

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 151**

51 Int. Cl.:

**B63H 25/52** (2006.01)

**B63H 25/38** (2006.01)

**F16C 3/02** (2006.01)

**B29C 70/32** (2006.01)

**B29C 70/86** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2010 E 10157753 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2236410**

54 Título: **Mecha de timón**

30 Prioridad:

**01.04.2009 DE 102009015234**

**28.05.2009 DE 102009022989**

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

**16.05.2014**

73 Titular/es:

**BECKER MARINE SYSTEMS GMBH & CO. KG  
(100.0%)  
NEULÄNDER KAMP 3  
21079 HAMBURG, DE**

72 Inventor/es:

**KUHLMANN, HENNING**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 461 151 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

## Mecha de timón

La invención se refiere a una mecha de timón para timones de embarcaciones.

5 Mediante las mechas de timón se transmite en general el movimiento de control del aparato de gobierno previsto a bordo de una embarcación, en particular de un barco, sobre el timón. Las mechas de timón para timones de embarcaciones se fabrican predominantemente de metal, en particular de acero forjado. En particular en los barcos comerciales, como portacontenedores, petroleros o cruceros, se necesitan mechas de timón con longitudes mayores, parcialmente con longitudes por encima de 10 m. Durante el forjado de mechas de timón semejantes se pueden producir dificultades en el sentido de que para ello en el mundo sólo están a disposición un número relativamente pequeño de forjas con capacidad correspondiente. Se añade que las mechas de timón semejante también presentan con frecuencia diámetros grandes y por consiguiente un peso elevado, que puede sobrepasar en el caso extremo el límite de las 100 toneladas. Esto requiere de nuevo construcciones estables y especialmente configuradas del montaje y suspensión de la mecha de timón en el barco, así como de la pala de timón en la mecha de timón.

10 Las mechas de timón presentan en general una sección transversal redonda y se solicitan tanto a flexión como también a torsión, siendo las cargas a flexión que aparecen y a absorber normalmente mayores en un múltiplo que las cargas a torsión. Por ello las mechas de timón se deben diseñar correspondientemente respecto a su rigidez o resistencia a flexión y en los barcos comerciales se usan preponderantemente materiales de acero forjado cualitativamente de alto valor. De este modo las mechas de timón se diferencian de otros ejes usados en otros campos técnicos, como por ejemplo la construcción automovilística, que con frecuencia se solicitan exclusivamente o al menos preponderantemente a torsión. Además, las mechas de timón se diferencian por sus dimensionados de otros ejes. Entonces las mechas de timón para timones de embarcaciones, para las que es especialmente apropiada la presente invención, tienen normalmente una longitud de al menos 3 m y un peso de al menos 3,5 toneladas.

15 Además, en particular en barcos rápidos con hélices sometidas a grandes cargas, aparecen fuerzas de timón extremadamente elevadas que se transmiten, al menos parcialmente, sobre la mecha de timón. Correspondientemente ésta debe presentar una resistencia y rigidez a flexión suficientes. Según que tipo de timón se use todavía se pueden aumentar estos requerimientos. Así, por ejemplo, en timones totalmente compensados que no presentan un cuerno de timón ni un cojinete de gorrón de apoyo en el fondo del codaste, se plantean los mayores requerimientos en la mecha de timón respecto a las fuerzas a absorber.

20 Para reducir el peso, en particular de grandes mechas de timón para grandes timones, y pese a ello conservar una resistencia a flexión o rigidez a torsión se ha previsto, en el documento DE 20 2005 013 583 U1 de la solicitante, configurar una mecha de timón de manera que una zona final superior y una inferior de la mecha de timón estén configuradas de un material metálico, en particular de acero forjado, y una sección central conectada con las dos zonas finales de un material no metálico, en particular de un material compuesto de fibras. Mediante la configuración de la sección central de un material no metálico se consigue ventajosamente una reducción de peso de la mecha de timón. Además, sólo se deben fabricar de acero forjado la zona final inferior y la superior de la mecha de timón. Para la fabricación de las zonas finales están a disposición normalmente más expertos de forja que para la fabricación de toda la mecha de timón de gran longitud de acero de forja.

25 Por el documento EP 0579533 A1, que se ve por el departamento de examen de la Oficina Europea de Patentes como estado de la técnica más próximo, se conoce un timón para barcos grandes y medios grandes. Tanto la pala de timón, como también la mecha de timón montada en el timón están hechas de materiales compuestos. Además, dentro de la pala de timón se sitúa una caja de recepción con sección transversal poligonal que está configurada para el montaje de la mecha de timón en la pala de timón. Para impedir una traslación de la mecha de timón dentro de la pala de timón, en el extremo inferior de la mecha de timón se sitúa una pieza de prolongación metálica que está conectada con un anillo metálico montado en la caja de recepción a través de una conexión de cuña.

30 El documento US 6,227,131 B1 da a conocer un timón para veleros con una estructura de tipo monocasco que está hecho de un plástico reforzado con fibras.

35 En el documento DE 20 2005 013 583 U1 de la solicitante se describe una mecha de timón para timones de embarcaciones cuyas secciones finales están hechas de un material metálico, presentando la mecha de timón una sección central de la mecha de un material no metálico.

40 Por el documento DE 195 24 903 A1 se conoce un dispositivo de transmisión de fuerza en estructuras de marco reforzadas con fibras, así como un procedimiento para la fabricación de éste. Para la fabricación del dispositivo de transmisión de fuerza se conecta un terminal metálico mediante un procedimiento de enrollamiento con una parte principal tubular de plástico reforzado con fibras.

45 Otra conexión entre un metal y un material compuesto se da a conocer en el documento GB 2 258 032 A. En la

conexión descrita mediante una barra metálica axial se ejerce una fuerza de presión sobre el material compuesto de fibras.

5 La zona final superior de una mecha de timón se monta en general en el interior de la embarcación y se acopla mecánicamente con el aparato de gobierno, de modo que el movimiento de control del aparato de gobierno se puede transmitir sobre el timón. La zona final inferior de la mecha de timón está introducida por el contrario en el estado montado en el timón y montada en éste. En los timones semicompensados con cuerno de timón, el montaje también se puede realizar dentro del cuerno de timón.

10 El objetivo de la presente invención es especificar una mecha de timón para timones de embarcaciones que presente propiedades mejoradas respecto a las mechas de timón conocidas del estado de la técnica, en particular un peso reducido.

El objetivo que sirve de base a la invención se resuelve mediante una mecha de timón para timones de embarcaciones con las características de la reivindicación 1.

15 En la presente invención, la zona final inferior de la mecha de timón presenta un material no metálico, en particular un material compuesto de fibras, o la zona final inferior está fabricada de éste. La zona final inferior de la mecha de timón comprende aquel extremo de la mecha de timón que está introducido en el estado montado en el timón y está montado en el timón / pala de timón. (En timones semicompensados con cuerno de timón, la mecha de timón también puede estar montada en el mismo cuerno de timón. En el presente contexto el cuerno de timón se ve como parte del timón, de modo que en el caso de un montaje en un cuerno de timón también se puede hablar en general de un montaje en el timón.) En este caso es ventajoso que mediante el uso de un material no metálico para la zona final inferior de la mecha de timón se puede reducir en conjunto el peso de la mecha de timón. Además, de este modo se puede disminuir eventualmente el diámetro de la mecha de timón respecto a zonas inferiores de la mecha de timón configuradas de acero forjado.

