los chorros de agua. Su función como timones de apoyo la ejercen en caso de fallar los dispositivos de rotación del propulsor azimutal. Para ello presentan de manera ventajosa conductores eléctricos separados de los motores del propulsor azimutal de modo que se obtiene un sistema de timón redundante para un barco de navegación rápida. Apoyan el control mediante los chorros de agua, el cual se alcanza por un lado mediante diferentes fuerzas de empuje a ambos lados del barco, pero también mediante aletas de control detrás de los chorros de agua. Como los chorros de agua se encuentran en gran parte en la zona media del barco, su acción de control es relativamente reducida, de modo que los timones de apoyo son de gran importancia.

La invención se explica con más detalle a modo de ejemplo mediante dibujos, de los que pueden deducirse detalles adicionales, también esenciales para la invención, al igual que de las reivindicaciones dependientes.

De manera detallada muestran:

45 la figura 1 un propulsor azimutal eléctrico con timón auxiliar, presentando el propulsor azimutal un propulsor de tracción y uno de empuje,

la figura 2 un corte parcial esquemático a través de un propulsor azimutal eléctrico, con un timón auxiliar dispuesto en el extremo posterior y

la figura 3 la configuración esencial de las unidades de control para el procedimiento de funcionamiento.

50 En la figura 1, 1 designa el lado inferior de la popa del barco y 3 el propulsor de tracción y 4 el propulsor de empuje del propulsor 7 azimutal eléctrico. Con 5 se designa la unidad base, dispuesta de manera montada, del timón 6 auxiliar, que está suspendido en una parte 2 fija. Esta realización del timón auxiliar es relativamente poco sensible a

los cambios de la corriente del propulsor y desde el punto de vista mecánico tiene una alta capacidad de carga.

5 En la figura 2, que muestra un propulsor azimutal eléctrico con un propulsor 9 de tracción, el timón 10 auxiliar está configurado como timón de palas previamente balanceado. Indicados de manera esquemática en la carcasa del propulsor 8 azimutal eléctrico están dispuestos unos devanados eléctricos, que por ejemplo se enfrían a través de la pared externa de la carcasa 8. Así se obtiene una forma especialmente delgada de la carcasa 8 del propulsor azimutal eléctrico con una turbulencia reducida del agua que fluye por el mismo. La acción del timón auxiliar es buena de manera correspondiente.

10 El timón 10 auxiliar se mueve por ejemplo a través de un árbol con una rueda 12 helicoidal y un motor eléctrico con piñones 11. Estas unidades pueden disponerse de manera ventajosa en el extremo libre en la parte posterior en la carcasa 8 del propulsor azimutal eléctrico. Entre el timón 10 auxiliar y el extremo libre de la carcasa 8 se encuentra una aleta 13, conformada en el extremo de la carcasa y que ejerce una acción de estabilización en el caso de una navegación rápida en línea recta.

15 En la figura 3, 13 designa la unidad de control del barco, que presenta transmisores de valores de referencia para las posiciones del timón y aletas, por ejemplo las aletas 21 al final de un chorro de agua. Los transmisores de valores de referencia están dotados de rampas y funcionan por ejemplo en función de la velocidad. La unidad de control corresponde ventajosamente al puesto habitual de la automatización de barcos y presenta controladores programables, por ejemplo del tipo SIMATIC S7, de la empresa Siemens. En esta técnica también se realiza de manera ventajosa el sistema 15 de bloqueo para los componentes individuales del sistema de timón. El sistema 15 de bloqueo evita de manera fiable que la unidad 18 de control para el timón auxiliar pueda realizar un movimiento de rotación indicado mediante la flecha doble 20, cuando la unidad de control para el control azimutal controla un movimiento de rotación indicado mediante la flecha doble 19 para el propulsor azimutal completo.

25 En caso de que el barco de navegación rápida, por ejemplo en la zona media del barco, presente chorros de agua, tal como está previsto para una nueva generación de barcos para la Armada, el sistema de automatización presenta aún una unidad 16 de control para las aletas de control del o de los chorros de agua. En este caso las aletas 21 de control se controlan a través de una unidad 22, por ejemplo cuando ha fallado el propulsor azimutal eléctrico. Se entiende que las unidades de control mostradas están realizadas de manera redundante, de modo que, por ejemplo en el caso de un impacto contra un lado del barco en un barco para la Armada, la totalidad del barco aún pueda seguir controlándose e impulsándose.

