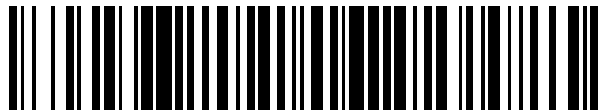


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 175**

51 Int. Cl.:

B63B 39/04 (2006.01)

G01C 19/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2014** **E 14172602 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 2821337**

54 Título: **Un estabilizador giroscópico para embarcaciones**

30 Prioridad:

18.06.2013 IT TO20130500

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

07.08.2017

73 Titular/es:

**QUICK S.P.A. (100.0%)
Via Piangipane 120/A Frazione Piangipane
48124 Ravenna, IT**

72 Inventor/es:

CHIESA, ROBERTO

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 629 175 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

Un estabilizador giroscópico para embarcaciones

5 La presente invención se refiere a un estabilizador giroscópico anti-rotación para embarcaciones, del tipo definido en el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende un bastidor estacionario que tiene, conectado a éste, un bastidor giratorio alrededor de un primer eje y que soporta un volante giratorio alrededor de un segundo eje perpendicular al primer eje.

10 Un estabilizador giroscópico anti-rotación del tipo mencionado anteriormente hace uso del efecto giroscópico con el fin de amortiguar la oscilación de rotación de la embarcación sobre la que está montado el estabilizador.

15 El efecto giroscópico se produce cuando una masa, que se hace girar alrededor de un primer eje genérico, debido a la acción de una fuerza externa, está sujeta a una rotación alrededor de un segundo eje perpendicular al primer eje, generando así un movimiento de precesión del primer eje en una dirección perpendicular al plano definido por los ejes primero y segundo.

20 El estabilizador giroscópico realiza la acción de amortiguación mencionada anteriormente, oponiéndose al movimiento de rotación con una reacción que está en contrafase con respecto a la misma. Por ejemplo, si se supone que el movimiento de rotación tiene una característica sinusoidal (normalmente en fase con la fuerza de actuación, o con la ola, en el caso de un barco), la reacción ideal del estabilizador tendría una característica, que es también sinusoidal, inclinada o fuera de fase de 180° con respecto a la fuerza de actuación.

25 Además, existe el problema de evitar que la acción, ejercida por el efecto giroscópico sobre los elementos de soporte del volante, se concentre en transitorios de tiempo que son demasiado cortos, para no forzar excesivamente estos elementos de soporte. La técnica anterior prevé, como solución al problema mencionado anteriormente, el uso de dispositivos para amortiguar la velocidad de precesión, que actúan sobre al menos uno de los pivotes que conecta el bastidor fijo, integral con el barco, y el bastidor que soporta el volante. Generalmente, el bastidor del volante está suspendido de una manera oscilante con respecto al bastidor fijo. El documento WO 2011/100796 A1 que representa la técnica anterior más cercana al tema de discusión de la reivindicación 1 independiente divulga un sistema de control de giroestabilizador provisto de un giroactuador para aplicar un par motor sobre el eje de precesión de la rueda.

35 La oscilación del bastidor del volante debe ser limitada no sólo en términos de velocidad, sino también en términos de amplitud angular, de manera que no afecte negativamente al efecto giroscópico que ayuda a estabilizar el movimiento de rotación. De hecho, con un aumento en la amplitud de la oscilación, la función de oposición de rotación del efecto giroscópico tenderá a disminuir más todavía, mientras que aumenta la guiñada del barco. Por lo tanto, se puede deducir que se obtiene la estabilización máxima de rotación por efecto giroscópico con amplitudes del movimiento de precesión que son próximas a cero, con respecto a la dirección que asumiría el eje de rotación del volante, respecto a un punto de referencia fijo integral con el bastidor externo, asumiendo una condición de que el bastidor estacionario/bastidor oscilante/volante no sea perturbado por fuerzas externas.