25 Como material no metálico se usa ventajosamente un material compuesto de fibras, en particular material compuesto de fibras de carbono. También se pueden usar plásticos reforzados con fibras u otros materiales reforzados con fibras. Como fibras de carbono se pueden usar en particular fibras de grafito. La ventaja del uso de materiales no metálicos, y en particular de materiales reforzados con fibras, consiste en el peso menor y en el caso de materiales reforzados con fibras en la rigidez y resistencia del material. El uso de un material no metálico también en la zona final inferior de la mecha de timón, que está montada en el timón o en el cuerno de timón y que es aquella parte de la mecha de timón sobre la que actúan las solicitaciones más elevadas, en particular solicitaciones a flexión, es apropiado en particular para barcos rápidos con hélices sometidas a grandes cargas. Para garantizar siempre, también en timones con grandes dimensiones y por ello grandes cargas que actúan sobre la mecha de timón, una resistencia suficiente, en particular resistencia a flexión, en la mecha de timón según la invención está previsto que en la región final inferior de la mecha de timón esté previsto un cuerpo de soporte. Este cuerpo de soporte está configurado para el soporte de la mecha de timón frente a los efectos exteriores de fuerzas, en particular frente a cargas a flexión.

35 En una forma de realización preferida de la invención, tanto la zona final inferior de la mecha de timón, como también la zona central dispuesta entre la zona final inferior y la superior de la mecha de timón y conectada con las dos zonas finales presentan un material no metálico, en particular materiales compuestos de fibras. La zona final superior de la mecha de timón puede presentar igualmente un material no metálico, de modo que luego toda la mecha de timón presenta material no metálico o está hecha de material no metálico. La configuración preponderante de la mecha de timón de materiales compuestos de fibras tiene la gran ventaja entre otras de que el peso de la mecha de timón se puede reducir considerablemente respecto a mechas de timón convencionales hechas completamente de metal, en particular de acero forjado. Así una mecha de timón fabricada según la invención de material compuesto de fibras puede presentar la mitad hasta un cuarto del peso de una mecha de timón comparable de acero forjado.

45 En este contexto se prefiere especialmente que la mecha de timón se componga esencialmente de un tubo de material compuesto de fibras. No obstante, eventualmente la zona final superior de la mecha de timón a acoplar con el aparato de gobierno de la embarcación también puede estar fabricada de un material metálico, en particular de acero forjado. La zona final superior hecha de acero forjado se debe conectar luego de forma fija con el tubo de material compuesto de fibras. Puede ser ventajosa la configuración de la zona final superior de la mecha de timón de un material metálico, a fin de garantizar una compatibilidad de la mecha de timón con el aparato de gobierno del barco en la zona de acoplamiento. El acoplamiento de la zona final superior de la mecha de timón con el aparato de gobierno se puede realizar, por ejemplo, por uniones por bulones o también por otros medios de conexión apropiados, conocidos del estado de la técnica.

55 Bajo el término "tubo" se debe entender en el presente contexto cualquier cuerpo hueco oblongo, estando configurado el presente tubo de material compuesto de fibras preferentemente, por motivos técnicos en la fabricación, de forma cilíndrica con diámetro constante sobre toda la longitud de tubo. Además, uno o varios otros cuerpos, por ejemplo, un mandril de arrollamiento que queda en la mecha de timón o similares, pueden estar dispuestos básicamente dentro del

cuerpo hueco de material compuesto de fibras. Para la fabricación de una mecha de timón semejante se pueden usar en particular procedimientos de enrollado conocidos del estado de la técnica para materiales compuestos de fibras, en el que las fibras se enrollan alrededor del mandril de arrollado cilíndrico o similar. No obstante, el tubo también podría estar configurado básicamente como cono o como cilindro que se estrecha hacia la zona final superior, dado que en la zona superior de la mecha de timón predominan fuerzas menores y por consiguiente es suficiente un diámetro más pequeño. Si la zona final superior de la mecha de timón está configurada de metal, la conexión entre el tubo de material compuesto de fibras o CFK y la zona final superior metálica se puede conseguir en particular porque la zona final superior presenta, en su lado dirigido hacia el tubo de material compuesto de fibras, un saliente de tipo pivote alrededor del que se pueden enrollar las fibras del tubo de material compuesto de fibras. Alternativamente o adicionalmente se puede realizar un pegado mediante un adhesivo apropiado, como resina o similares. Por ejemplo, la conexión entre la zona final superior de material metálico y el tubo de material compuesto de fibras puede ser realizada como la conexión dada a conocer en el documento DE 20 2005 013 583 U1 entre los extremos superiores de la mecha y la zona central de la mecha de timón. La revelación al respecto del documento DE 20 2005 013 583 U1 se incorpora con esto por referencia expresamente al objeto de la presente solicitud.

Mediante esta forma de realización, de manera a fabricar de modo sencillo, se puede fabricar una mecha de timón que también presente el material compuesto en la zona final inferior. Además, es ventajoso que también la zona central de la mecha de timón esté fabricada de material compuesto de fibras, de modo que la mecha de timón no pueda presentar puntos de transición entre la zona final inferior y la zona central de la mecha de timón. Esto contrasta con las mechas de timón conocidas del estado de la técnica, en las que la zona central y las dos zonas finales están configuradas de metal, por lo que se produce un punto débil posible en la mecha de timón debido a la zona de conexión entre la zona final inferior y la zona central. Además, en esta zona de conexión se plantean en general solicitaciones a flexión especialmente elevadas, de modo que aquí se pueden producir posiblemente deterioros de la mecha de timón. Por el contrario, en la zona de conexión entre la zona final superior y la zona central de la mecha de timón son claramente menores las solicitaciones a flexión, de modo que aquí no se deben esperar daños. Además, en una configuración continua de la mecha de timón sin puntos de transición entre la zona final inferior y la zona central de la mecha de timón que se conecta con la zona final inferior se puede seleccionar una sección transversal de la mecha de timón menor, lo que es en conjunto ventajoso para el peso, así como el dimensionamiento del timón.

Por motivos técnicos en la fabricación, la mecha de timón está configurada como un tubo de material compuesto de fibras y por consiguiente con una cavidad. No obstante, básicamente también se podría concebir una configuración maciza de la mecha de timón de un material no metálico.

En una forma de realización preferida, el cuerpo de soporte dispuesto en la zona final inferior de la mecha de timón está configurado de metal, por ejemplo de acero o acero inoxidable. Los cuerpos de soporte de acero pueden ser ventajosos debido a sus propiedades de material o resistencias. Cuerpos de soporte semejante pueden estar fabricados, por ejemplo, por separado, por ejemplo, mediante un torno o similares, y se pueden prever a continuación de la zona final inferior o introducir en ésta. No obstante, básicamente también es posible sin más configurar cuerpos de soporte de material no metálico, por ejemplo, de plástico reforzado con fibras o similares. En una mecha de timón configurada de forma hueca o zona final inferior configurada de forma hueca de la mecha de timón se prefiere en particular disponer el cuerpo de soporte en el interior de una mecha de timón. En este sentido la presente forma de realización se puede prever ventajosamente en mechas de timón configuradas como tubo de material compuesto de fibras. La previsión de un cuerpo de soporte en una zona final inferior es ventajosa en este sentido dado que allí aparecen en general las solicitaciones más elevadas de la mecha de timón.