30 El procedimiento de funcionamiento para un barco de navegación rápida, en particular para un barco rápido para la Armada, aunque también para barcos civiles, por ejemplo para transbordadores rápidos con impulsores por chorro de agua adicionales, se produce de la siguiente manera:

35 La dirección del barco se controla por tres sistemas de timón diferentes. Éstos son por un lado el sistema de timón para la rotación del al menos un propulsor azimutal eléctrico, por otro lado el sistema de timón para la rotación del timón auxiliar y además el sistema de timón para las aletas de desvío en la corriente de salida de los chorros de agua, preferiblemente en la mitad del barco. Sin embargo, los chorros de agua también pueden estar dispuestos adicionalmente sin más en la popa del barco, también por encima de la línea de flotación.

40 Normalmente el control de los sistemas de timón depende de la velocidad del barco. En el caso de una velocidad del barco relativamente baja, por ejemplo en el intervalo de desde 4 hasta 12 nudos, el barco sólo se impulsa con el impulso por propulsor azimutal eléctrico. La dirección del barco se controla a esta velocidad sólo con la rotación de los propulsores azimutales eléctricos y los impulsores azimutales dispuestos en los mismos. En este caso se bloquea ventajosamente la posición del timón auxiliar en la posición cero con respecto a la carcasa. El ángulo de rotación de los propulsores azimutales eléctricos es ilimitado y asciende a desde 0 hasta 360 grados.

45 En el caso de una velocidad del barco hasta un desplazamiento máximo con el único impulso mediante propulsores azimutales eléctricos, la dirección del barco se controla esencialmente con la rotación del sistema de impulso por propulsor azimutal eléctrico. El ángulo de rotación para los propulsores azimutales eléctricos está limitado en este caso y se encuentra por ejemplo en el intervalo de desde 0 hasta ± 40 grados. El timón auxiliar funciona entonces según se requiera o bien como compensador bloqueado o bien, preferiblemente al alcanzar el intervalo superior de velocidad, como timón de apoyo con una desviación con respecto al timón principal, que se forma por el propio propulsor azimutal eléctrico. Cuando el timón auxiliar y el timón principal actúan conjuntamente en una dirección se obtienen maniobras del timón más rápidas, en particular un inicio más rápido de las maniobras del timón.

55 A una velocidad del barco algo superior a la velocidad que puede alcanzarse mediante los propulsores azimutales eléctricos, el barco se impulsa esencialmente por los impulsores por chorro de agua. Si bien los propulsores azimutales también rotan, sin embargo no generan el empuje esencial. La dirección del barco se controla principalmente sólo con la rotación del timón auxiliar. En el intervalo de velocidad inferior también puede ser útil la combinación del timón auxiliar con la o las aletas de desvío de los impulsores por chorro de agua para una maniobra

del timón más rápida. En caso de emergencia, por ejemplo en caso de un fallo total de los propulsores azimutales eléctricos tras impactos contra la popa, la posición del timón del barco sólo puede producirse con las aletas de desvío de los impulsores por chorro de agua.

5 Los impulsores azimutales del o de los propulsores azimutales eléctricos están bloqueados en su posición cero en caso de utilizarse el chorro de agua. Esta posición puede diferir ligeramente de la posición cero por motivos hidrodinámicos, por ejemplo en el intervalo de ± 5 grados. Así puede alcanzarse un desplazamiento en línea recta estable sin maniobras continuas de la posición del timón.

10 A la velocidad máxima del barco, que por regla general son velocidades del barco de más de 30 nudos, el barco se impulsa por la combinación común de impulsores por propulsor azimutal eléctrico y por chorro de agua. La dirección del barco se controla entonces principalmente con la rotación de los timones auxiliares. Para maniobras de timón rápidas, por ejemplo en caso de peligro, también puede ser útil la combinación del timón auxiliar con la o las aletas de desvío de los impulsores por chorro de agua. El impulsor azimutal de los propulsores azimutales eléctricos está bloqueado ventajosamente en la posición cero en caso de un desplazamiento máximo. Esta posición también puede diferir ligeramente de la posición cero por motivos hidrodinámicos, por ejemplo en el intervalo de desde 0 hasta ± 5 grados. Así se obtiene un comportamiento de desplazamiento en línea recta especialmente estable.

