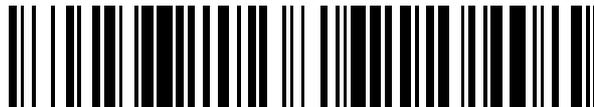


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 678 746**

51 Int. Cl.:

B63B 1/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2015 PCT/EP2015/000481**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.09.2015 WO15131999**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2015 E 15707877 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 3114020**

54 Título: **Embarcación multicasco con acoplamiento de compensación para reducir una carga de cojinetes**

30 Prioridad:

**03.03.2014 EP 14000753
03.03.2014 US 201461946991 P**

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

17.08.2018

73 Titular/es:

**FUTURA YACHT SYSTEMS EUB GMBH & CO. KG
(100.0%)
Alter Postplatz 1
82402 Seeshaupt, DE**

72 Inventor/es:

**EUCHENHOFER, GERHARD y
BULLMER, ERNST**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 678 746 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

Embarcación multicasco con acoplamiento de compensación para reducir una carga de cojinetes

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a embarcaciones multicasco como catamaranes o trimaranes. La presente invención se refiere especialmente a embarcaciones multicasco de anchura variable.

Estado de la técnica

10 Por el estado de la técnica se conocen catamaranes y trimaranes. Estas embarcaciones multicasco tienen ventajas frente a las embarcaciones monocasco. En comparación con las embarcaciones monocasco, las embarcaciones multicasco logran normalmente la necesaria resistencia a la presión del viento gracias a una gran anchura de la embarcación. Los barcos monocasco en comparación estrechos, en cambio, adquieren su estabilidad frente a la presión del viento por medio de un gran lastre de quilla. El hecho de que en las embarcaciones multicasco no haga falta ningún lastre de quilla da especialmente lugar a que las embarcaciones multicasco, construidas de manera apropiada, se consideren insubmersibles.

15 Las embarcaciones multicasco desarrolladas hasta ahora tienen normalmente una anchura rígida. Con frecuencia, los cascos se diseñan de modo que puedan ser utilizados para los propósitos residenciales.

20 Sin embargo, un inconveniente de estas embarcaciones multicasco convencionales es que no pueden utilizar la infraestructura marítima habitual en los puertos deportivos, o sólo lo pueden hacer de forma limitada, ya que está diseñada para los barcos monocasco más estrechos. Esto afecta tanto a los atracaderos como a las grúas, a los atracaderos de invierno en tierra así como a las esclusas en las vías navegables interiores.

Por esta razón, se han propuesto catamaranes de anchura variables.

Sin embargo, se ha demostrado que el dispositivo mecánico para cambiar la anchura de la embarcación multicasco es propenso a fallar y está sujeto a un mayor desgaste.

25 Por lo tanto, se necesitan embarcaciones multicasco que dispongan de un dispositivo fiable para un cambio relativo de la posición y/o orientación de los cascos entre sí.

El documento US 5,277,142 B revela una embarcación con dos cascos. Cada uno de los cascos se acopla a través de brazos portantes a una cubierta central. Las uniones de los brazos portantes a la cubierta son respectivamente giratorias.

30 El documento DE 38 35 551 A1 revela un trimarán cuyos tres cuerpos de flotación se acoplan entre sí por medio de una placa de soporte. Dos de los cuerpos de flotación se fijan de forma articulada a la placa de soporte mediante varillas de paralelogramo y además por medio de travesaños a un elemento de apoyo. El elemento de apoyo se dispone de manera que se pueda regular en dirección longitudinal del trimarán.

35 El documento DE 199 63 423 A1 revela una embarcación multicasco transportable modular. En los módulos de soporte laterales, abatibles en 90°, de un chasis de puente, se pueden fijar diferentes módulos de cuerpo de flotación que en función de su uso previsto se diferencian en su forma, equipamiento, accionamiento y adaptabilidad. Al abrir los módulos, resulta un catamarán. En estado plegado, la forma es la de un contenedor.

El documento US 5,642,682 B se refiere a un trimarán. Los cascos laterales están unidos al casco central a través de vigas, de modo que los cascos laterales se puedan extender y retraer.

40 El documento FR 816,158 A se refiere a una embarcación multicasco, siendo la distancia entre dos cascos variable. Los cascos se acoplan entre sí por medio de una guía de paralelogramo.

El documento US 6,386,130 B1 se refiere a un velero de dos cascos. Los cascos se acoplan el uno al otro mediante un mecanismo de tijera.

45 El documento EP 2 298 637 A1 se refiere a un trimarán con cascos laterales retráctiles. Cada uno de los cascos laterales se acopla a otro casco trasero, siendo la distancia entre el casco lateral y el casco trasero correspondiente regulable.

El documento US 5,515,801 B se refiere a un trimarán plegable. Los cascos laterales se acoplan al casco central a través de brazos de acoplamiento.

El documento FR 808 251 A1 se refiere a un trimarán de anchura variable. Los dos cascos laterales se acoplan entre sí por medio de una viga que puede girar sobre un eje vertical que corta el eje central de la embarcación.

50 El documento US 4,494,472 B se refiere a una embarcación con dos cascos laterales que se unen de forma pivotante a una parte central. La parte central sirve para acomodar a los pasajeros. Como consecuencia del movimiento pivotante la parte central desciende para permitir a los pasajeros observaciones submarinas.

El documento US 2010/0000454 A1 se refiere a un trimarán. Los cascos laterales se acoplan al casco central mediante una suspensión.

El documento US 6,089,173 B se refiere a las embarcaciones multicasco. Los cascos laterales se acoplan a un casco central a través de un mecanismo que se puede plegar, de modo que se pueda cambiar la anchura de la embarcación.

El documento GB 2 385 563 A se refiere a un velero con dos o tres cascos. Al regular los cascos relativamente entre sí, se ajusta un ángulo de una superficie de vela respecto al eje longitudinal de los cascos.

La invención propone un vehículo multicasco con las características de la reivindicación 1. Las formas de realización proporcionan una embarcación multicasco que presenta un primer y un segundo casco. La embarcación multicasco puede presentar una estructura de acoplamiento a través de la cual el primer casco se une al segundo. La estructura de acoplamiento puede estar provista de un cojinete de regulación para el apoyo, al menos parcial, de una variación de una posición y/o de una orientación del primer casco en relación con el segundo casco. La estructura de acoplamiento se puede diseñar de manera que el cojinete de regulación se una a través de al menos un acoplamiento de compensación a al menos una parte del primer casco. El acoplamiento de compensación puede presentar uno o más grados de libertad para reducir una carga sobre el cojinete de regulación.

De acuerdo con una forma de realización, la embarcación multicasco presenta uno o varios accionamientos para la variación de la posición y/o la orientación del primer casco en relación con el segundo casco. Al variar la posición y/o la orientación, se puede cambiar una distancia entre el primer casco y el segundo casco. Como consecuencia de la variación de la distancia, se puede cambiar la anchura de la embarcación multicasco. Cada uno de los accionamientos puede ser manual y/o motorizado.

La embarcación multicasco se puede diseñar de manera que se pueda variar una distancia entre el primer y segundo casco. La distancia se puede medir a lo largo de una dirección perpendicular a un eje central y/o perpendicular a una dirección de navegación de la embarcación multicasco. El eje central se puede extender a lo largo o fundamentalmente a lo largo de la dirección de navegación de la embarcación multicasco y/o paralelo al eje longitudinal del primer y/o segundo casco. La embarcación multicasco puede variar en su anchura. El eje longitudinal del primer casco se puede orientar siempre, o al menos durante el cambio de distancia, paralelo o fundamentalmente paralelo al eje longitudinal del segundo casco. El eje longitudinal del primer casco y/o el eje longitudinal del segundo casco se pueden extender a lo largo o fundamentalmente a lo largo de la dirección de navegación.

El término de "cojinete de regulación" se puede definir como un cojinete mediante el cual se ajusta el cambio de posición y/o orientación del primer casco en relación con el segundo casco. El cojinete de regulación se puede diseñar para apoyar, al menos en parte, un movimiento relativo entre los componentes de la estructura de acoplamiento. La estructura de acoplamiento se puede diseñar de manera que mediante el movimiento relativo de los componentes se provoque un cambio en la posición y/o orientación del primer casco respecto al segundo casco. En este contexto, el término "parcial" puede significar que la estructura de acoplamiento puede presentar otros cojinetes que también soportan parcialmente el movimiento relativo de los componentes. La estructura de acoplamiento se puede configurar, por ejemplo, de modo que el cojinete de regulación apoye, al menos parcialmente, el movimiento relativo de un componente de transmisión de fuerzas de la estructura de acoplamiento en relación con una estructura portante. Un componente de transmisión de fuerza puede ser, por ejemplo, una viga. El componente de transmisión de potencia puede ser rígido. En la transición entre el componente de transmisión de fuerza y el primer casco se puede disponer un acoplamiento de compensación.

De esta forma se proporciona una embarcación multicasco que presenta un dispositivo fiable para cambiar la posición y/o la orientación de los cascos entre sí. En particular, se puede garantizar así una larga vida útil del cojinete de regulación ajustable y prevenir además los fallos de los cojinetes.

La embarcación multicasco puede ser, por ejemplo, un catamarán o un trimarán. El primer y/o el segundo casco pueden ser rígidos.

La estructura de acoplamiento puede presentar uno o más componentes de transmisión de fuerza. Los componentes de transmisión de fuerza pueden ser rígidos y/o tener una forma longitudinal que se extienda a lo largo de un eje longitudinal del componente de transmisión de fuerza. Un componente de transmisión de fuerza se puede diseñar, por ejemplo, a modo de viga. El o los componentes de transmisión de fuerza se puede/n diseñar para la transmisión de fuerza al primer o al segundo casco a fin de cambiar la posición u orientación del primer casco en relación con el segundo casco. La transmisión de fuerza se puede producir a lo largo o fundamentalmente a lo largo del eje longitudinal del componente de transmisión de fuerza. La transmisión de fuerza se puede producir, por ejemplo, a lo largo o esencialmente a lo largo de una dirección axial de la viga.

La estructura de acoplamiento puede presentar, por ejemplo, cuatro componentes de transmisión de fuerza, configurándose dos de los componentes de transmisión de fuerza para la transmisión de la fuerza al primer casco y los otros dos para la transmisión de la fuerza al segundo casco. La embarcación multicasco puede presentar una estructura portante. Cada uno de los componentes de transmisión de fuerza se puede acoplar a la estructura portante a través de una conexión móvil. Una conexión móvil puede estar provista de un cojinete, en cuyo caso se puede tratar de un cojinete lineal.