45 Por otro lado, los elementos amortiguadores destinados a limitar la amplitud y la velocidad de oscilación del bastidor no ayudan a restablecer la configuración óptima. Esto se debe a que los elementos amortiguadores impiden (o por lo menos no facilitan) el retorno del eje de rotación del volante a la posición que habría asumido, en relación con un punto de referencia fijo integral con el bastidor externo, en el caso de una condición no perturbada del conjunto de bastidor estacionario/bastidor oscilante/volante.

50 Esta deficiencia funcional da lugar a dos problemas principales que se refieren a: la eficiencia del dispositivo, ya que la capacidad de influir en la estabilización del movimiento de rotación es limitada, debido al hecho de que no hay solución activa para restablecer la configuración óptima de las posiciones relativas del bastidor estacionario, bastidor oscilante y volante; la reactividad del dispositivo, ya que tiende a permanecer en la configuración perturbada como resultado de la inercia. Esto evita, por ejemplo, cualquier maniobra de contra-vuelta en la que un movimiento de giro primero a un lado del casco es seguido rápidamente por un movimiento de giro segundo al lado opuesto.

55 La presente invención supera todos los inconvenientes mencionados anteriormente al asociar los medios de amortiguación mencionados anteriormente con medios elásticos, como se define en la reivindicación 1. Tales medios elásticos siguen una perturbación inducida externamente sobre el conjunto de bastidor estacionario/bastidor oscilante/volante, y reposicionan el estabilizador en su configuración operativa óptima.

60 A continuación se describirán las características estructurales y funcionales de una pluralidad de realizaciones preferidas, pero no limitativas, de un estabilizador giroscópico anti-rotación de acuerdo con la invención, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

65 la figura 1 es una vista en perspectiva que muestra un estabilizador giroscópico anti-rotación para embarcaciones, de acuerdo con una realización de la presente invención; y

la figura 2 es una vista lateral en corte transversal del estabilizador de acuerdo con la figura 1.

5 Antes de que se explique en detalle una pluralidad de realizaciones de la invención, ha de entenderse que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y a la disposición de los componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones y de ser practicada o llevada a cabo de diversas maneras. Además, debe entenderse que la fraseología y la terminología utilizadas en el presente documento son con fines de descripción y no deben considerarse limitativas. El uso de "que incluye" y "que comprende" y sus variaciones pretende abarcar los artículos enumerados a continuación y sus equivalentes, así como artículos adicionales y equivalentes de los mismos.

10 Con referencia ahora a las figuras 1 y 2, un estabilizador giroscópico 10 comprende un bastidor estacionario 12 que forma parte integral del casco de un barco. El bastidor estacionario 12, por medio de montantes 14, soporta un bastidor oscilante 16 a través de cubos 24. El bastidor 16 puede oscilar, con respecto al bastidor estacionario 12, alrededor de un eje A.

Un volante 18, giratorio alrededor de un eje V por medio de un motor 20, está conectado al bastidor oscilante 16. Una placa superior 22 puede estar dispuesta para cerrar el bastidor oscilante 16.

20 El cubo 24 comprende un pivote 28 que se extiende a lo largo del eje A y una brida 26 que se extiende transversalmente con respecto al eje A. La brida 26 tiene una rueda 27 de corona sobre su contorno exterior. Los dispositivos amortiguadores elásticamente 30 están conectados a la brida 26 por medio de la rueda 27 de corona. Los dispositivos 30 comprenden, en la realización ilustrada, un elemento 34 de amortiguación hidráulico, del tipo conocido per se, que cumple esencialmente la función de limitar la velocidad máxima de oscilación del bastidor oscilante 16. Opcionalmente, los elementos hidráulicos 34 están provistos de válvulas internas adecuadas por medio de las cuales los elementos hidráulicos 34 pueden no sólo limitar en la región superior la velocidad de oscilación del bastidor oscilante 16, sino también ajustarla de una manera preestablecida.

30 En otra realización, el elemento 34 de amortiguación es del tipo neumático, y no hidráulico.

Los elementos hidráulicos 34 incluyen, en la realización ilustrada, un par de amortiguadores telescópicos de simple efecto que tienen una misma capacidad de volumen interno y están conectados hidráulicamente entre sí por medio de tuberías, no mostradas, de manera que el vaciado de una causa el llenado de la otra. El elemento hidráulico 34 comprende una carcasa cilíndrica exterior 35 que está fijada al bastidor estacionario 12 por medio de elementos de fijación, no mostrados.

