

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 446 354**

51 Int. Cl.:

**B63H 5/14** (2006.01)

**B63H 25/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2010** **E 10798201 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2013** **EP 2504224**

54 Título: **Embarcación con un propulsor y procedimiento para instalar un propulsor**

30 Prioridad:

**25.11.2009 NO 20093413**

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

**07.03.2014**

73 Titular/es:

**ROLLS-ROYCE MARINE AS (100.0%)  
Dep. Propulsion - Ulstein Sjøgt 98  
6065 Ulsteinvik , NO**

72 Inventor/es:

**MARHOLM, OLE, ARNT;  
JOHNSEN, GUNNAR y  
BRANDAL, DAG**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 446 354 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 con un propulsor y procedimiento para instalar un propulsor

5

[0001] La presente invención se refiere a una embarcación que comprende un propulsor, en la que el propulsor comprende un elemento de túnel y al menos una unidad de propulsión, que cuando está dispuesto en el casco, constituye al menos una parte del túnel en el casco de la embarcación. La presente invención se refiere también a un procedimiento para montar y desmontar una unidad de propulsión que es parte del propulsor de una

10

embarcación, donde el propulsor comprende al menos una unidad de propulsión y al menos un elemento de túnel, y donde la embarcación comprende un casco a través del que se dispone el elemento de túnel.

15

[0002] Tal embarcación se describe en WO 01/92101 A1. En los propulsores de este tipo, normalmente en forma de un dispositivo de hélice dispuesto en un túnel en el casco de la embarcación, el dispositivo o dispositivos de hélice se montan cuando se construye la embarcación, según el estado de la técnica actual. En estos dispositivos propulsores conocidos, que se basan en cojinetes y ruedas dentadas engrasados, si fuera necesario, no se podría retirar el dispositivo de hélice durante el uso, la reparación o para reemplazar el dispositivo de hélice sin acudir a la dársena. En tales casos, se tiene que realizar trabajos importantes en el casco de la embarcación para poder retirar el dispositivo de hélice, siendo por tanto costoso y empleando mucho tiempo.

20

[0003] El objeto de la presente invención es por tanto proporcionar una unidad de propulsión que permita un montaje y un desmontaje sencillo de la unidad propulsora, en la que el montaje y el desmontaje de la unidad propulsora se puedan realizar sin que la embarcación acuda a la dársena.

25

[0004] Esto se consigue mediante la invención y así se define en las reivindicaciones independientes adjuntas. Realizaciones adicionales de la invención se describen en las respectivas reivindicaciones dependientes.

30

[0005] Se proporciona un propulsor para generar propulsión en una embarcación equipada de un casco, comprendiendo el propulsor al menos un elemento de túnel y al menos una unidad propulsora. El elemento de túnel, cuando está dispuesto en el casco, forma al menos una parte de un túnel en el casco. Además, la al menos una unidad propulsora y el al menos un elemento de túnel están contruidos preferiblemente con dispositivos de sujeción cooperantes para fijar de forma separable la al menos una unidad propulsora en el al menos un elemento de túnel de tal modo que la al menos una unidad propulsora puede pasar a través del túnel y montarse en el al menos un elemento de túnel o desmontarse de el al menos un elemento de túnel y pasar por el túnel.

35

[0006] El elemento axial del túnel naturalmente dependerá del diseño del casco de la embarcación y en qué parte del casco se dispone el túnel. Por tanto es posible que la unidad propulsora tenga una extensión axial que sea esencialmente igual a la extensión axial del túnel y que la unidad propulsora tenga una extensión axial que sea una parte mayor o inferior que la extensión axial del túnel.

40

[0007] Cuando el elemento del túnel constituye una parte de la extensión total del túnel en una dirección axial, el elemento de túnel se puede fijar al túnel o al casco con la ayuda de un medio de sujeción adecuado, como pernos o tornillos. Alternativamente, el elemento de túnel se puede fijar de forma más permanente al túnel o al casco soldándolo, por ejemplo.