- El acoplamiento de compensación se puede disponer en una zona de transición entre la estructura de acoplamiento y el casco. En especial, el acoplamiento de compensación se puede disponer en una zona de transición de un componente de transmisión de fuerza al casco en el que se produce la transmisión de fuerza por el componente de transmisión de fuerza. Un primer componente del acoplamiento de compensación se puede unir rígidamente a la estructura de acoplamiento o se puede fabricar en una sola pieza con al menos una parte de la estructura de acoplamiento. En particular, el primer componente del acoplamiento de compensación se puede unir de forma rígida al componente de transmisión de fuerza o configurarse en una sola pieza con al menos una parte del componente de transmisión de fuerza. Alternativa o adicionalmente, el primer componente del acoplamiento de compensación se puede conectar rígidamente al cojinete de regulación o configurarse en una pieza con al menos una parte del cojinete de regulación. Alternativamente o adicionalmente, un segundo componente del acoplamiento de compensación se puede unir rígidamente al primer casco o configurarse en una pieza con al menos una parte del primer casco. Los primeros y/o segundos componentes pueden ser rígidos. El término de "unir rígidamente" en relación con dos cuerpos puede significar en este contexto que al menos una parte del primer cuerpo se une de forma inmóvil y adyacente a al menos una parte del segundo cuerpo. Se puede prever que el primer y el segundo componente se puedan mover relativamente el uno respecto al otro en una dirección a lo largo de un grado de libertad de traslación o paralelos a un grado de libertad de traslación del acoplamiento de compensación. Alternativamente, el acoplamiento de compensación puede formar parte de la estructura de acoplamiento y/o parte del casco. El acoplamiento de compensación se puede disponer entre dos componentes de la estructura de acoplamiento o entre dos componentes del casco.
- Uno o más de los componentes de transmisión de fuerza pueden realizar respectivamente con el caso, en el que se produce la transmisión de fuerza por el respectivo componente de transmisión de fuerza, un mismo cambio o un cambio fundamentalmente igual de la posición y/u orientación. En este contexto, el término de "fundamentalmente" puede significar que un movimiento relativo entre el elemento de transmisión de fuerza y el casco, permitido por el grado de libertad o por los grados de libertad del acoplamiento de compensación, no es tenido en cuenta.
- La estructura de acoplamiento puede presentar una estructura portante o estar unida a una estructura portante. La estructura portante se puede diseñar para recibir una carga de transporte. La carga de transporte puede comprender una carga cambiante no continua del barco, como por ejemplo pasajeros y/o equipaje. La estructura portante puede presentar una góndola tipo camarote o configurarse de modo que se pueda montar una góndola de este tipo en la misma. La góndola puede presentar una zona habitable y/o de estancia para los pasajeros. Además o alternativamente, la estructura portante puede soportar al menos un mástil de vela. Como mínimo uno o todos los componentes de la transmisión de fuerza se pueden unir a la estructura portante. Alternativamente, al menos una parte del respectivo componente de transmisión de fuerza se puede configurar en una pieza con al menos una parte de la estructura portante. Los componentes de transmisión de fuerza pueden derivar al menos parte de la carga vertical de la estructura portante y/o de la carga de transporte. El acoplamiento entre la estructura portante y el componente de transmisión de fuerza puede ser una unión móvil. La unión móvil puede presentar un cojinete. El cojinete puede ser un cojinete lineal. El cojinete puede ser el cojinete de regulación que apoye, al menos parcialmente, el cambio de posición y/o orientación del primer casco respecto al segundo casco. Adicional o alternativamente, la unión entre la estructura portante y el componente de transmisión de fuerza puede ser una unión elástica. Adicional o alternativamente, la conexión puede tener un elemento de unión elástico. El elemento de acoplamiento elástico puede ser, por ejemplo, un elemento de acoplamiento elastomérico.
- La estructura portante se puede configurar de forma resistente a la torsión, esencialmente resistente a la torsión, rígida o esencialmente rígida. La estructura portante puede comprender, por ejemplo, una placa o una plataforma.
- Un acoplamiento de compensación se puede definir como una unión que presenta al menos un grado de libertad. Los grados de libertad del acoplamiento de compensación pueden ser traslatorios y/o rotatorios. Uno, varios o todos los grados de libertad del acoplamiento de compensación se pueden guiar. Con otras palabras, el acoplamiento de compensación puede presentar uno o varios cojinetes configurados de manera que los componentes del acoplamiento de compensación realicen movimientos relativos controlados en función de los grados de libertad guiados. Por medio del acoplamiento de compensación se pueden fijar uno o varios grados de libertad de traslación. Adicional o alternativamente se pueden fijar por medio del acoplamiento de compensación uno o varios grados de libertad de rotación. Los grados de libertad fijados pueden ser los que el acoplamiento de compensación no proporciona. Con otras palabras, el movimiento relativo de traslación o rotación de los componentes del acoplamiento de compensación se pueden producir en función de los grados de libertad fijados.
- Para la unión entre la estructura de acoplamiento y el segundo casco se puede aplicar lo mismo. En especial, un cojinete de regulación y/u otro cojinete de regulación de la estructura de acoplamiento se pueden unir a al menos una parte del segundo casco a través de al menos otro acoplamiento de compensación.
- El acoplamiento de compensación puede presentar uno o varios grados de libertad. El o los grados de libertad del acoplamiento de compensación se pueden configurar de manera que se reduzca una carga del cojinete de regulación. La carga del cojinete puede ser una fuerza orientada fundamentalmente en dirección perpendicular a un grado de libertad o a una dirección de navegación del cojinete de regulación. Una carga de cojinete de un cojinete lineal se puede orientar, por ejemplo, de forma fundamentalmente perpendicular a la dirección de guía del cojinete lineal. Una carga de cojinete de un cojinete radial se puede orientar esencialmente en dirección radial. La carga de

cojinete se puede producir durante el cambio de la posición y/o de la orientación del primer casco respecto al segundo casco.

5 El acoplamiento de compensación puede tener una o varias articulaciones. Una articulación se puede definir como una unión móvil entre dos partes rígidas. El acoplamiento de compensación se puede unir rígidamente a al menos una parte del casco, de la estructura portante y/o del cojinete de regulación. El acoplamiento de compensación se puede unir de forma rígida al cojinete de regulación y/o al primer casco.

El cojinete de regulación puede presentar un cojinete lineal o estar compuesto por uno o varios cojinetes lineales.

10 Según una forma de realización, el acoplamiento de compensación se configura de modo que pueda transmitir al menos parte de una fuerza para el cambio de la posición y/u orientación del primer casco respecto al segundo casco. El acoplamiento de compensación puede bloquear o fijar al menos los grados de libertad que se utilizan para la transmisión de parte de la fuerza. El acoplamiento de compensación se puede conformar de manera que, a lo largo de una o varias direcciones, a lo largo de las cuales se produce la transmisión de fuerza, el acoplamiento de compensación no presente grados de libertad de traslación y/o no permita ningún movimiento de traslación de componentes del acoplamiento de compensación entre sí. Los grados de libertad de traslación del acoplamiento de compensación se pueden orientar, por ejemplo, esencialmente perpendiculares a la dirección de la transmisión de fuerza. Los grados de libertad bloqueados o fijados pueden ser complementarios a los grados de libertad proporcionados por el acoplamiento de compensación.

15 Según una forma de realización el grado de libertad o los grados de libertad del acoplamiento de compensación no intervienen o fundamentalmente no intervienen en la regulación de la posición y/u orientación del primer casco respecto al segundo casco. En otras palabras, para la regulación de la posición y/u orientación de los cascos no se necesita o fundamentalmente no se necesita ningún movimiento relativo del acoplamiento de compensación a lo largo de los grados de libertad del acoplamiento de compensación.

20 Según una forma de realización el acoplamiento de compensación presenta un cojinete libre y/o un elemento de acoplamiento elástico. El elemento de acoplamiento elástico puede ser, por ejemplo, un elemento de acoplamiento elastomérico. Un cojinete libre se puede definir como cojinete que fija al menos un grado de libertad y que presenta al menos un grado de libertad no fijado. El cojinete libre puede fijar uno o dos grados de libertad de traslación. El cojinete libre puede proporcionar exactamente uno, exactamente dos o exactamente tres grados de libertad de traslación. Alternativa o adicionalmente el cojinete libre puede fijar exactamente uno, exactamente dos o exactamente tres grados de libertad de rotación. El cojinete libre puede proporcionar exactamente uno, exactamente dos o exactamente tres grados de libertad de rotación. El cojinete libre puede ser un cojinete lineal. El cojinete lineal puede ser, por ejemplo, un cojinete de deslizamiento y/o un rodamiento lineal.

25 Según otra forma de realización, al menos uno de los grados de libertad del acoplamiento de compensación es un grado de libertad de traslación. El grado de libertad de traslación puede ser el único grado de libertad o el único grado de libertad de traslación del acoplamiento de compensación. Adicionalmente el acoplamiento de compensación puede proporcionar exactamente uno, exactamente dos o exactamente tres grados de libertad de rotación.

30 Según otra forma de realización, un grado de libertad de traslación del acoplamiento de compensación se orienta paralelo o fundamentalmente paralelo a un eje longitudinal del primer casco. De acuerdo con otra forma de realización, un ángulo entre el grado de libertad de traslación y un eje, que se desarrolla paralelo al eje longitudinal del primer casco, es inferior a 60 grados, inferior a 45 grados o inferior a 30 grados o inferior a 20 grados o inferior a 10 grados o inferior a 5 grados.

35 Según otra forma de realización, un eje de rotación de un grado de libertad de rotación del acoplamiento de compensación se orienta paralelo o fundamentalmente paralelo a un eje longitudinal del primer casco. De acuerdo con otra forma de realización, un ángulo entre el eje de rotación y un eje, que se desarrolla paralelo al eje longitudinal del primer casco, es inferior a 60 grados, inferior a 45 grados o inferior a 30 grados o inferior a 20 grados o inferior a 10 grados o inferior a 5 grados.

40 Según otra forma de realización, el acoplamiento de compensación presenta un grado de libertad de traslación y un grado de libertad de rotación, siendo un ángulo entre el grado de libertad de traslación y un eje, que se desarrolla paralelo a un eje de rotación del grado de libertad de rotación, inferior a 60 grados, inferior a 45 grados o inferior a 30 grados o inferior a 20 grados o inferior a 10 grados o inferior a 5 grados. Según otra forma de realización, el grado de libertad de traslación se orienta paralelo o fundamentalmente paralelo al eje de rotación.

Según una forma de realización, el acoplamiento de compensación se diseña para compensar las diferencias de dilatación entre los componentes de la embarcación multicasco.

45 Los componentes pueden ser, por ejemplo, el primer casco, el segundo casco, la estructura de acoplamiento y/o la estructura portante. La dilatación puede ser una dilatación debida a la temperatura. El acoplamiento de compensación se puede diseñar especialmente para compensar una diferencia de dilatación entre el primer y/o el segundo casco, por una parte, y otro componente de la embarcación multicasco, por otra parte, por ejemplo la estructura de acoplamiento. La dilatación del primer y/o del segundo casco puede ser, por ejemplo, una dilatación a lo largo del eje longitudinal del respectivo casco.

Adicional o alternativamente el acoplamiento de compensación se puede configurar para compensar una carga mecánica cambiante. La carga mecánica cambiante puede ser causada por movimientos de olas. La carga mecánica cambiante puede dar lugar, por ejemplo, a una torsión de la embarcación multicasco.

Según otra forma de realización, la estructura de acoplamiento, un componente de transmisión de fuerza, el cojinete de regulación y/u otro cojinete de regulación de la estructura de acoplamiento se unen a través de una unión de fijación al primer casco. La unión de fijación se puede diseñar de manera que se fijen al menos todos los grados de libertad de traslación de la unión de fijación. En otras palabras, la unión de fijación no presenta grados de libertad o sólo presenta grados de libertad de rotación. La unión de fijación puede configurarse de manera que no presente ningún grado de libertad o de manera que sus grados de libertad no se limiten a uno o varios grados de libertad de rotación. La estructura de acoplamiento, un componente de transmisión de fuerza, el cojinete de regulación, el otro cojinete de regulación y/o el primer casco se pueden unir respectivamente de forma rígida a la unión de fijación. La unión de fijación puede presentar un primer y un segundo componente. El primer y/o el segundo componente pueden ser rígidos. El primer componente de la unión de fijación se puede unir de forma rígida a la estructura de acoplamiento o configurarse en una sola pieza con al menos una parte de la estructura de acoplamiento. El primer componente se puede unir de forma rígida a un componente de transmisión de fuerza o configurarse en una pieza con al menos una parte del componente de transmisión de fuerza. El componente de transmisión de fuerza se puede diseñar para la transmisión de fuerza al primer casco a través de la unión de fijación. El segundo componente se puede unir de forma rígida al primer casco o configurarse en una pieza con al menos una parte del primer casco. El primer y el segundo componente pueden girar relativamente el uno respecto al otro alrededor de un eje de rotación de un grado de libertad de rotación de la unión de fijación. Adicionalmente el primer y el segundo componente se pueden mover relativamente el uno respecto al otro en una dirección a lo largo de un grado de libertad de traslación o paralelos a un grado de libertad de traslación del acoplamiento de compensación.