40 De acuerdo con una realización ventajosa, un elemento elástico 32 está acoplado, por medio de un vástago 36, a cada elemento hidráulico 34. El elemento elástico 32 ejerce una fuerza de recuperación sobre el bastidor oscilante 16, de manera que el eje de rotación V del volante 18 está dispuesto en la posición que habría asumido, con respecto al bastidor estacionario 12, en el caso de una configuración no perturbada del bastidor estacionario/bastidor oscilante/sistema de volante. En este caso, se obtiene la configuración no perturbada, es decir, la posición relativa del volante 18, el bastidor oscilante 16 y el bastidor estacionario 12 que asegura la estabilización máxima del movimiento de rotación cuando el eje V del volante 18 tiene una dirección perpendicular al plano de soporte del bastidor estacionario 12 que es integral con el casco del navío.

45 La acción de recuperación, ejercida por el elemento elástico 32, se consigue mediante el engrane de la rueda 27 de corona, que es integral con la brida 26, con una cremallera 40, que está unida integralmente al vástago 36 por medio de una varilla 38 de soporte.

50 El elemento elástico 32 comprende un asiento tubular 44 que está fijado al bastidor estacionario 12 por medio de elementos de fijación, no mostrados. El asiento tubular 44 aloja un resorte helicoidal 46 que tiene un extremo distal 46a al que está conectado un tornillo 50 de ajuste. Un bloque 48 de contacto, que es integral con un extremo proximal 36a del vástago 36, está conectado a un extremo proximal 46b del resorte 46. Las expresiones "distal" y "proximal" deben entenderse como referencias a un punto de referencia centrado en el cubo 24.

55 Una guía cilíndrica hueca 49, que sobresale del bloque 48 de contacto, guía el resorte 46 durante su deformación, hasta una posición de desplazamiento máxima en la que una base interna 49a de la guía 49 hace tope en un extremo proximal 50a del tornillo 50. Al ajustar el tornillo 50, es posible modificar la posición de final de recorrido en la que la base interior 49a de la guía 49 hace tope contra el extremo proximal 50a del tornillo 50 en una condición totalmente comprimida del resorte 46 donde hay máxima inclinación del bastidor oscilante 16. Además, en una realización ventajosa, el tornillo 50 se utiliza para el ajuste no sólo del final de recorrido, sino también de la condición de pretensado del resorte 46. De esta manera es posible variar la respuesta elástica del resorte 46.

65 Por lo tanto, la oscilación del bastidor 16 alrededor del eje A se amortigua en términos de velocidad por medio de los elementos hidráulicos 34, opuestos por la acción de los medios elásticos 32. La oscilación de la estructura 16 está limitada en términos de amplitud por la carrera máxima de los elementos elásticos 32. Esta carrera máxima está

determinada por la distancia máxima entre la base interna 49a de la guía 49 y el extremo proximal 50a del tornillo 50.

5 Con el fin de evitar que los vástagos 36 se doblen debido a la doble tensión producida por los elementos hidráulicos 34 y los elementos elásticos 32, los vástagos 36 están preferentemente guiados por estructuras 42 de soporte que comprenden un alojamiento 52 de soporte, integral con el bastidor estacionario 12, y un rodillo 54 giratorio sobre el vástago 36.

10 De acuerdo con la realización mostrada en las figuras 1 y 2, hay dos amortiguadores de simple efecto y dos resortes helicoidales acoplados a los mismos por medio de vástagos provistos de cremalleras. De acuerdo con otra realización, no mostrada, se proporciona un solo elemento 34 de amortiguación de doble efecto (capaz por lo tanto de trabajar tanto bajo tracción como bajo compresión) conectado a la rueda 27 de corona por medio de la cremallera 40 de un vástago 36 que tiene su extremo proximal 36a que está libre, es decir, no conectado al elemento elástico 32. Por otra parte, el elemento elástico 32 puede estar montado, en su lugar, con respecto al cubo 24, en una posición de imagen especular diametralmente opuesta al elemento hidráulico 34. A su vez, el elemento elástico 32 puede conectarse a la rueda 27 de corona por medio de la cremallera 40 de un vástago 36 que tiene su extremo proximal 36a libre, es decir, no conectado al elemento hidráulico 34.