20 En el caso de maniobras portuarias, es decir, al atracar y zarpar el barco, se hacen funcionar por regla general sistemas de timón de proa y popa. En el extremo posterior del barco actúan los propulsores azimutales eléctricos. Según la dirección de empuje necesaria, el propulsor azimutal eléctrico se hace rotar mediante el impulsor azimutal en la posición correcta. El timón auxiliar está por regla general bloqueado y no puede hacerse rotar en esta maniobra. En la proa del barco está previsto por regla general un sistema de timón transversal y allí genera un empuje transversal con respecto al barco en la dirección necesaria y seleccionada.

25 El sistema de timón transversal es independiente de los demás impulsores y sistemas de control del barco y se acciona por regla general de manera manual mediante elementos de control, por ejemplo mediante pulsadores separados o una palanca de mando. Esta operación de accionamiento también puede bloquearse por regla general para que no pueda ponerse en funcionamiento sin querer durante fases de navegación superiores.

En total se obtienen por tanto cuatro funciones de timón diferentes y bloqueadas en gran parte unas respecto a otras, aunque también actúan conjuntamente en parte en el mismo sentido (timón de chorro de proa, control de chorro de agua, control azimutal de los propulsores azimutales, timón auxiliar).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de funcionamiento para un timón auxiliar en un propulsor azimutal eléctrico, dispuesto de manera giratoria bajo la popa de un barco de navegación rápida y que sirve como timón principal para el barco, presentando el propulsor azimutal eléctrico un motor eléctrico en una carcasa, que está dispuesta en el extremo de un árbol de soporte, que está unido de manera giratoria con la popa del barco y estando dispuesto el timón (6, 10) auxiliar bajo la carcasa del motor eléctrico, caracterizado porque el movimiento del timón auxiliar se controla en función de la velocidad del barco, ajustándose la velocidad de regulación y/o el ángulo de regulación máximo del timón (6, 10) auxiliar en función de la velocidad del barco, bloqueándose el timón (6, 10) auxiliar a velocidades del barco reducidas, por ejemplo cuando el barco navega en modo portuario (ángulo de rotación del propulsor azimutal de 360 grados), y asumiendo el timón (6, 10) auxiliar a velocidades del barco elevadas por sí solo el control del barco, y bloqueándose el propulsor azimutal.
5
2. Procedimiento de funcionamiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el timón (6, 10) auxiliar se mueve, en el intervalo de velocidad de desplazamiento medio o en el caso de maniobras rápidas también en otros intervalos de velocidad, según la velocidad de rotación del árbol.
10
3. Procedimiento de funcionamiento según la reivindicación 1 y 2, caracterizado porque la velocidad de rotación del timón auxiliar se controla a través de rampas de velocidad de rotación, almacenadas en una unidad (14) de control del barco.
15
4. Procedimiento de funcionamiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el timón (6, 10) auxiliar en caso de existir unidades de impulso adicionales en el barco, por ejemplo chorros de agua en la zona media del barco, se hace funcionar según unidades (21) de control en los chorros de agua.
20
5. Procedimiento de funcionamiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el timón (6, 10) auxiliar está configurado de manera que puede hacerse funcionar independientemente de la función del propulsor azimutal eléctrico.
25
6. Procedimiento de funcionamiento según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque, en el caso de barcos para la Armada, en particular en el caso de barcos con un impulso por propulsor azimutal-chorro de agua combinado, se utiliza para un timón de desplazamiento rápido.