El otro cojinete de regulación se puede diseñar para el apoyo al menos parcial del cambio de posición y/o de la orientación del primer casco respecto al segundo casco. Una derivación de una carga vertical de la estructura portante y/o de la carga de transporte se puede producir, al menos en parte, a través del otro cojinete de regulación y/o de la unión de fijación.

La unión de fijación puede presentar, por ejemplo, uno o varios cojinetes fijos o consistir en una sujeción. Un cojinete fijo se puede definir como una unión que fija los tres grados de libertad de traslación, sin que se transmitan momentos de giro. Una sujeción se puede definir como una unión que fija los seis grados de libertad. La unión de fijación se puede diseñar para transmitir al menos parte de una fuerza para el cambio de la posición y/u orientación del primer casco respecto al segundo casco.

Según una forma de realización, existe una separación axial entre el acoplamiento de compensación y la unión de fijación, medida a lo largo de un eje longitudinal del primer casco. Según otra forma de realización existe una separación axial entre todos los acoplamientos de compensación y todas las uniones de fijación, que unen respectivamente la estructura de acoplamiento al primer casco.

La separación axial puede ser, por ejemplo, mayor que una décima parte, mayor que una cuarta parte, mayor que una tercera parte o mayor que la mitad de la longitud axial del primer casco. Todos los acoplamientos de compensación se pueden disponer por el lado de la proa del primer casco o por el lado de la popa respecto a todas las uniones de fijación.

Según una forma de realización la embarcación multicasco presenta un dispositivo de apoyo para un puenteo mecánico activable del cojinete de regulación. El dispositivo de apoyo se puede diseñar para apoyar al menos parcialmente una carga del cojinete de regulación.

Según otra forma de realización la activación del puente mecánico se produce en dependencia de la posición y/o de la orientación del primer casco respecto al segundo casco.

El dispositivo de apoyo puede presentar uno o varios pernos. El perno se puede disponer en el primer componente. Un orificio configurado para la recepción del perno se puede disponer en el segundo componente. La activación del dispositivo de apoyo se puede producir por medio de una penetración del perno en el orificio. El primer componente se puede unir a través del cojinete de regulación al segundo componente.

Según otra forma de realización, al menos uno de los grados de libertad del acoplamiento de compensación permite un movimiento relativo de más de 5 milímetros, o de más de 10 milímetros, o de más de 50 milímetros, o de más de 100 milímetros, o de más de 200 milímetros. El acoplamiento de compensación se puede diseñar de manera que el movimiento relativo permitido sea inferior a los 300 milímetros, o inferior a los 200 milímetros o inferior a los 100 milímetros. El movimiento relativo puede ser un movimiento simplemente de traslación y/o un movimiento combinado de traslación y rotación.

El movimiento relativo se puede medir entre los componentes del acoplamiento de compensación que se mueven relativamente el uno respecto al otro en una dirección a lo largo del grado de libertad o paralelos al grado de libertad. El grado de libertad puede ser un grado de libertad de traslación. Un primer componente se puede unir rigidamente a la estructura de acoplamiento, especialmente al componente de transmisión de fuerza. Alternativamente, el primer componente se puede configurar en una pieza con al menos una parte de la estructura de acoplamiento, en especial en una pieza con al menos una parte del componente de transmisión de fuerza. El segundo componente se puede

- 5 unir de forma rígida al primer casco. Alternativamente el segundo componente se puede configurar en una pieza con al menos una parte del primer casco. El movimiento relativo puede ser, por ejemplo, un movimiento de un primer elemento de cojinete respecto a un segundo elemento de cojinete. El primer y el segundo elemento de cojinete se pueden configurar de forma complementaria. El primer elemento de cojinete puede ser un elemento de deslizamiento de un cojinete lineal, el segundo elemento de cojinete puede ser un riel del cojinete lineal. El movimiento relativo se puede guiar por el acoplamiento de compensación. El movimiento relativo se puede guiar, por ejemplo, por un cojinete lineal del acoplamiento de compensación.
- 10 Según otra forma de realización, la embarcación multicasco presenta una estructura portante para la recepción de una carga de transporte. Una derivación de una carga vertical de la estructura portante y/o de la carga de transporte se puede producir, al menos en parte, a través del cojinete de regulación. La carga de transporte puede comprender una carga cambiante no continua del barco, como por ejemplo pasajeros y/o equipaje.
- 15 Adicional o alternativamente la derivación de la carga vertical de la estructura portante y/o de la carga de transporte se puede producir, al menos en parte, a través del acoplamiento de compensación y/o de la unión de fijación.
- 20 Adicional o alternativamente la derivación de la carga vertical de la estructura portante y/o de la carga de transporte se puede producir, al menos en parte, a través del componente de transmisión de fuerza. El componente de transmisión de fuerza se puede unir a al menos una parte del primer casco a través del acoplamiento de compensación. Alternativa o adicionalmente el componente de transmisión de fuerza se puede unir a la estructura portante a través del cojinete de regulación.
- 25 Según otra forma de realización, el acoplamiento de compensación presenta un cojinete lineal. Adicionalmente el acoplamiento de compensación puede presentar un cojinete radial. El cojinete de compensación puede estar formado por un cojinete lineal y un cojinete radial. El cojinete lineal puede estar formado por un primer y un segundo elemento de cojinete, pudiéndose mover ambos a lo largo del grado de libertad de traslación del cojinete lineal. El primer y el segundo elemento de cojinete pueden formar elementos de cojinete complementarios del cojinete lineal. Adicionalmente el primer y/o el segundo elemento de cojinete se pueden configurar como elementos de cojinete complementarios del cojinete radial. El primer y el segundo elemento de cojinete pueden girar relativamente entre sí. El primer y/o el segundo elemento de cojinete pueden ser rígidos. El primer y el segundo elemento de cojinete pueden interactuar al deslizarse y/o al rodar. El primer elemento de cojinete se puede configurar, por ejemplo, como árbol del cojinete radial. El segundo elemento de cojinete se puede configurar como carcasa del cojinete radial. La carcasa de cojinete puede rodear, al menos parcialmente, al árbol. La carcasa de cojinete puede estar abierta o cerrada. La carcasa de cojinete se puede desplazar a lo largo del árbol en dirección axial y girar alrededor del árbol. Como consecuencia, un grado de libertad de traslación del acoplamiento de compensación se puede extender a lo largo del árbol del cojinete radial, y un eje longitudinal del árbol puede ser un eje de rotación de un grado de libertad de rotación.
- 30 Según otra forma de realización, la embarcación multicasco presenta un instrumento de medición configurado para el registro de un parámetro de posición y/o de un parámetro de movimiento de la posición y/u orientación del primer casco respecto al segundo casco.
- 35 Un parámetro de posición puede ser, por ejemplo, una distancia entre el primer casco y el segundo casco, La distancia se puede medir de forma perpendicular al eje central de la embarcación multicasco. Un parámetro de movimiento puede ser, por ejemplo, una velocidad de cambio de un parámetro de posición, por ejemplo la velocidad de cambio de la distancia.
- 40 El instrumento de medición puede presentar, por ejemplo, un láser y/o un cable de medición. El cable de medición se puede tender, por ejemplo, a lo largo de un trayecto a medir.
- 45 La variación de la posición y/u orientación del primer casco respecto al segundo casco se puede producir de forma automática, especialmente sin intervención limitadora o reguladora por parte del personal.
- 50 La embarcación multicasco puede presentar uno o varios accionamientos para cambiar la posición y/u orientación del primer casco respecto al segundo casco. El accionamiento puede ser, por ejemplo, manual, hidráulico, eléctrico y/o neumático.
- 55 Según otra forma de realización, la embarcación multicasco se puede diseñar de manera que el cambio de posición y/o de la orientación del primer casco respecto al segundo casco se controle en dependencia del parámetro de posición y/o del parámetro de movimiento registrados por el instrumento de medición. La embarcación multicasco puede presentar un sistema de control diseñado para controlar uno o varios accionamientos para el cambio de posición y/u orientación del primer casco respecto al segundo casco.
- El sistema de control del cambio de posición y/u orientación del primer casco respecto al segundo caso se puede configurar de modo que las posiciones y/u orientaciones relativas de los cascos reduzcan la carga del cojinete de regulación a lo largo de la trayectoria del cambio de posición y/u orientación.
- Según una forma de realización, el acoplamiento de compensación presenta una unión giratoria que presenta un primer y un segundo elemento de acoplamiento. La unión giratoria se puede diseñar para el giro del primer elemento de acoplamiento respecto al segundo elemento de acoplamiento. La unión giratoria puede proporcionar uno o varios grados de libertad de rotación del acoplamiento de compensación.

Según otra forma de realización, el primer elemento de acoplamiento se une al primer casco de forma rígida o resistente a la torsión. Alternativamente, el primer elemento de acoplamiento se puede configurar en una pieza con al menos una parte del primer casco. Alternativa o adicionalmente, el segundo elemento de acoplamiento se puede unir a la estructura de acoplamiento de forma rígida o resistente a la torsión. Alternativamente, el segundo elemento de acoplamiento se puede configurar en una pieza con al menos una parte de la estructura de acoplamiento. En especial, el segundo elemento de acoplamiento se puede unir de forma rígida o resistente a la torsión a un componente de transmisión de fuerza o el segundo elemento de acoplamiento se puede configurar en una pieza con al menos una parte del componente de transmisión de fuerza. El componente de transmisión de fuerza se puede diseñar para la transmisión de fuerza al primer casco a través del acoplamiento de compensación. El acoplamiento de compensación puede presentar un grado de libertad de traslación para el desplazamiento del primer elemento de acoplamiento respecto al segundo elemento de acoplamiento.

La unión giratoria se puede diseñar para un giro guiado del primer elemento de acoplamiento respecto al segundo elemento de acoplamiento. El giro puede cambiar una orientación del primer elemento de acoplamiento respecto al segundo elemento de acoplamiento. La unión giratoria puede presentar una superficie convexa y una superficie cóncava. La superficie convexa puede encajar en la superficie cóncava. Alternativamente, la superficie convexa y la superficie cóncava se pueden configurar respectivamente como superficies de rodadura para cuerpos de rodadura del acoplamiento de compensación. La superficie convexa puede interactuar con la superficie cóncava a través de cuerpos de rodadura del acoplamiento de compensación. La unión giratoria puede presentar un cojinete radial o consistir en un cojinete radial. El cojinete radial se puede configurar como rodamiento y/o cojinete de deslizamiento. El cojinete radial puede presentar un árbol. Una superficie de rodadura o deslizamiento del cojinete radial se puede configurar en una pieza con al menos una parte del árbol o unir firmemente al árbol. La superficie de rodadura se puede diseñar para la rodadura de los cuerpos de rodadura del cojinete radial. La superficie de deslizamiento se puede diseñar para que una superficie de deslizamiento complementaria del cojinete de deslizamiento esté en contacto deslizante con la superficie de deslizamiento. El cojinete radial se puede configurar como cojinete libre, especialmente como cojinete libre axial.

Según una forma de realización el cojinete radial presenta un árbol y una carcasa de cojinete. El árbol y la carcasa de cojinete se pueden desplazar relativamente entre sí a lo largo de un eje longitudinal del árbol. Según otra forma de realización la desplazabilidad proporciona un grado de libertad de traslación del acoplamiento de compensación.