20 De acuerdo con otra realización, no mostrada, los elementos elásticos 32, en lugar de comprender el resorte helicoidal 46, comprenden resortes neumáticos. En este caso, la carrera de compresión máxima, en lugar de estar entre el extremo proximal 50a del tornillo 50 y el extremo 49a de la guía 49, estará definida opcionalmente por la distancia de dos bloques de contacto situados dentro de los resortes e integrales con las bridas exteriores a las que se fijan las membranas flexibles de los resortes neumáticos.

25 La ventaja principal de un estabilizador proporcionado de acuerdo con la presente invención consiste en la posibilidad de utilizar una fuerza de recuperación que es proporcionada por los elementos elásticos 32, conectados con el elemento 34 de amortiguación mediante un vástago 36, y permite la restauración de la condición óptima de funcionamiento del estabilizador.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un estabilizador giroscópico para embarcaciones, que comprende:
- 5 un bastidor estacionario (12) que se puede fijar al casco de un navío;
- un bastidor oscilante (16) montado de forma giratoria en el bastidor estacionario (12) alrededor de un primer eje (A);
- 10 un conjunto de volante (18) montado en el bastidor oscilante (16) de manera que gire alrededor de un segundo eje (V) perpendicular al primer eje (A);
- al menos un elemento (34) de amortiguación, conectado mecánicamente al bastidor oscilante (16) para ajustar la velocidad angular de oscilación del bastidor oscilante (16) alrededor del primer eje (A);
- 15 al menos un elemento elástico (32) de retorno, asociado operativamente con el elemento (34) de amortiguación y el bastidor oscilante (16), empujando elásticoamente el elemento elástico (32) de retorno dicho bastidor oscilante (16) de manera que oriente el segundo eje (V) hacia una posición angular dada con respecto al primer eje (A);
- 20 caracterizado porque el elemento (34) de amortiguación y el elemento elástico (32) de retorno están conectados por un elemento rectilíneo rígido (36), teniendo el elemento rectilíneo rígido (36) un primer extremo que se aplica al elemento (34) de amortiguación y un segundo extremo opuesto que se aplica al elemento elástico (32) de retorno.
- 2.- Un estabilizador giroscópico de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el bastidor oscilante (16) está soportado por el bastidor estacionario (12) por medio de al menos un cubo (24) que comprende al menos un pasador (28) y al menos una brida (26) que se extiende transversalmente con respecto al pasador, estando el cubo (24) conectado operativamente al elemento (34) de amortiguación y al elemento elástico (32) de retorno.
- 25
- 3.- Un estabilizador giroscópico de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la brida (26) está conectada de forma operativa al elemento rectilíneo rígido (36) por medio de una rueda (27) de corona, siendo la corona (27) integral con la brida (26), estando engranada la rueda (27) de corona con una cremallera (40) que es integral con el elemento rígido rectilíneo (36).
- 30
- 4.- Un estabilizador giroscópico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el bastidor oscilante (16) es empujado elásticoamente hacia dicha posición angular predeterminada por al menos dos elementos elásticos (32) de retorno que actúan por pares en al menos un cubo (24) que conecta el bastidor oscilante (16) al bastidor estacionario (12).
- 35
- 5.- Un estabilizador giroscópico de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque dichos elementos elásticos (32) de retorno actúan sobre el cubo (24) en direcciones opuestas.
- 40
- 6.- Un estabilizador giroscópico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende unos medios (50) de ajuste que pueden trasladarse en una dirección paralela a o que coincide con una dirección a lo largo de la cual se extiende una línea recta de acción de la fuerza elástica ejercida por el elemento elástico (32), teniendo dichos medios (50) de ajuste una superficie (50a) de apoyo que actúa contra un extremo del elemento elástico (32), determinando la carrera de compresión máxima a la que puede someterse el elemento elástico (32).
- 45