El cuerpo de soporte puede estar configurado básicamente en cualquier forma o dimensión apropiada, en tanto que suscite un efecto de soporte frente a los efectos exteriores de fuerzas para la zona final inferior de la mecha de timón. Si el cuerpo de soporte se dispone en una mecha de timón hueca en el interior de la mecha de timón, está configurado convenientemente de manera que está en contacto por toda la superficie o al menos parcialmente con la mecha de timón, y entonces las fuerzas que actúan sobre la mecha de timón se pueden transmitir al menos parcialmente sobre el cuerpo de soporte. En este contexto es especialmente conveniente que el cuerpo de soporte esté conectado de forma fija con el tubo. De este modo se mejora, por un lado, la unión entre mecha de timón y cuerpo de soporte y por consiguiente el efecto de soporte y, por otro lado, se garantiza que el cuerpo de soporte siempre se sitúe en la posición que consigue el mejor efecto de soporte. La conexión entre el cuerpo de soporte y la mecha de timón se puede realizar de diferentes maneras apropiadas en función del material seleccionado, del dimensionamiento, así como la disposición del cuerpo de soporte. A modo de ejemplo aquí se menciona la fijación por calado, la configuración de una unión apretada, así como el pegado.

Además, es ventajoso, en particular en el cuerpo de soporte dispuesto en el interior de la zona final inferior de la mecha de timón, que éste presente un elemento de montaje de introducción de fuerza en la mecha de timón para el montaje de la pala de timón, a fin de introducir las fuerzas de montaje en el cuerpo CFK. Este elemento de montaje de introducción de fuerza está preferentemente por encima de la mecha de timón en la dirección longitudinal de la mecha de timón. El elemento de montaje de introducción de fuerza puede estar previsto en particular para el aseguramiento de

la fijación de la mecha de timón con la pala de timón. En un ejemplo de realización especialmente preferido, el elemento de montaje de introducción de fuerza puede presentar una rosca para una tuerca dispuesta en la pala de timón, en particular una tuerca hidráulica o similar.

5 En otra forma de realización preferida de la invención, en la que el cuerpo de soporte está en contacto ventajosamente al menos parcialmente con la zona final inferior de la mecha de timón, al menos una zona parcial de la superficie del cuerpo de soporte está configurada de forma estructurada o perfilada. Esta forma de realización es ventajosa en particular en un cuerpo de soporte dispuesto interiormente, alrededor del que se ha enrollado un tubo de material compuesto de fibras o CFK que forma la mecha de timón. Mediante la previsión de las estructuraciones o perfilados se mejora la unión entre el cuerpo de soporte y el tubo.

10 El cuerpo de soporte está configurado convenientemente de manera que presenta propiedades elásticas, en particular elásticas a flexión. Bajo el término "elástico" se debe entender en el presente contexto que el cuerpo de soporte está configurado de manera que cede bajo el efecto de fuerzas, es decir, su forma inicial se puede modificar por efecto de fuerzas, eventualmente también sólo ligeramente, y al desaparecer la fuerza actuante vuelve a su posición original. Una configuración elástica a flexión del cuerpo de soporte es conveniente en este sentido, ya que la zona inferior de la mecha de timón se solicita esencialmente a flexión. De este modo le es posible al cuerpo de soporte ceder eventualmente en el caso de sollicitación a flexión extremadamente elevada, sin que esta sollicitación elevada conduzca directamente a la ruptura del cuerpo de soporte o similares. En este sentido es conveniente que el cuerpo de soporte disponga de ciertas propiedades elásticas. En este caso ya pueden ser suficientes eventualmente ligeras modificaciones de forma para la finalidad descrita anteriormente.

20 En esta forma de realización es preferible configurar el cuerpo de soporte como cuerpo hueco. El cuerpo de soporte introducido ventajosamente en el interior de la mecha de timón en la zona final interior y en contacto con la mecha de timón se puede deformar hacia el interior hacia la cavidad mediante la configuración como cuerpo hueco en caso de sollicitaciones a flexión elevadas. En el cuerpo de soporte configurado de forma maciza y dispuesto sin juego en la mecha de timón sería difícil una deformación elástica semejante, en particular en el caso de cuerpos de soporte configurados de metal.

Además, el cuerpo de soporte está configurado ventajosamente en dos partes, presentando preferentemente al menos una de las dos partes del cuerpo de soporte, especialmente preferiblemente ambas, un nervio circunferencial, configurado en particular anularmente, que sobresale de la parte del cuerpo de soporte y que se puede conectar con la otra parte del cuerpo de soporte configurando una cavidad, en particular mediante una unión apretada.

30 Mediante esta forma de realización se pueden configurar de manera sencilla dos partes del cuerpo de soporte separadas que se conectan conjuntamente constituyendo un cuerpo de soporte que forma una cavidad. Esto simplifica considerablemente la fabricación e instalación en la mecha de timón. Los nervios salientes están dispuestos preferentemente en la zona exterior, de modo que éstos están en contacto con la superficie interior de la mecha de timón y la soportan. Si ahora se aplica una sollicitación a flexión, las zonas de nervio del cuerpo de soporte se pueden mover hacia el interior hacia la cavidad y por consiguiente ceder sin que se produzca un deterioro del cuerpo de soporte. Básicamente también sería posible ensamblar el cuerpo de soporte a partir de más de dos partes.

40 En la región de la zona final inferior de la mecha de timón se realiza tanto el montaje de la mecha de timón en un cojinete de collar correspondiente, como también la conexión de la mecha de timón con la pala de timón. En ambos casos aquí se aplica desde fuera una fuerza sobre la camisa de la mecha de timón. Para proteger la mecha de timón frente a estos efectos de fuerzas o para aumentar su estabilidad global o resistencia, está previsto ventajosamente un manguito de protección (liner) que envuelva, al menos parcialmente, la zona final inferior. Por consiguiente el manguito de protección está configurado convenientemente de forma cilíndrica. Además, el manguito de protección está en contacto ventajosamente por toda la superficie con la camisa exterior de la mecha de timón y está conectado con ésta de forma fija mediante procedimientos de fijación apropiados, por ejemplo, fijación por calado. El manguito de protección está configurado ventajosamente de metal, en particular de acero inoxidable.

50 Dado que, según se ha expuesto anteriormente, las máximas sollicitaciones de la mecha de timón aparecen en la zona de la conexión de la pala de timón situada en la zona final inferior y/o en la zona del montaje de la mecha de timón en el cojinete de collar, el cuerpo de soporte está dispuesto convenientemente en una de las dos zonas o especialmente preferiblemente en las dos zonas mencionadas anteriormente (cojinete de collar y conexión de la pala de timón). Asimismo el manguito de protección está dispuesto ventajosamente en una de las dos o en las dos zonas mencionadas.