45

[0008] Se puede disponer uno o más elementos de túnel en el túnel. Por ejemplo, se puede disponer un elemento de túnel en cada extremo del túnel.

50

[0009] En una realización de la invención, la unidad propulsora comprende un primer dispositivo de sujeción, mientras que el elemento de túnel comprende un segundo dispositivo de sujeción, estando el primer y el segundo dispositivo de sujeción diseñados complementariamente para permitir el montaje de la unidad propulsora y el elemento de túnel.

55

[0010] El propulsor comprende además uno o más medios de sujeción para montar el primer dispositivo de sujeción en el segundo dispositivo de sujeción configurado de forma complementaria. Tales medios de sujeción pueden ser, por ejemplo, tornillos, pernos o cualquier otro medio de sujeción diseñado de tal forma que se pueda sujetar y liberar de forma relativamente fácil al montar y desmontar la unidad propulsora.

60

[0011] En una realización de la invención, el primer dispositivo de sujeción comprende un soporte acoplado a la unidad propulsora, que está construido con un elemento de sujeción protector. El Segundo dispositivo de fijación comprende una cavidad dispuesta en el elemento de túnel, preferiblemente en una pestaña o un anillo del elemento de túnel. El elemento de sujeción protector y la cavidad están configurados preferiblemente de forma complementaria, es decir, que el elemento de sujeción protector tiene una forma que concuerda con la forma de la cavidad. Por ejemplo, el elemento de sujeción protector y la cavidad pueden tener una forma cilíndrica en relación con las secciones transversales circulares, vistas las secciones perpendiculares al eje longitudinal axial de la

65

cavidad y el elemento de sujeción protector. La unidad propulsora y el elemento de túnel se proporcionan con al menos uno, por preferiblemente una pluralidad de tales pares de soportes y cavidades conformados.

5 [0012] Por tanto es posible cambiar la posición de los soportes y las cavidades para que los soportes con sus elementos de sujeción protectores, y las cavidades con formas complementarias se dispongan respectivamente en el elemento de túnel y la unidad propulsora.

10 [0013] En una realización de la invención, las cavidades se proporcionan con un elemento de apoyo anular. Cuando la unidad propulsora está montada en el túnel, el elemento de soporte anular se quedará entre el interior de la cavidad y el elemento de sujeción protector. En otra realización de la invención, el elemento de soporte anular se configura con una rigidez variable en la dirección longitudinal axial del elemento de soporte anular y/o en la dirección radial del elemento de soporte anular.

15 [0014] en una realización alternativa de la invención, el primer dispositivo de sujeción comprende una primera cara de sujeción y el segundo dispositivo de sujeción comprende una segunda cara de sujeción, estando las caras de sujeción conformadas de forma complementaria de tal modo que la primera cara de sujeción puede acoplarse contra la segunda cara de sujeción. Una posible realización puede ser que uno de los medios de sujeción comprenda una pestaña y el medio de sujeción con forma complementaria comprenda una cara en la que se puede acoplar la pestaña. En otra realización, ambos medios de sujeción comprenden respectivas caras que están formadas en la  
20 unidad propulsora y el elemento de túnel respectivamente, mientras que las caras complementarias pueden entrar en contacto entre sí para formar la unidad propulsora y el elemento de túnel. Dichas caras pueden, por ejemplo, tener forma de hombro cuando no son las caras de una pestaña.

25 [0015] Como resultado del hecho de que la unidad propulsora pueda pasar por el túnel y montarse, y del mismo modo desmontarse y retirarse del túnel, la unidad propulsora es capaz de montarse y desmontarse de la embarcación sin necesidad de acudir a la dársena.