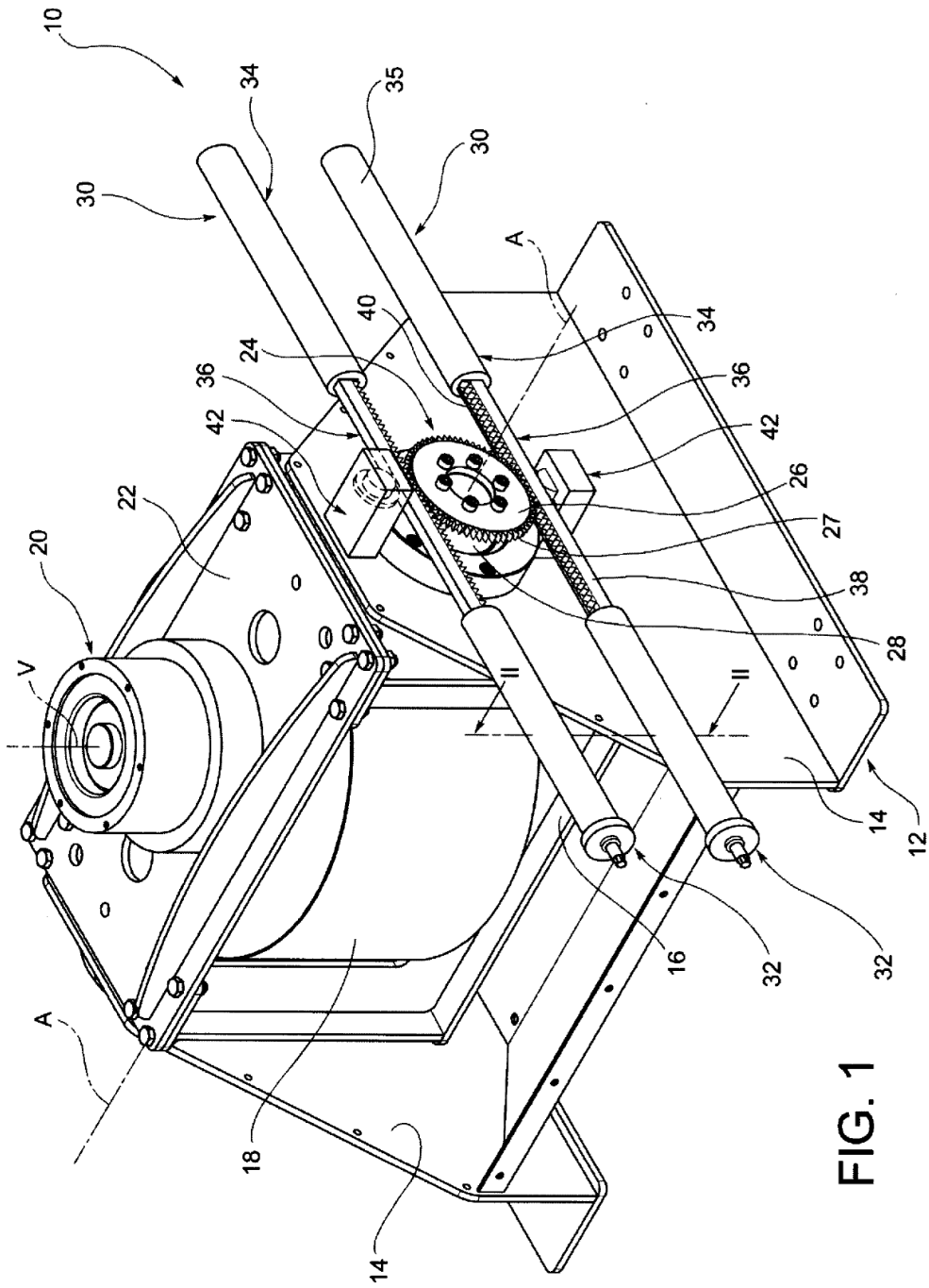


FIG. 1