55 Además, el objetivo que sirve de base a la invención se resuelve mediante una zona final inferior de una mecha de timón que comprende un cuerpo de soporte para el soporte de la zona final inferior de la mecha de timón frente a los efectos exteriores de fuerzas, alrededor del que está dispuesto material no metálico, en particular material compuesto de fibras. Por consiguiente el cuerpo de soporte está envuelto o circundado, al menos parcialmente, por el material no metálico. Al usar el material compuesto de fibras es conveniente que las fibras se enrollen directamente sobre el

cuerpo de soporte o al menos sobre partes del cuerpo de soporte, a fin de establecer así una unión lo mejor posible entre el cuerpo de soporte y el resto de la zona final inferior de la mecha de timón.

Además, el objetivo que sirve de base a la invención se resuelve mediante un procedimiento para la fabricación de una zona final inferior de una mecha de timón a introducir en el timón para embarcaciones, en particular barcos rápidos con hélices sometidas a grandes cargas, y a montar en el timón, en la que se prevé un cuerpo de soporte, configurado en particular de metal, se prevé para el soporte de la zona final inferior de la mecha de timón frente al efecto exterior de fuerzas y el material de fibras se enrolla alrededor del cuerpo de soporte.

Además, el objetivo que sirve de base a la invención se resuelve mediante un procedimiento para la fabricación de una mecha de timón de un timón para embarcaciones, en particular barcos rápidos con hélices sometidas a grandes cargas, que comprende las etapas siguientes:

- a.) previsión de un cuerpo de soporte, configurado en particular de metal,
- b.) previsión de un mandril de arrollamiento,
- c.) disposición del mandril de arrollamiento adyacente al cuerpo de soporte,
- d.) fabricación de un tubo de material compuesto de fibras mediante enrollamiento de material de fibras alrededor del cuerpo de soporte y alrededor del mandril de arrollamiento,
- e.) eventualmente retirada del mandril de arrollamiento, y
- f.) eventualmente fijación de una zona final superior, configurada en particular de un material metálico, a acoplar con el aparato de gobierno de una embarcación en el extremo del tubo de material compuesto de fibras opuesto al cuerpo de soporte,

En el procedimiento según la invención se prevé un cuerpo de soporte o al menos una parte del cuerpo de soporte, así como un mandril de arrollado y los dos están dispuestos adyacentemente uno respecto a otro, en particular en contacto entre sí. Un mandril de arrollamiento es un cuerpo mayormente cilíndrico, usado con frecuencia en la fabricación de materiales compuestos de fibras, alrededor del que se enrolla el material de fibras. Después del enrollado y acabado del cuerpo a enrollar o fabricar con frecuencia se retira el mandril de arrollado del cuerpo. Los mandriles de arrollado semejante también se denominan con frecuencia "mandrel". Pero básicamente el mandril de arrollado puede estar previsto de manera que queda en el tubo de material compuesto de fibras después del enrollamiento del cuerpo de material compuesta de fibras o del tubo de material compuesto de fibras. Este puede ser el caso en particular en mandriles de arrollado no cilíndricos, por ejemplo, en mandriles de arrollado cónicos.

Después de la disposición del mandril de arrollado y del cuerpo de soporte se enrolla el material de fibras alrededor del cuerpo de soporte y el mandril de arrollado a fin de formar el cuerpo de la mecha de timón. El mandril de arrollado se retira eventualmente tras la finalización del enrollado y acabado de la mecha de timón o de la parte de mecha de timón del material compuesto de fibras. Además, ahora eventualmente una zona final superior, configurada en particular de un material metálico y a acoplar con el aparato de gobierno de la embarcación, se puede colocar en el tubo de material compuesto de fibras que forma la mecha de timón. Dado que el cuerpo de soporte está dispuesto en la zona final inferior del tubo de material compuesto de fibras, la zona final superior está dispuesta convenientemente en el extremo del tubo de material compuesto de fibras opuesto al cuerpo de soporte.

El cuerpo de soporte está configurado preferiblemente en dos partes y para la realización de las etapas a.), c.) y d.) mencionadas anteriormente se usa sólo la primera parte del cuerpo de soporte. Tras la finalización del enrollamiento y retirada del mandril de arrollado se introduce luego la segunda parte del cuerpo de soporte en el tubo de material compuesto de fibras a través del extremo del tubo de material compuesto de fibras opuesto al cuerpo de soporte y se mueve hasta la primera parte del cuerpo de soporte. Luego la segunda parte del cuerpo de soporte se conecta convenientemente de forma fija con la primera parte del cuerpo de soporte y/o el tubo de material compuesto de fibras.

En el dibujo están representadas formas de realización preferidas de la invención. Muestran esquemáticamente:

- Fig. 1 un timón previsto en la zona posterior de un barco con una mecha de timón dispuesta en la limera de timón,
- Fig. 2 una vista de una mecha de timón,
- Fig. 3 una vista en sección de la zona final inferior de una mecha de timón con cuerpo de soporte, y
- Fig. 4 una vista en sección de una primera parte del cuerpo de soporte con el mandril de arrollamiento.

La fig. 1 muestra un timón 100 con una mecha de timón 40 según la invención, una pala de timón 30 y una limera de

timón 20. La limera de timón 20 configurada como viga en voladizo está conectada de forma fija con su extremo superior 20b con un casco 10. El extremo inferior de la limera de timón 20a está introducido profundamente en la pala de timón 30. La limera de timón 20 está configurada como tubo hueco de limera de timón. En su interior está dispuesta la mecha de timón 40 según la invención, conectada con su zona final superior con un aparato de gobierno 11 previsto en el casco 10. La mecha de timón 40 se conduce a través de toda la limera de timón 20 introducida en la pala de timón 30 y sobresale del extremo de la limera de timón 20a. La zona final inferior 42 de la mecha de timón 40 está completamente dispuesta en la pala de timón 30.

El timón 100 está configurado como timón totalmente compensado con una aleta 31 articulable mediante la articulación de aleta 32 y está dispuesto en la dirección de marcha del casco 10 detrás de una hélice del barco 12. No obstante, básicamente también sería posible sin más usar la mecha de timón 40 según la invención en un timón configurado como timón semicompensado (con cuerno de timón) o en un timón que está montado mediante un cojinete de gorrón de apoyo en el fondo del codaste.