Según otra forma de realización la unión giratoria se configura de modo que el primer elemento de acoplamiento pueda girar respecto al segundo elemento de acoplamiento al menos en un ángulo de 1 grado, o al menos en un ángulo de 5 grados, o al menos en un ángulo de 10 grados, o al menos en un ángulo de 20 grados, o al menos en un ángulo de 40 grados. Adicional o alternativamente la unión giratoria se puede configurar de forma que el primer elemento de acoplamiento pueda girar respecto al segundo elemento de acoplamiento como máximo en 180 grados, como máximo en 90 grados, como máximo en 45 grados, como máximo en 30 grados, como máximo en 20 grados o como máximo en 10 grados. El ángulo se puede medir en un plano orientado perpendicular a un eje longitudinal del primer casco y/o perpendicular a un eje de giro de la unión giratoria. El ángulo de la desplazabilidad puede representar el giro entre dos posiciones de giro extremas. El acoplamiento de compensación se puede configurar de manera que el primer elemento de acoplamiento pueda girar respecto al segundo elemento de acoplamiento alrededor del eje de giro. El eje de giro puede ser fijo. Alternativamente, el eje de giro se puede desplazar durante el giro. El eje de giro puede ser un eje de rotación de un grado de libertad de rotación. El grado de libertad de rotación puede ser el único grado de libertad de rotación de la unión giratoria o del acoplamiento de compensación.

La embarcación multicasco se puede diseñar de manera que las características y formas de realización antes descritas puedan servir adicionalmente para el segundo casco o para varios cascos más.

Breve descripción de las figuras

Las características antes mencionadas así como otras características ventajosas de la invención se pueden deducir de una manera aún más clara de la siguiente descripción detallada de los ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos. Se hace constar que no todas las formas de realización posibles de la presente revelación consiguen necesariamente todas o algunas de las ventajas aquí señaladas. La

Figura 1 corresponde a una vista esquemática en perspectiva de una embarcación multicasco según un ejemplo de realización; la

Figura 2A muestra una sección transversal del ejemplo de realización ilustrado en la figura 1 a lo largo de la línea de corte mostrada en la figura 1, y muestra una primera configuración de la embarcación multicasco: la

Figura 2B muestra una sección transversal del ejemplo de realización ilustrado en la figura 1 a lo largo de la línea de corte mostrada en la figura 1, y muestra una segunda configuración de la embarcación multicasco: la

Figura 3 corresponde a una vista sobre las vigas, los cascos y la fijación entre las vigas y los cascos del ejemplo de realización representado en la figura 1; la

Figura 4 muestra una sección transversal de un acoplamiento de compensación según un primer ejemplo de realización; la

Figura 5A muestra una sección transversal de un acoplamiento de compensación según un segundo ejemplo de realización; la

Figura 5B corresponde a una vista en perspectiva del acoplamiento de compensación según el segundo ejemplo de realización; la

5 Figura 5C corresponde a otra vista en perspectiva del acoplamiento de compensación según el segundo ejemplo de realización; la

Figura 6A corresponde a una vista en perspectiva de un dispositivo de fijación para la fijación de una viga respecto a la estructura portante del ejemplo de realización mostrado en la figura 1, encontrándose la embarcación multicasco en la segunda configuración; la

10 Figura 6B corresponde a otra vista en perspectiva del dispositivo de fijación, encontrándose la embarcación multicasco en la primera configuración, y la

Figura 7 muestra una sección transversal de un acoplamiento de compensación según un tercer ejemplo de realización.

Descripción detallada de ejemplos de realización

15 La figura 1 muestra una embarcación multicasco 1 según un ejemplo de realización. La embarcación multicasco 1 se ha diseñado en forma de catamarán que presenta un primer casco 2 y un segundo casco 3. Sin embargo, también es posible que la embarcación multicasco 1 presente más de dos cascos. Alternativamente, la embarcación multicasco se puede configurar como trimarán.

20 Entre los dos cascos 2, 3 se dispone una estructura portante 4. La estructura portante 4 se diseña para la recepción de una carga de transporte, como pasajeros o equipajes. La estructura portante 4 comprende una unidad habitable que presenta un frente de ventanas 5. La estructura 4 presenta además una zona de navegación 6. En la estructura portante 4 se dispone un mástil para la vela 7, que en la figura 1 sólo se representa en parte para simplificar la ilustración.

25 El casco 2 se une a la estructura portante 4 a través de la viga 10 y la viga 13 (no mostrada en la figura 1); el casco 3 se une a la estructura portante 4 a través de las vigas 11 y 12. De las cuatro vigas se representan en la figura 1 las vigas 10, 11 y 12, en la representación en sección de las figuras 2A y 2B se muestran las vigas 10 y 11 y en la vista desde arriba de la figura 3 se pueden ver las cuatro vigas 10, 11, 12 y 13.

Las vigas 10 y 11 se disponen en la proa en relación con las vigas 12 y 13. Cada viga se orienta con su eje longitudinal perpendicular al eje central M de la embarcación multicasco.

30 Cada una de las vigas 10, 11, 12 y 13 se configura en forma de I. Las vigas pueden ser, al menos en parte, de CFK (plástico reforzado con fibras de carbono).

35 Mediante un movimiento horizontal de las vigas en una dirección, que se orienta fundamentalmente perpendicular al eje central M del catamarán, los cascos 2, 3 se pueden desplazar de manera que se pueda variar una distancia de los cascos respecto al eje central M. Por esta razón, las vigas representan componentes de transmisión de fuerza. Cada una de las vigas se diseña para la transmisión de fuerza a uno de los cascos para el cambio de la posición de los cascos 2, 3 entre sí.

Como consecuencia del cambio relativo de la posición de los cascos 2, 3 entre sí se puede variar la anchura b del catamarán. El catamarán se diseña de modo que los cascos 2, 3 se puedan cambiar simultáneamente. No obstante, también es posible cambiar la posición de los cascos 2, 3 de forma independiente.

40 Mediante el cambio de posición de los cascos 2, 3 entre sí, el catamarán puede pasar a una primera y a una segunda configuración. La figura 2A muestra el catamarán en la primera configuración, y la figura 2B muestra el catamarán en la segunda configuración. Cada una de estas figuras muestra una sección transversal del catamarán a lo largo de la línea de corte C-C representada en la figura 1. En la primera configuración los cascos 2, 3 se han extraído en la medida necesaria para que el catamarán pueda presentar una estabilidad suficiente frente a la presión causada por el viento, a fin de avanzar por medio de la fuerza de la vela. En la segunda configuración los cascos 2, 3 se han introducido, de modo que el catamarán pueda entrar, por ejemplo, de las vías navegables interiores. Del mismo modo se pueden emplear en las dos configuraciones grúas y atracaderos de invierno diseñados, por regla general, para barcos monocasco con una anchura b menor.

45 En las secciones transversales de las figuras 2A y 2B se ilustran esquemáticamente las vigas del lado de la proa 10 y 11, su unión a la estructura portante 4 así como su unión a los cascos 2, 3. La unión de las vigas 12 y 13 del lado de la popa a la estructura portante 4 se configuran de forma correspondiente a la de las vigas del lado de la proa 10 y 11. Como se describe más abajo con referencia a la figura 3, la unión entre las vigas 12, 13 del lado de la popa y los cascos 2, 3 se diferencia de la unión entre las vigas 10, 11 del lado de la proa y de los cascos 2, 3.

50 Las vigas 10 y 11 del lado de la proa se disponen en una dirección a lo largo del eje central del catamarán desplazadas la una respecto a la otra. Del mismo modo, las vigas 12 y 13 del lado de la popa se disponen en una dirección a lo largo del eje central desplazadas la una respecto a la otra. Por este motivo, la viga 10 de la figura 2B queda en parte tapada por la viga 11.

Cada una de las vigas 10, 11, 12, 13 se une a la estructura portante 4 a través de un cojinete lineal. Cada uno de los cojinetes lineales desvía una parte de la carga vertical de la estructura portante 4 y de la carga de transporte absorbida por ésta. Para las vigas 10 y 11, los cojinetes lineales se representan en las figuras 2A y 2B. Para las vigas 12 y 13 los cojinetes lineales se configuran de forma correspondiente.

5 Como se muestra en las figuras 2A y 2B, cada una de las vigas del lado de la proa 10, 11 presenta respectivamente un riel de cojinete lineal 30, 31, que se fija por la cara superior de la respectiva viga y que se extiende fundamentalmente a lo largo de toda la longitud de la respectiva viga. En cada uno de los rieles de cojinete lineal 30, 31 se desplazan respectivamente dos carros de cojinete lineal 32, 33, 34 y 35. Cada uno de los carros de cojinete lineal 32, 33, 34 y 35 está unido a la estructura portante 4 (no representada en las figuras 2A y 2B). Para cada carro de cojinete lineal 32, 33, 34, 35 la unión a la estructura portante 4 es móvil. La unión entre el carro de cojinete lineal 32, 33, 34, 35 y la estructura portante 4 puede presentar, por ejemplo, un elemento elastomérico y/o configurarse en cardán.

10 En el ejemplo de realización representado, los cojinetes lineales que unen la respectiva viga a la estructura portante, se han configurado para cada una de las vigas como rodamientos lineales. Sin embargo, también es posible que los cojinetes lineales se configuren como cojinetes de deslizamiento.

15 Cada uno de los cojinetes lineales cumple la función de un cojinete de regulación. Cada cojinete de regulación apoya el cambio de la posición del primer casco 2 respecto al segundo casco 3 parcialmente, de manera que todos los cojinetes de regulación provoquen conjuntamente el apoyo del cambio de posición. Las vigas 10, 11, 12 y 13, los cojinetes de regulación y la estructura portante 4 cumplen conjuntamente la función de una estructura de acoplamiento que une el primer casco 2 al segundo casco 3.

20 Se ha podido comprobar que los cojinetes de regulación presentan una resistencia al desgaste mayor y que se puede prevenir de manera más eficaz un bloqueo de los cojinetes de regulación si para cada uno de los cascos 2, 3 se une respectivamente una viga, a través de al menos un acoplamiento de compensación, al otro casco. El acoplamiento de compensación presenta al menos un grado de libertad diseñado para la reducción de la carga del cojinete de al menos uno de los cojinetes de regulación del catamarán. En el ejemplo de realización descrito, cada uno de los acoplamientos de compensación se ha configurado como cojinete de deslizamiento lineal.

25 Una carga del cojinete como ésta puede ser generada, por ejemplo, por diferentes dilataciones debidas a la temperatura del primer casco, del segundo casco y/o de la estructura portante 4. El primer caso se puede dilatar, por ejemplo, a causa de la temperatura, de manera distinta a lo largo de su eje longitudinal en comparación con la estructura portante 4.

30 Adicional o alternativamente las cargas de cojinete se pueden producir a causa de cargas mecánicas cambiantes. Estas cargas mecánicas cambiantes pueden ser provocadas por las olas, y dan lugar a una torsión de la embarcación.

35 En el ejemplo de realización descrito, la viga 10 del lado de la proa se une a través de los acoplamientos de compensación 20 y 21 al casco 2, y la viga 11 del lado de la proa se une a través de los acoplamientos de compensación 22 y 23 al casco 3. A través de cada acoplamiento de compensación 20, 21, 22 y 23 se deriva una parte de una carga vertical de la estructura portante 4 y de la carga de transporte.

40 La figura 3 corresponde a una vista desde arriba sobre las vigas 10, 11, 12 y 13, los cascos 2 y 3 así como las uniones entre las vigas 10, 11, 12 y 13 y los cascos 2 y 3. Para simplificar la representación no se muestran especialmente la estructura portante 4 (ilustrada en las figuras 2A y 2B) ni los cojinetes lineales que unen las vigas 10, 11, 12 y 13 a la estructura portante 4. Para aclarar la representación, se ha trazado en la figura 3 la línea de corte C-C para las secciones transversales de las figuras 2A y 2B.