FIG 1

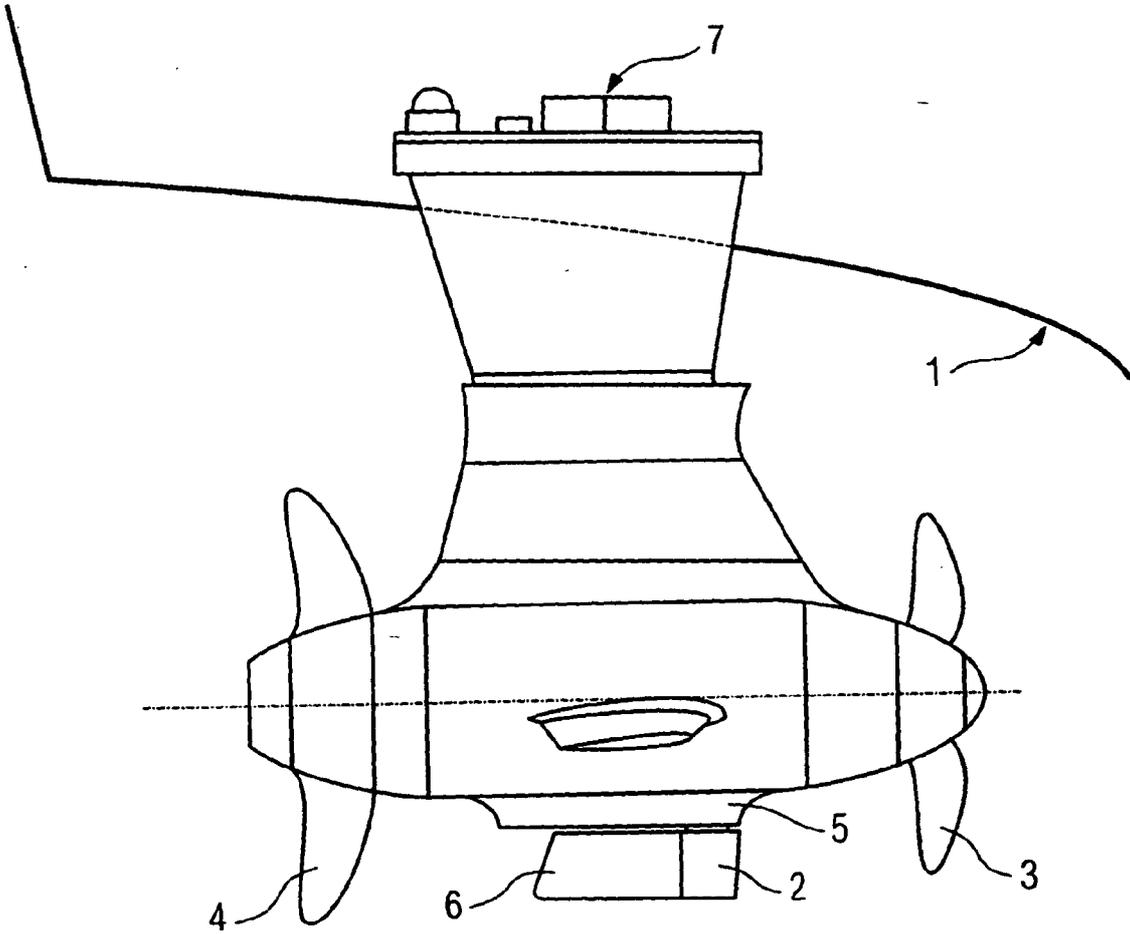
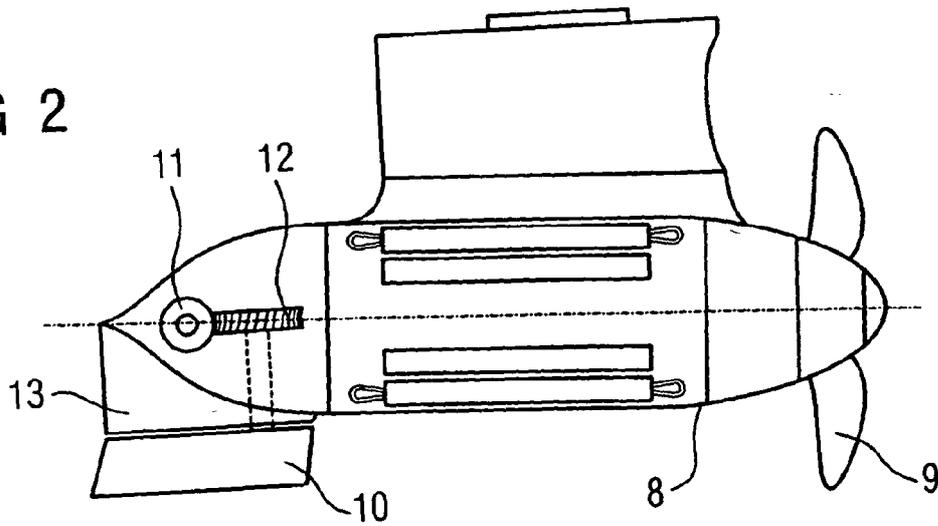