La fig. 2 muestra una vista de una mecha de timón 40. La mecha de timón 40 está subdividida en tres zonas, a saber una zona superior de la mecha de timón 41, una zona central de la mecha de timón 45 y una zona inferior de la mecha de timón 42. La zona superior y la inferior de la mecha de timón 41, 42 limitan respectivamente directamente con la zona central de la mecha de timón 45. La zona final superior 41, que se puede conectar con un aparato de gobierno 11 de un casco 10, está fabricada de acero forjado. Bajo "acero forjado" se entiende un hierro con un contenido de carbono situado por debajo del 0,8%. La zona central de la mecha de timón 45, así como también la zona inferior de la mecha de timón 42 están fabricadas por el contrario de un material compuesto de fibras, en particular fibras de carbono. En particular la zona central de la mecha de timón 45, así como la zona final inferior 42 están fabricadas de un tubo de limera esencialmente continuo de material compuesto de fibras. Los arrollamientos del material compuesto de fibras de la zona central de la mecha de timón 45, así como de la zona final inferior 42 están indicados con la referencia 60. De la zona final inferior 42 y en dirección axial de la mecha de timón 40 sobresale un elemento de montaje de introducción de fuerza 43 en forma de pivote, que presenta un diámetro menor respecto a la mecha de timón 40. La zona final superior 41 hecha de acero forjado presenta un pivote, indicado con la referencia 51, que sobresale en la dirección axial de la mecha de timón 40 hacia la zona central de la mecha de timón 45, alrededor del que se puede enrollar la sección de la zona central de la mecha de timón 45 dirigida hacia la zona final superior 41. Básicamente también son posibles otros modos de conexión, como pegado o similares.

La fig. 3 muestra una sección longitudinal de una zona final inferior 42 de una mecha de timón. La zona final inferior 42 comprende un tubo de material compuesto de fibras 46 hecho de un material compuesto de fibras. El tubo de material compuesto de fibras 46 forma (esencialmente) la mecha de timón 40, estando previsto un cuerpo de soporte 70 en el interior del tubo de material compuesto de fibras 46 en la zona final inferior 42. El cuerpo de soporte 70 está configurado en dos partes y comprende una primera parte del cuerpo de soporte 71 y una segunda parte del cuerpo de soporte 72. La primera parte del cuerpo de soporte 71 está dispuesta en el extremo libre 461 del tubo de material compuesto de fibras 46. Comprende un cuerpo base 711 dispuesto en el extremo 461 del tubo de material compuesto de fibras 46, del que sobresale en el tubo de material compuesto de fibras 46 un nervio 712 circunferencial, en contacto con el tubo de material compuesto de fibras 46 y dispuesto fuera del cuerpo base 711. Toda la primera parte del cuerpo de soporte 71 está en contacto por toda la superficie con el lado interior del tubo de material compuesto de fibras 46. El nervio saliente se estrecha hacia sus extremos de modo que se ensancha cónicamente la cavidad situada entre los nervios alejándose del cuerpo base 711. La zona exterior o la superficie exterior de la primera parte del cuerpo de soporte 71 está configurada de forma ondulada o perfilada. Del cuerpo base 711 y alejándose en la dirección de la mecha de timón 40 sobresale un elemento de montaje de introducción de fuerza 43 esencialmente cilíndrico, que presenta una sección transversal menor que la mecha de timón 40. En la superficie del elemento de montaje de transmisión de fuerzas 43 está prevista una rosca 431. En la rosca 431 del elemento de montaje de introducción de fuerza 43 está enroscada una tuerca hidráulica 33. La tuerca hidráulica 33 está configurada, por un lado, para el aseguramiento de la mecha de timón en la pala de timón 30. Por otro lado, la tuerca hidráulica 33 genera una unión apretada entre la mecha de timón y la pala de timón 30 en la zona de conexión de la pala de timón 301. En esta zona de conexión de la pala de timón 301, la pala de timón 30 está en contacto mediante la unión apretada con la mecha de timón 40 o un manguito de protección 47 de acero inoxidable que envuelve la mecha de timón 40 en la zona final inferior 42. El manguito de protección 47 está en contacto con la cubierta exterior del tubo de material compuesto de fibras 46 y se extiende del extremo libre 461 del tubo de material compuesto de fibras 46 sobre toda la zona de conexión de la pala de timón 301 hasta el extremo inferior de la limera de timón 20a de una limera de timón 20. Entre la limera de timón 20 y el manguito de protección 47 está previsto un cojinete (cojinete de collar) 21 para el montaje de la mecha de timón 40 en la limera de timón 20. En la zona de conexión de la pala de timón 301, la mecha de timón 40 está configurada estrechándose cónicamente hacia el extremo libre 461.

La segunda parte del cuerpo de soporte 72 está en contacto, asimismo como la primera parte del cuerpo de soporte 71, por toda la superficie con el lado interior del tubo de material compuesto de fibras 46 y presenta un cuerpo base 721 esencialmente macizo. De este cuerpo base 721 y en la dirección del extremo libre 461 del tubo de material compuesto de fibras 46 sobresale un nervio 722 circunferencial, dispuesto fuera del cuerpo base 721. En la zona final

de los nervios 712, 722, la primera y segunda parte del cuerpo de soporte 71, 72 están conectadas a través de una unión apretada de las zonas finales contiguas en forma de cuña de los nervios 712, 722. Mediante la conexión de las dos partes del cuerpo de soporte 71, 72 en la zona de los nervios se forma un cuerpo de soporte 70 que comprende una cavidad 73, la cual se limita por los nervios 712, 722 y los cuerpos 711, 721. Los dos cuerpos base 711, 721, así como el elemento de montaje de introducción de fuerza 43 presentan un orificio 7111, 7121 aproximadamente centrado para el paso de una varilla roscada o similares. Debido a la cavidad el cuerpo de soporte 70 se puede deformar elásticamente en la cavidad 73 en la zona de mayor sollicitación entre el cojinete de collar 21 y la zona de conexión de la pala de timón 301, de modo que se origina un tipo de acción de resorte.

La fig. 4 muestra la primera parte del cuerpo de soporte 71 de la fig. 3. En el interior del nervio 712 engrana una zona final de un mandril de arrollamiento 80, que está en contacto circunferencialmente por toda la superficie con el lado interior del nervio 712. El mandril de arrollamiento 80 comprende un rodillo 81 cilíndrico sobre el que está colocado un adaptador de mandril 82 adaptado a las dimensiones de la mecha de timón 40 a enrollar o a las dimensiones de la primera parte del cuerpo de soporte 71. El elemento de montaje de introducción de fuerza 43 de la parte del cuerpo de soporte 71 opuesto al nervio 712 se sujeta por una brida 831 de una herramienta de sujeción 83. Además, la herramienta de sujeción 83 presenta una corona clavadora 832 alrededor de la que se puede colocar un material de fibras enrollado sobre rodillos o bobinas (no representado aquí). El material a enrollar sujeto por la corona clavadora 832 se puede enrollar sobre la zona exterior perfilada de la primera parte del cuerpo de soporte 71 y luego posteriormente sobre el mandril de arrollamiento 80, a fin de formar así el tubo de material compuesto de fibras 46. Después de la fabricación del tubo de material compuesto de fibras 46 se retira el mandril de arrollamiento 80, así como igualmente la herramienta de sujeción 83 para la sujeción de la primera parte del cuerpo de soporte 71. Además, ahora la segunda parte del cuerpo de soporte 72 se puede introducir a través del extremo del tubo de material compuesto de fibras 46 dispuesto alejado de la primera parte del cuerpo de soporte 71 y se puede mover hasta la primera parte del cuerpo de soporte 71. En tanto que se reúnen las dos partes del cuerpo de soporte 71, 72, se puede establecer una unión apretada entre las dos, de modo que se configura el cuerpo de soporte 70. La unión apretada se puede realizar, por ejemplo, engelamiento de la segunda parte del cuerpo de soporte 72 antes de la introducción en el tubo de material compuesto de fibras 46 y calentamiento subsiguiente en el tubo 46.