45 Cada uno de los acoplamientos de compensación 20, 21, 22 y 23 presenta exactamente un grado de libertad, que es un grado de libertad de traslación. Para cada uno de los acoplamientos de compensación el grado de libertad de traslación se orienta a lo largo del eje longitudinal A1, A2 del casco al que el respectivo acoplamiento de compensación establece una unión.

En la figura 3 el grado de libertad del respectivo acoplamiento de compensación se simboliza respectivamente por medio de una flecha 40, 41, 42, 43.

50 Se ha comprobado que con cada uno de los grados de libertad 40, 41, 42 y 43 se puede reducir la carga de cojinete sobre al menos uno de los cojinetes de regulación. En cada uno de los acoplamientos de compensación 20, 21, 22, 23 el movimiento relativo entre las vigas y el casco, realizado a lo largo del grado de libertad, provoca un cambio de una carga de al menos uno de los cojinetes de regulación.

Cada uno de los acoplamientos de compensación 20, 21, 22, 23 transmite parte de la fuerza para el cambio de la posición de los cascos 2, 3.

55 Cada uno de los grados de libertad 40, 41, 42 y 43 se orienta fundamentalmente perpendicular a una dirección de desplazamiento de la viga que conduce al acoplamiento de compensación del respectivo grado de libertad. Como consecuencia, la dirección de la transmisión de fuerza provocada por la viga es fundamentalmente perpendicular al grado de libertad. Como consecuencia, cada uno de los acoplamientos de compensación 20, 21, 22 y 23 bloquea y

fija los grados de libertad que se utilizan para la transmisión de fuerza en el respectivo acoplamiento de compensación. Por esta razón, cada uno de los grados de libertad 40, 41, 42 y 43 prácticamente no interviene en el cambio de la posición de los cascos 2 y 3.

5 Los grados de libertad 40 y 41 de los acoplamientos de compensación 20 y 21 entre la viga 10 y el casco 2 se orientan a lo largo del eje longitudinal A2 del casco 2. Los grados de libertad 42 y 43 de los acoplamientos de compensación 22 y 23 entre la viga 11 y el casco 3 se orientan a lo largo del eje longitudinal A1 del casco 3. Se ha comprobado que de este modo se pueden compensar eficazmente diferentes dilataciones en los cascos 2, 3 y/o en los componentes de la estructura portante. Dichas dilataciones pueden ser, por ejemplo, dilataciones debidas a las temperaturas. Estas dilataciones no conducen a ningún aumento de la carga de los cojinetes de regulación. Además se ha podido comprobar que los acoplamientos de compensación 20, 21, 22 y 23 pueden reducir la influencia de las cargas cambiantes sobre la carga de los cojinetes. Las cargas cambiantes pueden ser provocadas, por ejemplo, por los movimientos de las olas.

10 La viga 12 del lado de la popa está unida con varias uniones de fijación 25, 26, 27 al casco 3. La viga 13 del lado de la popa también está unida con varias uniones 28, 29, 30 al casco 2. Cada una de las uniones de fijación fija al menos los cada uno de los tres grados de libertad de traslación.

Cada una de las uniones de fijación 25, 26, 27, 28, 29, 30 se puede configurar, por ejemplo, como unión roscada.

20 Para cada uno de los cascos 2 y 3, todas las uniones de fijación 25, 26, 27, 28, 29 y 30 se separan axialmente de todos los acoplamientos de compensación 20, 21, 22, 23. En otras palabras, ente los acoplamientos de compensación 20, 21, 22, 23 y las uniones de fijación 25, 26, 27, 28, 29 y 30 se encuentra una distancia de separación s. La distancia de separación s puede ser mayor que una cuarta parte, mayor que una tercera parte o mayor que la mitad de la longitud axial del respectivo casco.

La embarcación multicasco presenta además un instrumento de medición (no representado en la figura 3) diseñado para el registro de parámetros de posición y/o de parámetros de movimiento de la posición del primer casco respecto al segundo casco.

25 En el ejemplo de realización mostrado en la figura 3, el instrumento de medición se ha diseñado para registrar una distancia d1 entre los ejes longitudinales A1, A2 de los cascos 2, 3 en las secciones extremas del lado de la proa de los cascos 2, 3. El instrumento de medición registra además una distancia d2 entre los ejes longitudinales A1, A2 en las secciones extremas del lado de la popa de los cascos 2, 3. Alternativamente el instrumento de medición se puede diseñar para el registro de las velocidades de cambio de las distancias d1 y d2.

30 La embarcación multicasco presenta varios accionamientos para el cambio de la posición del primer casco 2 respecto al segundo casco 3.

35 Los accionamientos se controlan por medio de un sistema de control (no representado en la figura 3) en dependencia de los parámetros de posición registrados. Así es posible que durante la regulación la distancia d1 sea fundamentalmente igual a la distancia d2. Se ha comprobado que de este modo la carga de los cojinetes de regulación se puede mantener reducida.

La figura 4 muestra una sección transversal del acoplamiento de compensación 20 según un primer ejemplo de realización. El acoplamiento de compensación 20 se dispone entre la viga 10 y el casco 2. El eje longitudinal del casco 2 se orienta perpendicular al plano de papel de la figura 4. Los acoplamientos de compensación 21, 22 y 23 se pueden configurar de forma correspondiente a la del acoplamiento de compensación 20 representado.

40 El acoplamiento de compensación 20 se ha configurado como cojinete de deslizamiento lineal cuyo grado de libertad se orienta a lo largo del eje longitudinal del casco 2, es decir, perpendicular al plano de papel de la figura 4.

La viga 10 presenta una escotadura 57 en forma de túnel en la superficie de base 49 de la viga 10, que se extiende a lo largo del eje longitudinal del casco 2. En la escotadura 57 se dispone un carro 42. Por la cara superior del casco 2 se monta una placa de base 59.

45 En la placa de base 59 se fija un riel 71. El riel presenta un perfil en forma de T. El riel se extiende con perfil constante en una dirección que se orienta paralela al eje longitudinal del casco 2. En las superficies del travesaño del perfil en T se disponen revestimientos de deslizamiento 44, 45, 46, 47 y 48 que interactúan con las superficies de deslizamiento del carro 42. Los revestimientos de deslizamiento 44, 45, 46, 47, y 48 pueden ser, por ejemplo, de plástico, al menos en parte.

50 La figura 5A muestra un acoplamiento de compensación 20A según un segundo ejemplo de realización.

El segundo ejemplo de realización de un acoplamiento de compensación 20a, mostrado en la figura 5A, presenta componentes análogos en su estructura y/o función a los componentes del primer ejemplo de realización 20, mostrado en la figura 4. Por esta razón, los componentes del segundo ejemplo de realización están provistos en parte de referencias similares que, sin embargo, presentan además la referencia "a".

55 El acoplamiento de compensación 20a presenta un elemento de deslizamiento 50a como elemento de cojinete que se guía de forma desplazable en un riel como elemento de contra-cojinete. El riel consiste en la placa de base 59a y

en una estructura 61a y presenta un perfil en forma de C. En el interior del perfil en C se disponen superficies de rodadura sobre las que se deslizan las superficies de deslizamiento del elemento de deslizamiento 50a.

5 El elemento de deslizamiento 50a presenta un pie dispuesto en el interior del riel. El elemento de deslizamiento 50a presenta además un apéndice 51a que se separa del pie y que presenta un agujero roscado. En el agujero roscado del apéndice 51a se puede disponer un perno 55a, por medio del cual se puede fijar el elemento de deslizamiento 50a en la viga 10. El perno 55a y una parte del apéndice 51a se pueden disponer en un orificio de la viga 10 y fijar con ayuda de una tuerca 54a en la viga 10.

10 El apéndice 51a presenta un reborde 58a sobre el que se apoya un elemento de reborde 56a. En el elemento de reborde 56a se apoya a su vez un elemento de estabilización 53a a través del cual el apéndice 51a se fija en arrastre de forma en la viga 10. El arrastre de forma bloquea o fija dos grados de libertad de traslación orientados ortogonalmente respecto al grado de libertad de traslación del acoplamiento de compensación. Gracias al elemento de estabilización 53a se consigue en los dos grados de libertad de traslación bloqueados o fijados una mayor estabilidad. Adicionalmente, el elemento de estabilización 53a permite una transmisión de fuerza a través de una superficie mayor en la viga 10.

15 Cada una de las figuras 5B y 5C consiste en una representación en perspectiva del acoplamiento de compensación 20a. En la figura 5B se reproduce el acoplamiento de compensación 20a con el elemento de estabilización 53a, mientras que en la figura 5C se ilustra el acoplamiento de compensación 20a sin el elemento de estabilización 53a. Para simplificar la representación, la viga 10 no se muestra en las figuras 5B y 5C.

20 Como se puede ver en las figuras 5B y 5C, el acoplamiento de compensación 20a presenta adicionalmente un segundo elemento de deslizamiento 52a como elemento de cojinete dispuesto desplazado respecto al primer elemento de deslizamiento 50a a lo largo de una dirección que se desarrolla paralela al eje longitudinal del casco 2. El segundo elemento de deslizamiento 52a presenta esencialmente la misma forma que el primer elemento de deslizamiento 50a. Al igual que el primer elemento de deslizamiento 50a, el segundo elemento de deslizamiento 52a también se puede fijar a través de un perno (no representado en las figuras 5B y 5C) en la viga 10. El segundo elemento de deslizamiento 52a se desplaza en un riel como elemento de contra-cojinete, formado por la placa de base 59a y la estructura 61a.

30 Como se puede ver en la figura 5C, la estructura 61a presenta un primer agujero alargado 72a y un segundo agujero alargado 73a. Cada uno de los agujeros alargados 72a, 73a se configura de manera que la placa de base 59a y la estructura 61a formen un perfil en C para guiar el primer elemento de deslizamiento 50a y el segundo elemento de deslizamiento 52a. El primer elemento de deslizamiento 50a se extiende a través del primer agujero alargado 72a, y el segundo elemento de deslizamiento 52a se extiende a través del segundo agujero alargado 73a. El elemento de estabilización 53a presenta un primer orificio 74a a través del cual se extiende, al menos en parte, el primer elemento de deslizamiento 50a. El elemento de estabilización 53a presenta además un segundo orificio 75a a través del cual se extiende, al menos en parte, el segundo elemento de deslizamiento 52a. Como consecuencia, el elemento de estabilización estabiliza al menos dos elementos de deslizamiento 50a, 52a.

40 Como se explicará a continuación con referencia a las figuras 6A y 6B, la embarcación multicasco 1 presenta un dispositivo de apoyo. El dispositivo de apoyo se diseña de manera que se pueda activar un puenteo mecánico del cojinete de regulación. A través del puente mecánico se deriva al menos una parte de la carga del cojinete de regulación. Esto se representa en la figura 6A para la viga 11 del lado de la proa. Para las vigas restantes 10, 12 y 13 el dispositivo de apoyo se diseña de forma correspondiente.

45 En la figura 6A se puede ver que la viga 11 se ha configurado en forma de I. En la viga en forma de I se dispone el riel de cojinete lineal 31 que se extiende fundamentalmente a lo largo de toda la longitud de la viga 11. En la viga de cojinete lineal 31 se disponen los carros de cojinete lineal 34 y 35 que están unidos a la estructura portante 4 (mostrada en las figuras 2A y 2B). Los carros de cojinete lineal 34 y 35 forman, junto con el riel de cojinete lineal 31, un cojinete de regulación. Junto con los cojinetes de regulación dispuestos en las demás vigas, este cojinete de regulación constituye un apoyo para el cambio de la posición de los cascos entre sí. Como se muestra también en la figura 6A, la viga 11 se une a través de los acoplamientos de compensación 22 y 23 a la superficie 36 del casco 3 (también representada en las figuras 1, 2A y 2B).