30 [0016] La unidad propulsora, en una realización de la invención, se construirá preferiblemente de tal modo que comprende una hélice y un anillo de hélice que rodea la hélice, mientras que el borde externo de la cuchillas de la hélice que se encuentran alejadas del eje rotacional de la hélice están sujetas dentro del anillo de la hélice. El primer dispositivo de sujeción puede por tanto disponerse preferiblemente en el anillo de la hélice.

35 [0017] Además, en esta realización de la invención se puede proporcionar un anillo de túnel giratorio en el elemento de túnel. El segundo dispositivo de sujeción puede por tanto disponerse preferiblemente en el anillo del túnel.

40 [0018] Una realización alternativa es proporcionar la unidad propulsora con un anillo de hélice que comprende un anillo interno y un anillo externo, en la que el anillo interno se dispone con la ayuda de los cojinetes necesarios, para poder girar de forma relativa al anillo externo. El primer medio de sujeción del propulsor se dispone por tanto preferiblemente en el anillo interno de modo que se puede montar en el elemento de túnel. Los cojinetes pueden ser cojinetes convencionales o cojinetes magnéticos, u opcionalmente una combinación de cojinetes convencionales o magnéticos.

45 [0019] Un medio de dirección de cooperación para girar la unidad de hélice está dispuesto preferiblemente en la unidad propulsora y en el elemento de túnel. Tal medio de dirección puede estar formado, por ejemplo, de medios electromagnéticos.

50 [0020] Más específicamente, el medio de dirección para activar la hélice puede incluir imanes y bobinas que están dispuestas respectivamente en la parte rotativa de la unidad propulsora y en la parte estacionara del elemento de túnel o viceversa, de modo que la parte giratoria de la unidad propulsora funciona como rotor y el elemento de túnel como estator en el electromotor. Otras alternativas también pueden ser realizadas; sería posible, por ejemplo, utilizar un sistema de transmisión de ruedas dentadas para dar potencia al motor.

55 [0021] La parte giratoria del propulsor puede estar soportada por medio de un cojinete estándar conocido por un experto en la materia. También es posible que la parte giratoria del propulsor esté soportada por un cojinete electromagnético. También es posible por tanto combinar el cojinete electromagnético con el medio de dirección en la misma unidad.

60 [0022] Según la presente invención, se proporciona también una entrada de túnel para un elemento de túnel que está dispuesto en el casco de una embarcación, la entrada de túnel comprendiendo una parte interior orientada hacia el eje central longitudinal de la entrada del túnel y una parte exterior orientada alejada del eje central de la entrada del túnel, y también un borde externo orientada lejos del casco y un borde interno orientado hacia el casco de la embarcación. La entrada del túnel está montada de forma que se puede desmontar en el elemento de túnel o directamente en una unidad propulsora provista en el elemento de túnel, y la entrada de túnel tiene un diámetro interior d1 como borde externo y un diámetro interno d2 como borde interno, donde d1 es mayor que d2.  
65

[0023] Además, de acuerdo con la presente invención, se proporciona una entrada de túnel para un túnel en el casco de una embarcación, cuya entrada de túnel comprende una pared interior orientada hacia el eje central longitudinal de la entrada del túnel y una pared exterior orientada hacia fuera del eje central de la entrada del túnel, y también un borde exterior orientado hacia fuera desde el casco y un borde interior dirigido hacia el casco del buque, donde la entrada del túnel se configura de manera que puede desmontarse quedando unida a un elemento de túnel que, cuando está montado en el túnel, constituye al menos una parte del túnel, o de manera que pueda disponerse de manera desmontable en una unidad propulsora dispuesta de forma desmontable en el elemento de túnel, y cuya entrada del túnel tiene un diámetro interno d1 en su borde exterior y un diámetro interno d2 en su borde interior, donde d1 es mayor que d2, mediante el cual se puede conseguir un patrón de flujo óptimo para el agua dentro y fuera del túnel.