**Lista de referencias**

- 100 Timón
- 10 Casco
- 30 11 Aparato de gobierno
- 12 Hélice de barco
- 20 Limera de timón
- 20a Extremo inferior de la limera de timón
- 20b Extremo superior de la limera de timón
- 35 21 Cojinete de collar
- 30 Pala de timón
- 31 Aleta
- 32 Articulación de aleta
- 33 Tuerca hidráulica
- 40 301 Zona de conexión de la pala de timón
- 40 Mecha de timón
- 41 Zona final superior
- 42 Zona final inferior
- 43 Elemento de montaje de introducción de fuerza
- 45 45 Zona central de la mecha de timón
- 46 Tubo de material compuesto de fibras

## ES 2 461 151 T3

	47	Manguito de protección
	431	Rosca
	461	Extremo libre
	51	Pivote
5	60	Arrollamientos del material compuesto de fibras
	70	Cuerpo de soporte
	71	Primera parte del cuerpo de soporte
	72	Segunda parte del cuerpo de soporte
	73	Cavidad
10	711	Cuerpo base
	712	Nervio
	721	Cuerpo base
	722	Nervio
	7111	Orificio
15	7121	Orificio
	80	Mandril de arrollamiento
	81	Rodillo
	82	Adaptador de mandril
	83	Herramienta de sujeción
20	831	Brida
	832	Corona clavadora

**REIVINDICACIONES**

1.- Mecha de timón (40) para timón (100) de embarcación, en el que la zona final inferior (42) de la mecha de timón (40) a introducir en el timón (100) y a montar en el timón (100) presenta un material no metálico,

**caracterizada porque**

5 en la zona final inferior (42) de la mecha de timón (40) está previsto un cuerpo de soporte (70) para el soporte de la mecha de timón (40) frente a los efectos exteriores de fuerzas.

2.- Mecha de timón según la reivindicación 1,

**caracterizada porque**

10 la mecha de timón (40) se compone esencialmente de un tubo (46) de material compuesto de fibras, estando fabricada eventualmente la zona final superior (41) de la mecha de timón (40) a acoplar con el aparato de gobierno (11) de la embarcación de un material metálico.

3.- Mecha de timón según la reivindicación 1 ó 2,

**caracterizada porque**

el cuerpo de soporte (70) está dispuesto en el interior de la zona final inferior (42) de la mecha de timón (40).

15 4.- Mecha de timón según la reivindicación 3,

**caracterizada porque**

la mecha de timón (40) en la zona final inferior (42) comprende un tubo hecho de un material no metálico, estando dispuesto el cuerpo de soporte (70) en el interior del tubo y estando conectado de forma fija con el tubo.

5.- Mecha de timón según la reivindicación 3 o 4,

20 **caracterizada porque**

el cuerpo de soporte (70) comprende un elemento de montaje de introducción de fuerza (43) para la fijación de la mecha de timón (40) en la pala de timón (30), y/o

**porque** una zona parcial de la superficie del cuerpo de soporte (70) está configurada de forma estructurada y/o perfilada, y/o

25 **porque** el cuerpo de soporte (70) está configurado de forma elástica y/o **porque** el cuerpo de soporte (70) está configurado como cuerpo hueco.

6.- Mecha de timón según la reivindicación 5,

**caracterizada porque**

el cuerpo de soporte (70) está configurado en dos partes.

30 7.- Mecha de timón según la reivindicación 6,

**caracterizada porque**

al menos una de las dos partes del cuerpo de soporte (71, 72) del cuerpo de soporte (70) configurado en dos partes presenta un nervio (712; 722) circunferencial que sobresale de la parte del cuerpo de soporte (71; 72) y que se puede conectar con el otro componente configurando una cavidad (73).

35 8.- Mecha de timón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

**caracterizada porque**

la mecha de timón (40) en su zona final inferior (42) comprende un manguito de protección (47) que envuelve la mecha de timón (40).

40 9.- Timón (100) para embarcación, que comprende una pala de timón (30) y una mecha de timón (40), en el que la mecha de timón (40) se introduce parcialmente en la pala de timón (30) y una zona final inferior (42) de la mecha de timón (40) dispuesta en la pala de timón (30) está montada mediante un cojinete (21) dispuesto en la pala de timón

(30),

y en el que la zona final inferior (42) de la mecha de timón (40) presenta un material no metálico,

**caracterizado porque**

5 en la zona final inferior (42) de la mecha de timón (40) está previsto un cuerpo de soporte (70) para el soporte de la mecha de timón (40) frente a los efectos exteriores de fuerzas, estando configurada la mecha de timón (40) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

10.- Timón según la reivindicación 9,

**caracterizado porque**

10 el cuerpo de soporte (70) está dispuesto en la zona del montaje de la mecha de timón (40) en la pala de timón (30) y/o en la zona de la conexión de la pala de timón (301) con la mecha de timón (40).

11.- Timón según la reivindicación 9 ó 10,

**caracterizado porque**

15 en la zona final inferior (42) está previsto un manguito de protección (47) que envuelve la mecha de timón (40), estando dispuesto el manguito de protección (47) en la zona del montaje de la mecha de timón (40) en la pala de timón (30) y/o en la zona de la conexión de la pala de timón (301) con la mecha de timón (40).

12.- Zona final inferior (42) de una mecha de timón (40) para ser introducida en un timón (100) para embarcaciones y para ser montada en el timón (100),

**caracterizada porque**

20 la zona final inferior (42) comprende un cuerpo de soporte (70) para el soporte de la zona final inferior (42) de la mecha de timón (40) frente a los efectos exteriores de fuerzas, alrededor del que está dispuesto material no metálico.

13.- Procedimiento para la fabricación de una zona final inferior (42) de una mecha de timón (40) para ser introducida en un timón (100) para embarcaciones y para ser montada en el timón,

**caracterizado porque**

25 en la zona final inferior (42) se prevé un cuerpo de soporte (70) para el soporte de la zona final inferior (42) de la mecha de timón (40) frente a los efectos exteriores de fuerzas y el material de fibras se enrolla alrededor del cuerpo de soporte (70), siendo apropiado el procedimiento para la fabricación de una zona final inferior (42) según la reivindicación 12.