50 La estructura portante 4 presenta un primer bastidor 62 y un segundo bastidor 63. El segundo bastidor 63 está abierto hacia la cara inferior. La viga 11 y el riel de cojinete lineal 31 dispuesto en la misma se extienden a través del orificio 64 del primer bastidor 62 y a través del orificio 65 del segundo bastidor 63. El primer bastidor 62 se dispone fundamentalmente en el centro de la embarcación multicasco. Como se muestra en la figura 1, el segundo bastidor 63 se dispone en una de las caras exteriores de la estructura portante 4, por la que la viga 11 sobresale por debajo de la estructura portante 4.

55 La viga 11 presenta en un primer extremo una primera placa final 66 y en un segundo extremo una segunda placa final 69. La viga 11 presenta además, por el lado representado en la figura 6A, un primer nervio 68 y un segundo nervio 67. Por la cara opuesta no representada en la figura 6A, la viga 11 presenta un nervio correspondiente al primer nervio 68, que presenta una posición axial igual a la del primer nervio 68 y un nervio correspondiente al segundo nervio 67, que presenta una posición axial igual a la del segundo nervio 67.

La figura 6A ilustra la viga 11 cuando el catamarán se encuentra en la segunda configuración (mostrada en la figura 2B), en la que los cascos se han recogido. En esta configuración la primera placa final 66 choca contra el segundo bastidor 63. El primer nervio 68 y el nervio correspondiente chocan además contra el primer bastidor 62. El primer bastidor 62 presenta dos pernos (no representados) que encajan en la segunda configuración en orificios correspondientes (no representados) del primer nervio 68 y del nervio correspondiente al mismo. El segundo bastidor 63 muestra además dos pernos (no representados), que en la segunda configuración encajan en orificios correspondientes (no representados) de la primera placa final 66. Cada perno se orienta a lo largo del eje longitudinal de la viga 11, de manera que mediante el desplazamiento de la viga en una dirección paralela a su eje longitudinal, los pernos se pueden introducir en los orificios y sacar de los orificios.

Gracias a la penetración de los pernos en los orificios se consigue una unión en arrastre de forma adicional que une la estructura portante a la viga 11. Esta unión en arrastre de forma es una unión adicional para el acoplamiento entre la estructura portante y la viga 11 a través del cojinete de regulación. Esta unión en arrastre de forma adicional apoya la carga del cojinete de regulación. El cojinete de regulación se puentea así mecánicamente. El puente mecánico se activa cuando el catamarán pasa a la segunda configuración, con lo que los pernos penetran en los orificios correspondientes.

Cuando el catamarán pasa de la segunda configuración (mostrada en la figura 2B) a la primera configuración (mostrada en la figura 2A), la viga 11 se mueve en dirección de la flecha 70. La posición de la viga 11 respecto al primer y al segundo bastidor 62, 63 en la primera configuración se ilustra en la figura 6B.

Mediante la retirada de la viga 11 de la segunda configuración se sueltan el primer nervio 68 y el nervio correspondiente, así como la primera placa final 66 del respectivo tope, y los pernos del primer y del segundo bastidor 62, 63 salen de los orificios correspondientes. Así se desactiva el puente mecánico.

Como se ilustra en la figura 6B, en la primera configuración la segunda placa final 69 choca contra el primer bastidor 62. En la representación de la figura 6B el segundo nervio 67 queda tapado por el segundo bastidor 63, dado que el segundo nervio y el nervio correspondiente se ajustan al segundo bastidor 63.

El segundo bastidor 63 presenta dos pernos que en la primera configuración penetran en orificios correspondientes del segundo nervio 67 y del nervio correspondiente. El primer bastidor 62 presenta además dos pernos que en la primera configuración penetran en orificios correspondientes de la segunda placa final 69. Cada perno se orienta a lo largo del eje longitudinal de la viga.

Como consecuencia de la penetración de los pernos en los orificios se produce también en la primera configuración una unión en arrastre de forma adicional que une la estructura portante a la viga 11. Esta unión en arrastre de forma es una unión adicional a la unión entre la estructura portante y la viga 11 a través del cojinete de regulación. Esta unión en arrastre de forma adicional apoya la carga del cojinete de regulación. El cojinete de regulación se puentea así mecánicamente. El puente mecánico se activa cuando el catamarán pasa a la primera configuración.

El puente mecánico como consecuencia de la penetración de los pernos en los orificios lo permiten especialmente los acoplamientos de compensación 20, 21, 22, 23. Estos acoplamientos de compensación se diseñan especialmente para la compensación de diferencias de dilatación entre los componentes del catamarán. Estos acoplamientos de compensación se diseñan además para la compensación de cargas mecánicas cambiantes generadas por el impacto de las olas.

Así se obtiene una embarcación multicasco que proporciona de manera eficaz una alta estabilidad en la primera y en la segunda configuración.

La figura 7 muestra un acoplamiento de compensación 20b según un tercer ejemplo de realización el acoplamiento de compensación 20b presenta componentes análogos en su estructura y/o función a los componentes del primer y segundo ejemplo de realización 20 y 20A mostrados en la figura 4 y 5A. Por esta razón, los componentes del segundo ejemplo de realización están provistos en parte de referencias similares que, sin embargo, presentan además la referencia "b".

El acoplamiento de compensación 20b presenta una superficie convexa 80b y una superficie cóncava 81b. La superficie convexa 80b penetra en la superficie cóncava 81b. La superficie convexa 80b y la superficie cóncava 81b se configuran de manera que el acoplamiento de compensación 20b presente una unión giratoria. La superficie convexa 80b puede estar en contacto deslizante con la superficie cóncava 81b. Alternativa o adicionalmente también es posible que la superficie convexa 80b y la superficie cóncava 81b formen respectivamente superficies de rodadura para los cuerpos de rodadura del acoplamiento de compensación, que no se representan en la figura 7. La superficie cóncava 81b y la superficie convexa 80b pueden interactuar así de forma deslizante y/o rotatoria.

La unión giratoria se configura de manera que una carcasa de cojinete 84b del acoplamiento de compensación 20b gire relativamente respecto a un árbol 83b del acoplamiento de compensación 20b. La carcasa de cojinete 84b se une rígidamente a la viga 10. El árbol 83b se une, a través de un soporte 87b y de una placa de base 59b, de forma rígida al primer casco 2. Alternativamente es posible que el acoplamiento de compensación 20b se configure de modo que la carcasa de cojinete 84b se una rígidamente al casco 2 y el árbol 83b rígidamente a la viga 10. Por consiguiente, el acoplamiento de compensación hace posible un giro de un primer elemento de acoplamiento del acoplamiento de compensación 20b respecto a un segundo elemento de acoplamiento del acoplamiento de

compensación 20b. El árbol 83b representa el primer elemento de acoplamiento, mientras que la carcasa de cojinete 84b representa el segundo elemento de acoplamiento.

5 La unión giratoria del acoplamiento de compensación 20b se configura como cojinete radial. El cojinete radial se configura como cojinete de deslizamiento. Sin embargo, también es posible configurar el cojinete radial como rodamiento. Un eje de rotación *RA* del cojinete radial se orienta perpendicular al plano de papel de la figura 7. Esto corresponde a una dirección paralela a un eje longitudinal del primer casco 2. El eje de rotación *RA* representa, por lo tanto, un eje de giro de la unión giratoria.

10 Se ha podido comprobar que mediante la configuración del acoplamiento de compensación conforme al tercer ejemplo de realización se puede conseguir un dispositivo más fiable para el cambio de la posición y/u orientación de los cascos entre sí. Se ha visto especialmente que así se pueden absorber mejor las fuerzas de torsión durante el cambio de la posición y/u orientación del primer casco respecto al segundo casco. De este modo se reduce el riesgo de un atascamiento del cojinete de regulación, lo que conduce a una clara reducción del desgaste del cojinete de regulación.

15 El acoplamiento de compensación 20b se configura además de manera que la carcasa de cojinete 84b se pueda desplazar axialmente a lo largo del eje longitudinal del árbol 83b. Así se proporciona un grado de libertad de traslación del acoplamiento de compensación 20b orientado paralelo al eje longitudinal del primer casco 2 y paralelo al eje de rotación *RA* del cojinete radial. La carcasa de cojinete 84b y el árbol 83b se pueden mover así relativamente la una respecto al otro en una dirección a lo largo del o paralelo al grado de libertad de traslación.

20 En el acoplamiento de compensación 20b la carcasa de cojinete 84b rodea parcialmente al árbol 83b. Como consecuencia es posible que el árbol 83b se pueda apoyar a lo largo de una zona longitudinal por medio del soporte 87b, que corresponde a la zona de desplazamiento de la carcasa de cojinete 84b. Esto permite derivar a través del árbol 83b una parte en comparación grande de la carga vertical sin que el árbol se doble. No obstante, alternativamente también es posible que la carcasa de cojinete esté cerrada y que el árbol 83b se apoye en posiciones axiales respecto al eje de rotación *RA* situadas fuera de la zona de desplazamiento de la carcasa de cojinete 84b.

25 En el ejemplo de realización mostrado, el árbol tiene un diámetro superior a los 20 milímetros, o superior a los 30 milímetros, o superior a los 40 milímetros. El diámetro puede ser inferior a los 200 milímetros o inferior a los 100 milímetros.

30

REIVINDICACIONES

1. Una embarcación multicasco (1) que comprende un primer casco (2) y un segundo casco (3); y
 5 una estructura de acoplamiento a través de la cual el primer casco (2) se une al segundo casco (3); presentando la estructura de acoplamiento un cojinete de regulación para el apoyo al menos parcial de un cambio de una posición y/o de una orientación del primer casco (2) respecto al segundo casco (3), presentando el cojinete de regulación un cojinete lineal, pudiéndose variar mediante un cambio de la posición y/u orientación una distancia entre el primer casco (2) y el segundo casco (3) para cambiar la anchura de la embarcación multicasco (1);
 10 un componente de transmisión de fuerza para una transmisión de fuerza al primer casco para el cambio de la posición y/o de la orientación del primer casco (2) respecto al segundo casco (3); una estructura portante, siendo una unión entre la estructura portante y el componente de transmisión de fuerza una unión móvil, que presenta el cojinete lineal de la estructura de acoplamiento,
 15 configurándose la estructura de acoplamiento de manera que el cojinete de regulación se una a través de al menos un acoplamiento de compensación (20) a al menos una parte del primer casco (2); disponiéndose el acoplamiento de compensación en una zona de transición entre el componente de transmisión de fuerza y el primer casco (2); presentando el acoplamiento de compensación (20) varios grados de libertad (40) guiados para la reducción de la carga del cojinete de regulación;
 20 siendo uno de los grados de libertad (40) del acoplamiento de compensación (20) un grado de libertad de traslación; y siendo otro grado de libertad de los grados de libertad (40) del acoplamiento de compensación (20) un grado de libertad de rotación, siendo un ángulo entre el grado de libertad de traslación y un eje, que se desarrolla paralelo a un eje de rotación del grado de libertad de rotación, inferior a los 45 grados.
2. La embarcación multicasco (1) según la reivindicación 1, siendo el grado de libertad de traslación el único grado de libertad de traslación del acoplamiento de compensación (20).
3. La embarcación multicasco (1) según una de las reivindicaciones anteriores, siendo un ángulo entre el girado de libertad de traslación y un eje, que se desarrolla paralelo a un eje longitudinal (A2) del primer casco, inferior a los 45 grados.
- 30 4. La embarcación multicasco (1) según una de las reivindicaciones anteriores, siendo un ángulo entre un eje de rotación del grado de libertad de rotación y un eje, que se desarrolla paralelo a un eje longitudinal (A2) del primer casco (2), inferior a los 45 grados.
- 35 5. La embarcación multicasco (1) según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el acoplamiento de compensación (20) un cojinete libre.
6. La embarcación multicasco (1) según una de las reivindicaciones anteriores, configurándose el acoplamiento de compensación (20) para compensar diferencias de dilatación entre los componentes de la embarcación multicasco (1), provocando las diferencias de dilatación las cargas de cojinete.
- 40 7. La embarcación multicasco (1) según una de las reivindicaciones anteriores, formando un cojinete lineal el grado de libertad de traslación.
- 45 8. La embarcación multicasco (1) según la reivindicación 7, siendo un ángulo entre el grado de libertad de traslación del cojinete lineal y un eje, que se desarrolla paralelo a un eje longitudinal (A2) del primer casco (2), inferior a los 45 grados.
9. La embarcación multicasco (1) según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el acoplamiento de compensación (20b) una unión giratoria, configurándose la unión giratoria para el giro de un primer elemento de acoplamiento de la unión giratoria respecto a un segundo elemento de acoplamiento de la unión giratoria.
- 50 10. La embarcación multicasco (1) según la reivindicación 9, uniéndose el primer elemento de acoplamiento de forma rígida a al menos una parte del primer casco (2) o configurándose el mismo en una pieza con al menos esta parte del primer casco, uniéndose el segundo elemento de acoplamiento de forma rígida al componente de transmisión de fuerza o configurándose el mismo en una pieza con al menos esta parte del componente de transmisión de fuerza.
- 55 11. La embarcación multicasco (1) según la reivindicación 9 ó 10, configurándose la unión giratoria de manera que el primer elemento de acoplamiento pueda girar frente al segundo elemento de acoplamiento en un ángulo de al menos 1 grado.
- 60 12. La embarcación multicasco (1) según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el componente de transmisión de fuerza una forma longitudinal que se extiende a lo largo del eje longitudinal del componente de transmisión de fuerza, produciéndose la transmisión de fuerza fundamentalmente a lo largo del eje longitudinal.
- 65