[0024] Para obtener un patrón de flujo óptimo a través de la entrada del túnel, la pared interna de la entrada del túnel entre el borde externo y el borde interno se configura de un modo que produce las mejores condiciones de flujo hidrodinámico posibles a través de la entrada del túnel y hacia dentro del elemento de túnel, y del mismo modo cuando el agua fluye en la dirección opuesta hacia fuera del elemento de túnel y a través de la entrada de túnel. Tal patrón de flujo óptimo para el flujo de agua dentro del túnel o fuera del túnel se puede obtener si la pared interna de la entrada del túnel entre el borde externo y el borde interno tiene una configuración curvada. La forma de la pared interna del túnel que proporciona las condiciones de flujo óptimas para el agua en una entrada de túnel determinada puede ser fácilmente calculada por un experto en la materia en cada caso particular con la ayuda de programas informáticos adecuados. Los programas informáticos para realizar este tipo de cálculos están disponibles en el mercado libre.

[0025] En una realización de la entrada de túnel, se proporciona un refuerzo en la parte exterior de la entrada de túnel que va alrededor de toda la circunferencia de la entrada de túnel. El refuerzo preferiblemente está corrugado con crestas de la onda donde el grosor del material de la entrada del túnel en una dirección radial es mayor, pero los refuerzos pueden claramente tener otras configuraciones. Otra posibilidad sería, por ejemplo, tener un refuerzo sólido alrededor de toda la circunferencia de la entrada del túnel.

[0026] Si la entrada de túnel está construida con refuerzos corrugados, una opción sería configurar la arista de las crestas de onda de los refuerzos de la entrada de túnel de modo que sean esencialmente paralelas al eje central longitudinal de la entrada de túnel. Pero también es posible configurar las aristas de los refuerzos de tal modo que formen un ángulo en el eje central longitudinal de la entrada del túnel si se desea, por ejemplo, si las condiciones de construcción demandan tal configuración.

[0027] Las crestas de onda de los refuerzos corrugados están provistas preferiblemente de orificios pasantes para los medios de sujeción, para permitir que la entrada de túnel se monte en el elemento de túnel y la unidad propulsora o también directamente en el casco de la embarcación. Los orificios están dispuestos preferiblemente de tal modo que son esencialmente paralelos al eje central de la entrada del túnel, pero también se pueden disponer para formar un ángulo con el eje central de la entrada del túnel si así se desea, por ejemplo, por motivos de construcción.

[0028] Una alternativa para utilizar una entrada de túnel separada sería formar el lado de la unidad propulsora actual orientada lejos del túnel con una configuración que proporciona condiciones de flujo hidrodinámicas óptimas para que el agua fluya dentro y fuera del propulsor y el túnel. El lado de la unidad propulsora formará por tanto la entrada del túnel en la que la unidad está dispuesta.

[0029] Un procedimiento se proporciona también para montar y desmontar una unidad propulsora que es parte de un propulsor o una embarcación, comprendiendo el propulsor al menos una unidad propulsora y al menos un elemento de túnel. La embarcación comprende además un casco con un túnel, en el que el elemento de túnel forma al menos parcialmente una parte del túnel cuando el elemento de túnel está dispuesto en el casco. Si la unidad propulsora se va a montar en el elemento de túnel, se realizan los siguientes pasos:

- la unidad propulsora pasa esencialmente de forma axial dentro del elemento de túnel desde una de las aberturas del elemento de túnel y hacia el punto del elemento de túnel donde se va a montar la unidad propulsora.
- la unidad propulsora se monta en el elemento de túnel por medio de dispositivos de sujeción cooperantes en la unidad propulsora y el elemento de túnel.

[0030] Si la unidad propulsora, que está montada en el elemento de túnel, se va a desmontar, se realizan los siguientes pasos:

- la unidad propulsora se desmonta del elemento de túnel desmontando los dispositivos de sujeción cooperantes, que sujetan la unidad propulsora al elemento de túnel; y
- la unidad propulsora se pasa de forma esencialmente axial por fuera de la unidad de túnel a través de una de las aberturas del túnel.