14.- Procedimiento para la fabricación de una mecha de timón (40) de un timón (100) para embarcaciones, que comprende las etapas siguientes:

a.) previsión de un cuerpo de soporte (70),

30 b.) previsión de un mandril de arrollamiento (80),

c.) disposición del mandril de arrollamiento (80) adyacente al cuerpo de soporte (70),

d.) fabricación de un tubo de material compuesto de fibras (46) mediante enrollamiento de material de fibras alrededor del cuerpo de soporte (70) y alrededor del mandril de arrollamiento (80),

e.) eventualmente retirada del mandril de arrollamiento (80), y

35 f.) eventualmente fijación de una zona final superior (41) a acoplar con el aparato de gobierno (11) de una embarcación en el extremo del tubo de material compuesto de fibras (46) opuesto al cuerpo de soporte (70),

en el que el procedimiento es apropiado para la fabricación de una mecha de timón (40) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

15.- Procedimiento según la reivindicación 14,

40 **caracterizado porque**

el cuerpo de soporte (70) está configurado en dos partes y una primera parte del cuerpo de soporte (71) se usa para las etapas a.), c.) y d.), y

**porque** una segunda parte del cuerpo de soporte (72) se introduce después de la realización de la etapa e.) en el tubo de material compuesto de fibras (46) a través del extremo del tubo de material compuesto de fibras (46) opuesto a la primera parte del cuerpo de soporte (71),

- 5 se mueve a través del tubo de material compuesto de fibras (46) hasta la primera parte del cuerpo de soporte (71) y se conecta con la primera parte del cuerpo de soporte (71) y/o con el tubo de material compuesto de fibras (46).