13. La embarcación multicasco (1) según una de las reivindicaciones anteriores, proporcionando un cojinete radial el grado de libertad de rotación del acoplamiento de compensación (20b).
- 5 14. La embarcación multicasco (1) según la reivindicación 13, presentando el cojinete radial un árbol (83b) y una carcasa de cojinete (84b), pudiéndose desplazar el árbol (83b) y la carcasa de cojinete (84b) relativamente entre sí a lo largo de un eje longitudinal del árbol (83b).
- 10 15. La embarcación multicasco según una de las reivindicaciones anteriores, realizando el componente de transmisión de fuerza con el primer casco (2) un cambio de posición y de orientación fundamentalmente igual durante el cambio de posición y/u orientación.

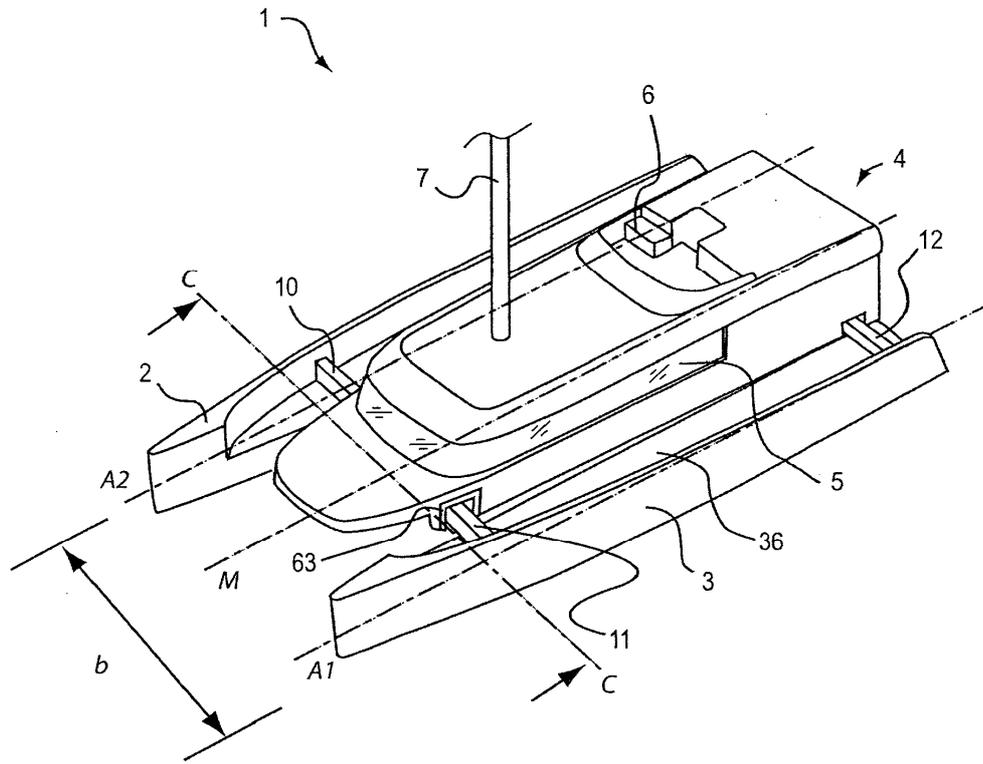


Fig. 1

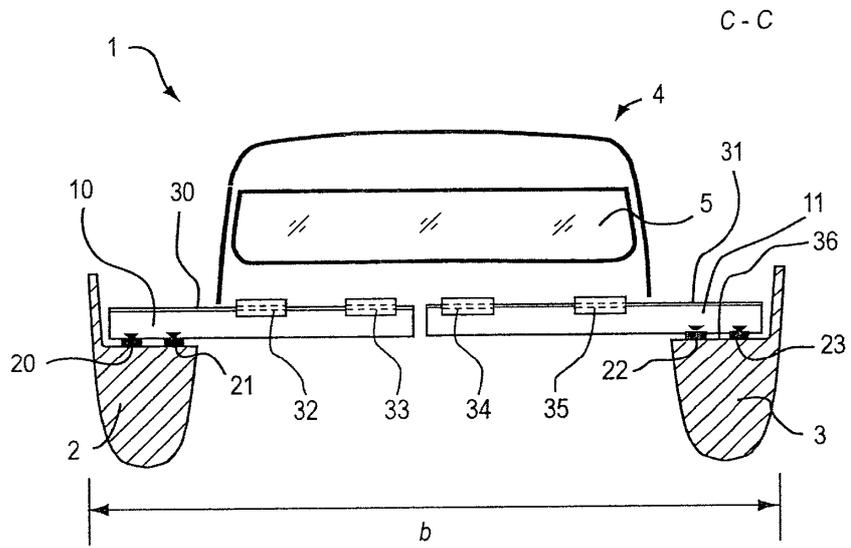


Fig. 2A

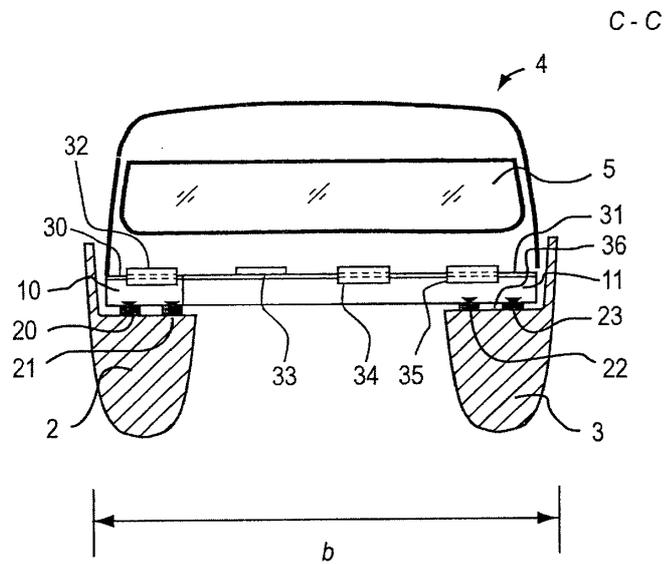


Fig. 2B

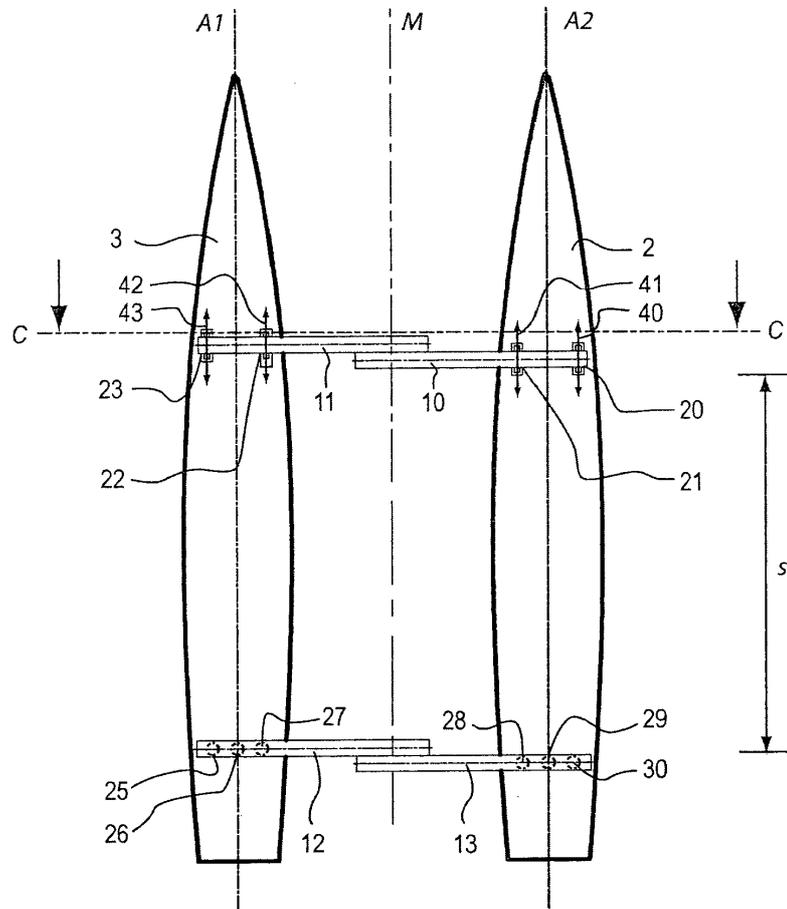


Fig. 3

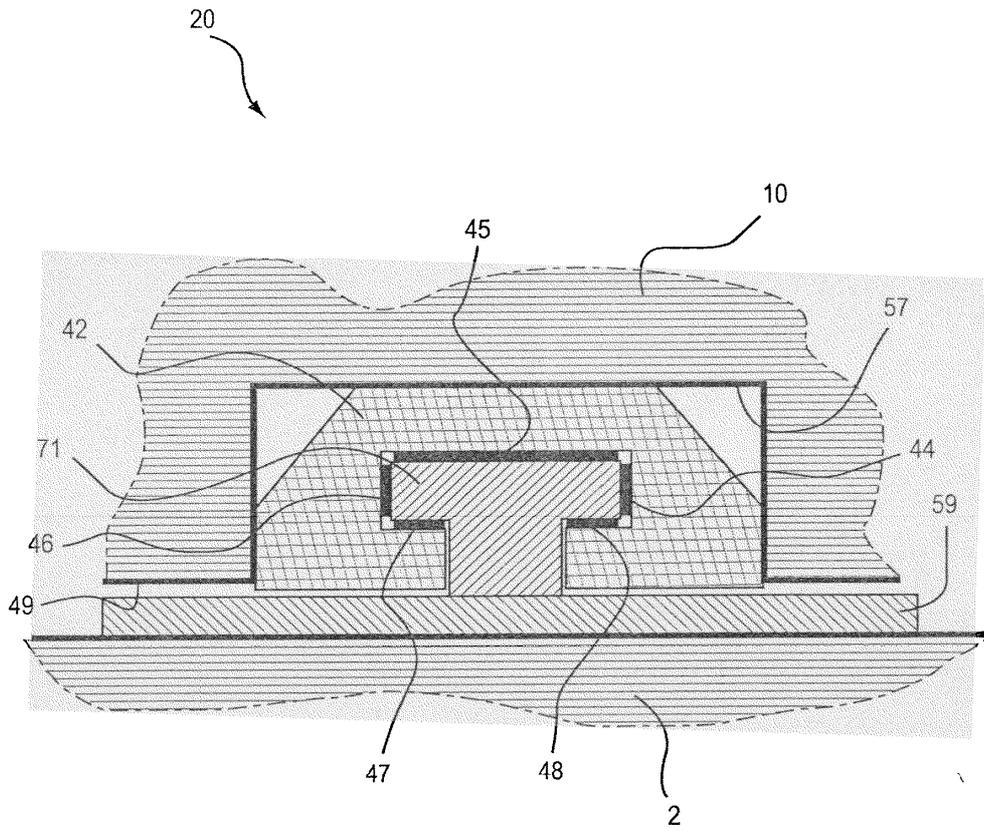


Fig. 4

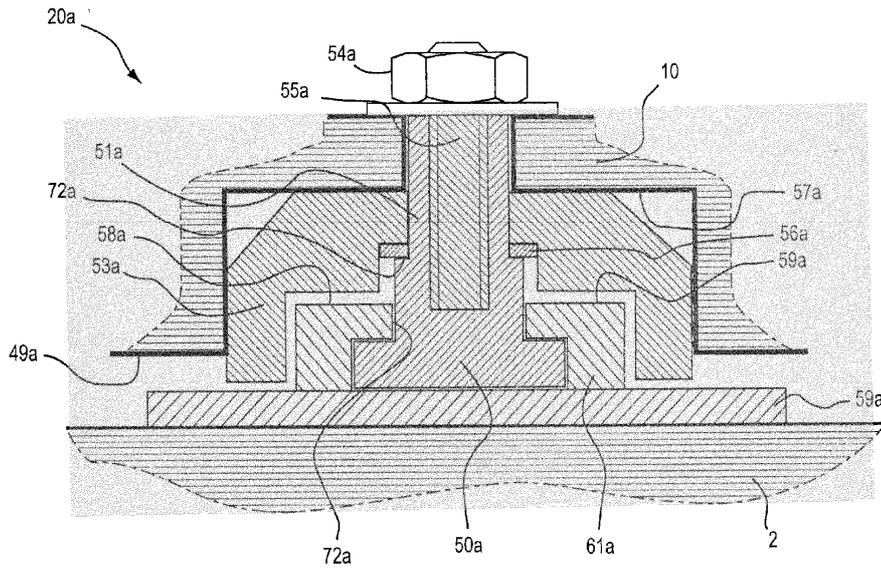


Fig. 5A

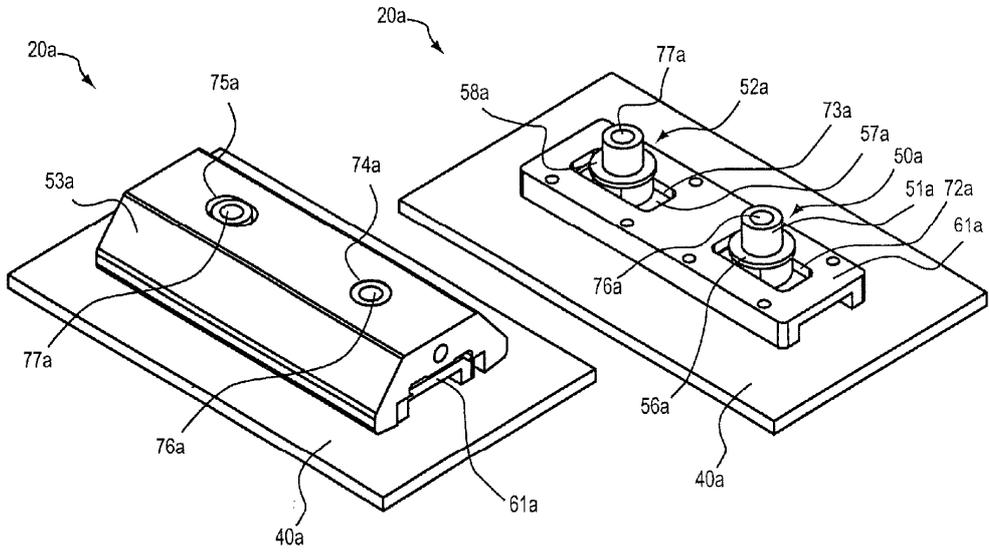


Fig. 5B

Fig. 5C

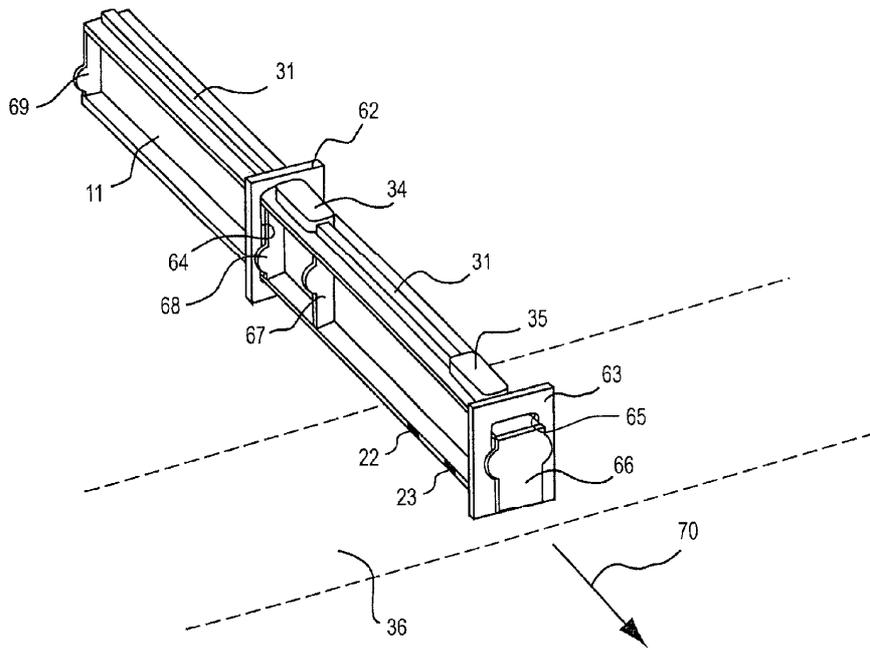
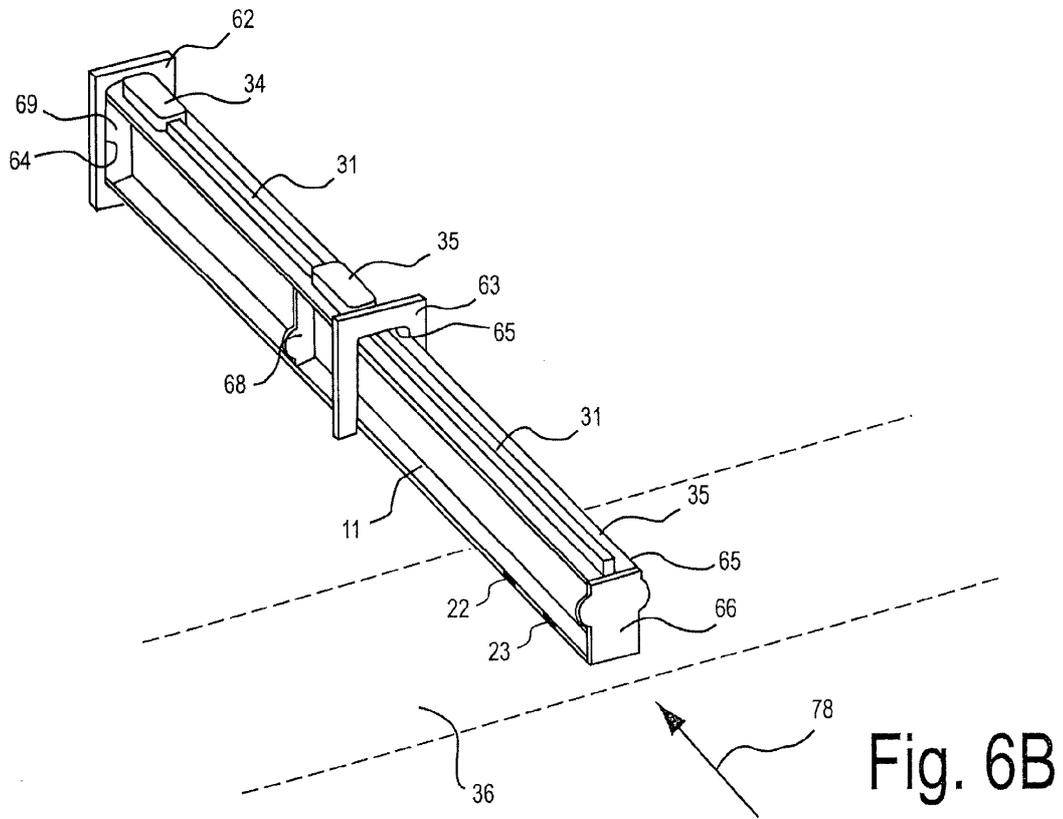


Fig. 6A



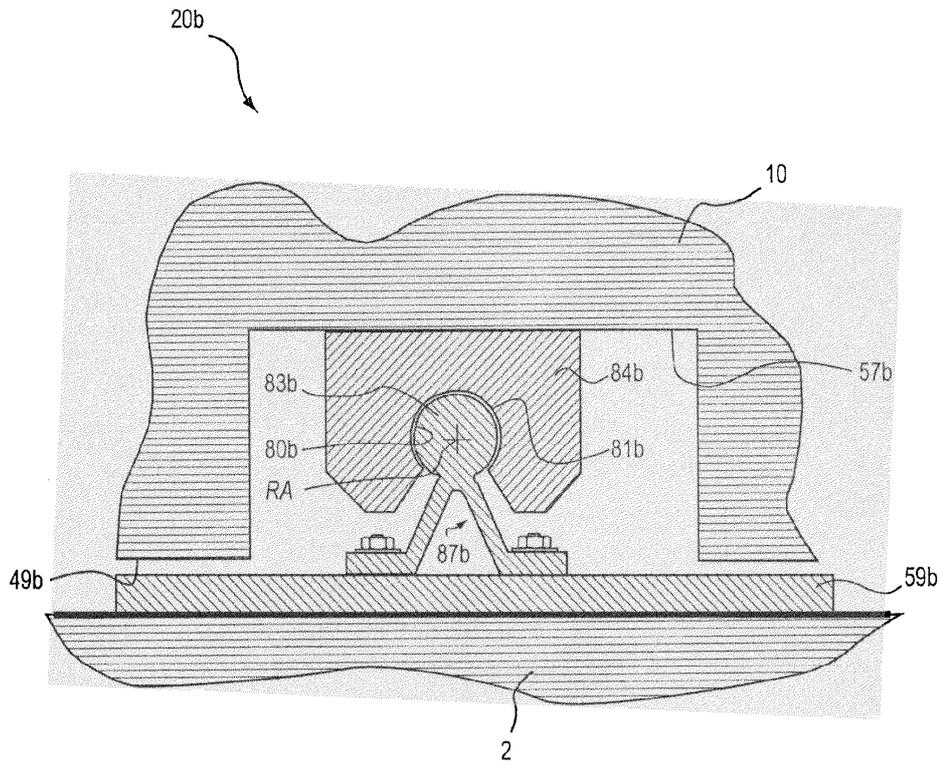


Fig. 7