FIG 2



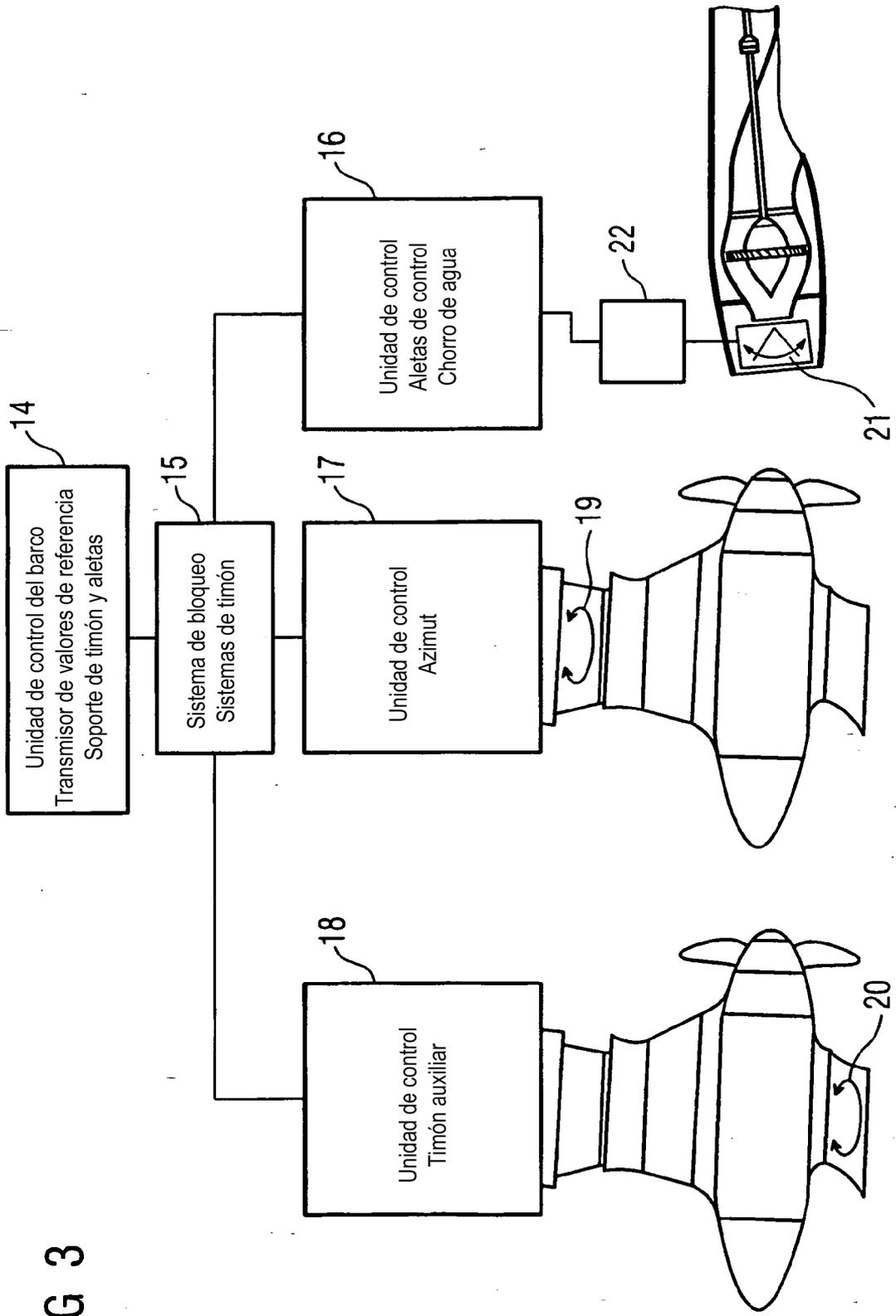


FIG 3