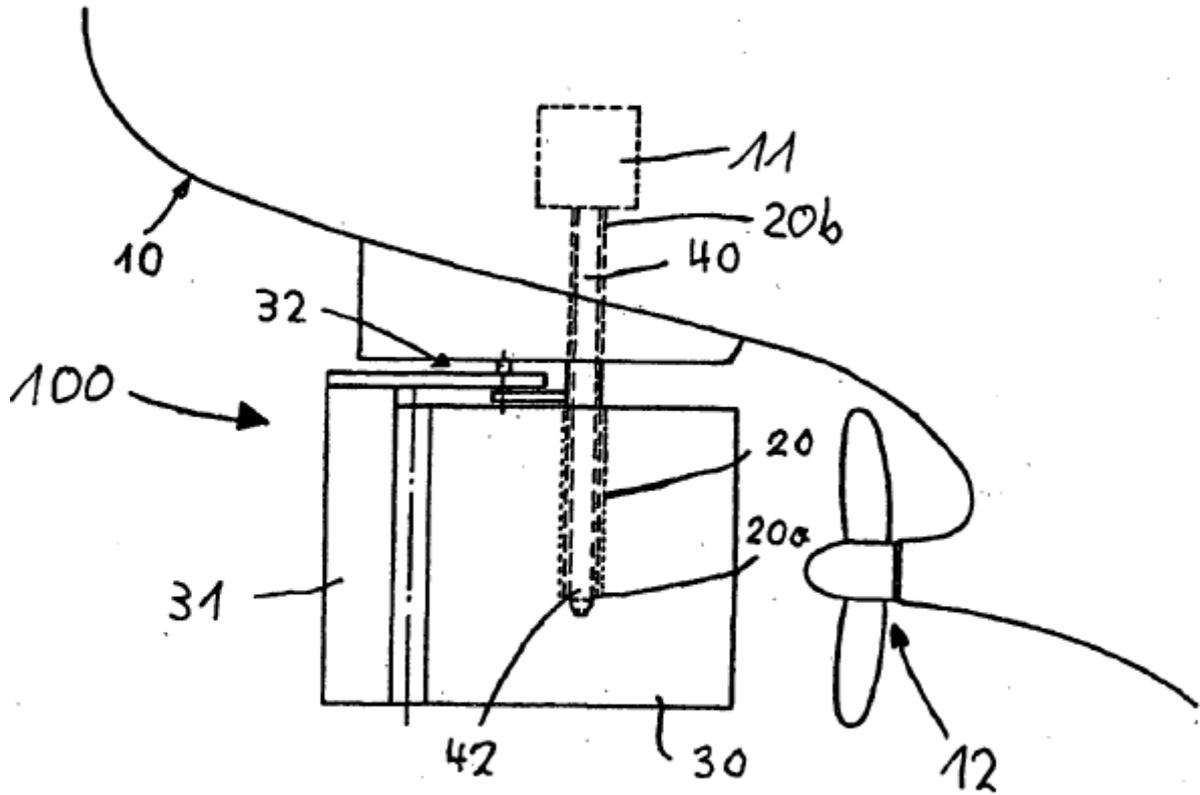


Fig. 1

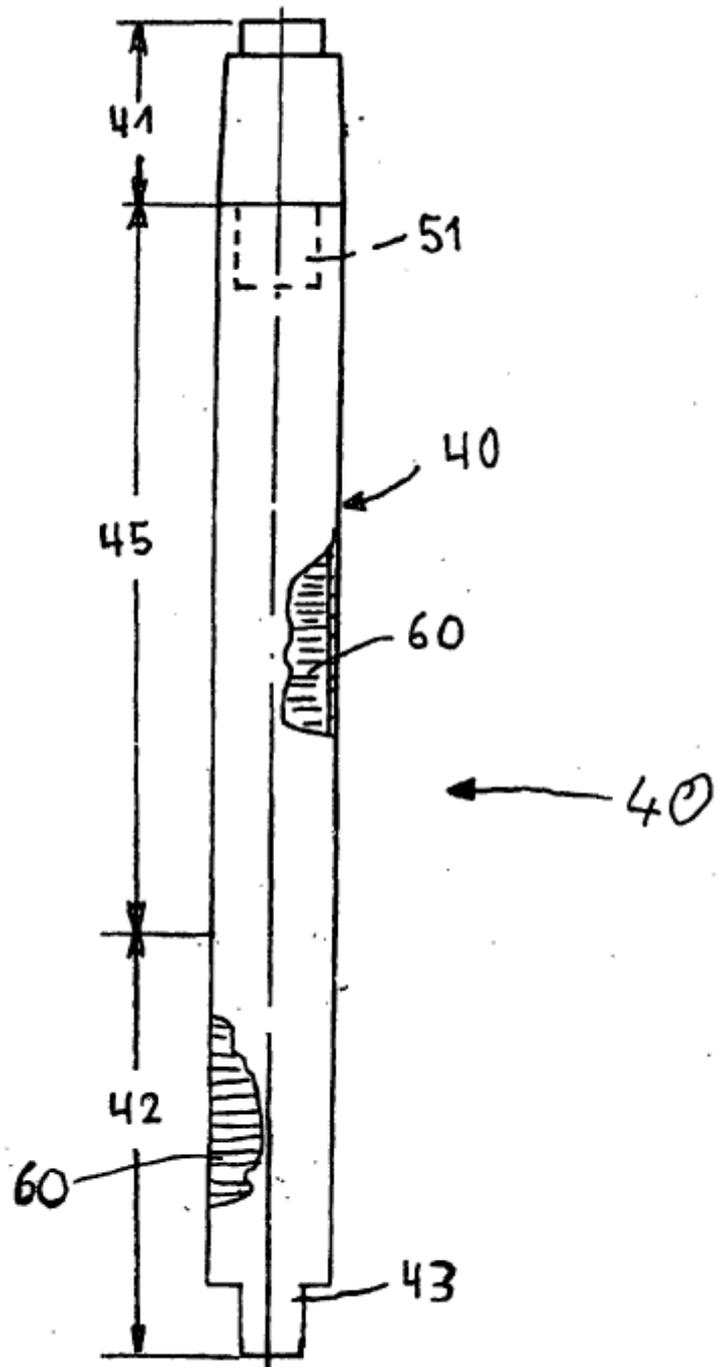


Fig. 2

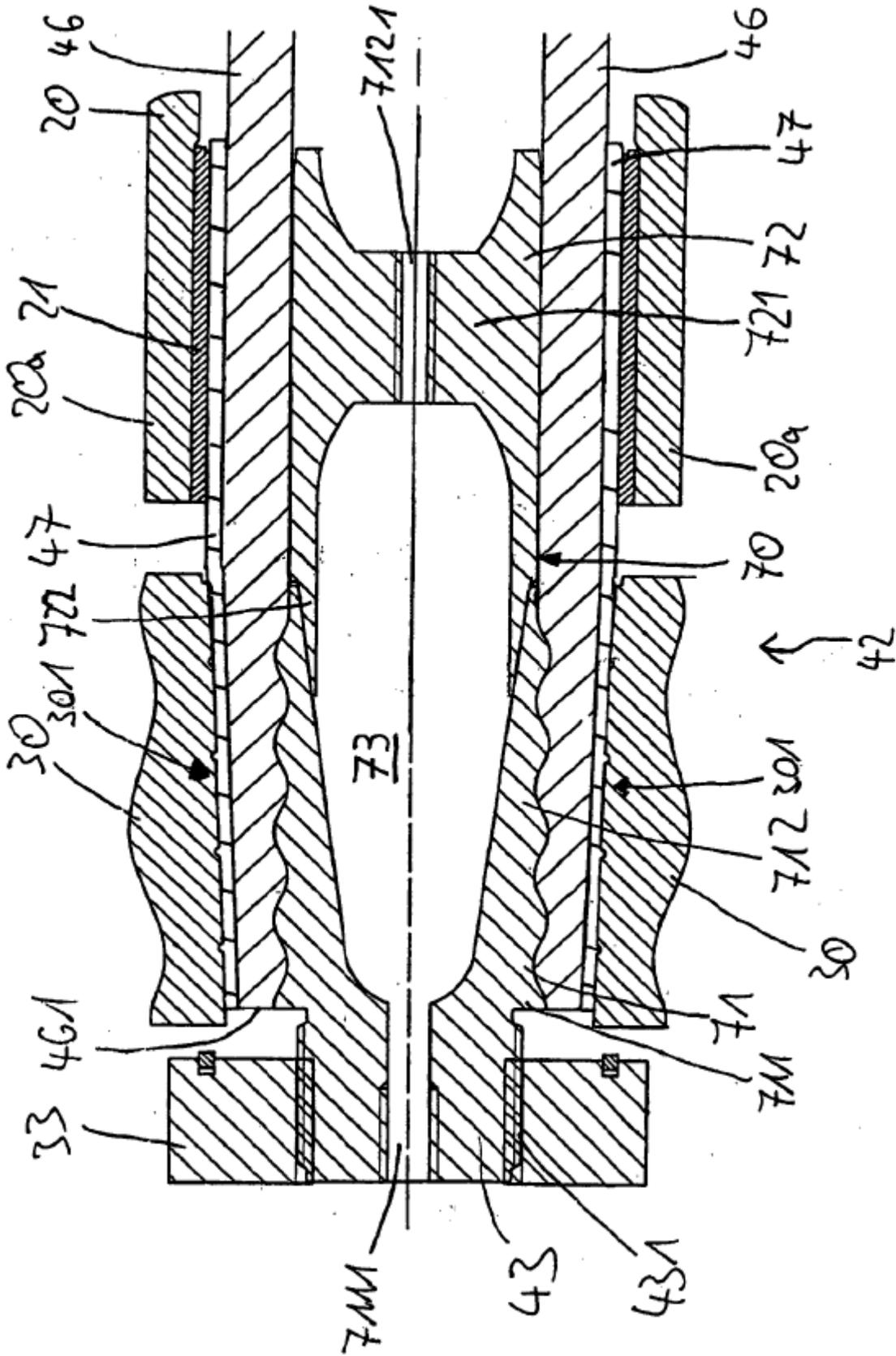


Fig. 3

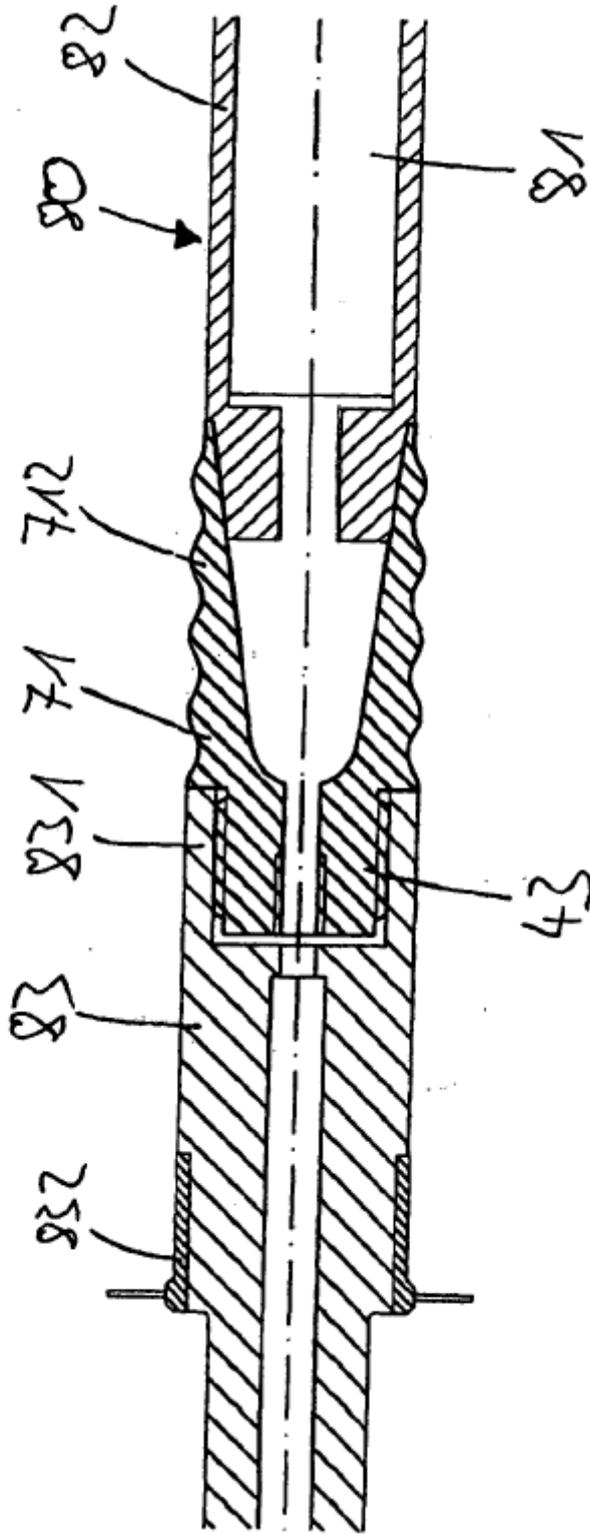


Fig. 4