[0031] En una realización de la invención, la unidad propulsora se proporciona con al menos un dispositivo de sujeción y la elemento de túnel con al menos un segundo dispositivo de sujeción, donde al menos un primer dispositivo de sujeción y el al menos un segundo dispositivo de sujeción son dispositivos de sujeción conformados de forma complementaria.

5 [0032] Alternativamente, el primer dispositivo de sujeción, como se describió anteriormente, puede comprender un soporte construido con un elemento de sujeción saliente, mientras que el segundo dispositivo de fijación puede comprender una cavidad que tiene una pared interior, el miembro de sujeción que sobresale de la cavidad y estando conformados complementariamente. Cuando la unidad propulsora está montada en el elemento de túnel, un  
10 elemento de soporte anular se proporciona preferiblemente en la cavidad antes que el elemento de sujeción saliente se disponga en el elemento de soporte anular. La unidad propulsora a continuación se pasa por el túnel hasta que alcanza el soporte, o preferiblemente soportes, que están dispuestos en las correspondientes cavidades en el elemento de túnel. La unidad propulsora a continuación se sujeta de forma que se puede desmontar a los soportes con la ayuda de medios de sujeción adecuados, por ejemplo, perno, tornillos o similares.

15 [0033] Con este propósito, el soporte se puede construir con orificios pasantes para uno o más pernos que se pueden atornillar en los orificios pasantes correspondientes en el elemento de túnel.

20 [0034] Los soportes pueden fijarse al elemento de túnel, por ejemplo, con la ayuda de un elemento de lámina que rodea el elemento de sujeción saliente y tiene una extensión radial que es mayor que el diámetro de la cavidad o el área de sección transversal de la cavidad si la sección transversal de la cavidad no tiene una forma circular. El elemento de lámina también se puede configurar con oricios para el paso de los pernos, tornillos o similares que se pueden atornillar en orificios pasantes en el elemento de túnel. Cuando el elemento de lámina se atornilla en el  
25 elemento de túnel, el elemento de lámina se dispone de modo que se fija al elemento de sujeción saliente dentro de la cavidad y lo sostiene en su sitio.

[0035] En una realización de la invención, se monta una entrada de túnel en la unidad propulsora o el elemento de túnel después de que la unidad propulsora se haya introducido y montado de forma fija en los medios de sujeción de la unidad de túnel. La entrada de túnel se configurará de tal forma que un régimen de flujo favorable ese genera en la entrada o la salida del túnel en el casco.

[0036] Por tanto una unidad propulsora se puede pasar fácilmente dentro del túnel en el casco del túnel y montarse en el elemento del túnel, y como poción, posteriormente, desmontarse fácilmente del elemento de túnel y pasar por el túnel en el casco de la embarcación.

35 [0037] De forma similar, una entrada de túnel, que se monta opcionalmente en la unidad propulsora o el elemento de túnel, se desmontará antes de que la unidad propulsora se desmonte del elemento de túnel y se pase por fuera del elemento de túnel.

40 [0038] A continuación una realización no limitativa de la invención se explicará detalladamente en referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad propulsora según la invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva de una unidad propulsora según la invención.

45 La figura 3 muestra una sección A-A como se indica en a figura 4.

La figura 4 es una vista frontal de un elemento de túnel.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una entrada de túnel.

La figura 6 es una vista posterior de una entrada de túnel.

La figura 7 muestra una sección B-B como se indica en a figura 6.

50 La figura 8 es una vista frontal de una entrada de túnel.

La figura 9 es una vista de una realización del dispositivo de sujeción en el elemento de túnel.

La figura 10 es una vista de una realización del dispositivo de sujeción cuando la unidad propulsora está montada en el elemento de túnel.

La figura 1 muestra una unidad propulsora según la invención.

55 La figura 10 es una vista de una realización del dispositivo de sujeción cuando la unidad propulsora está montada en el elemento de túnel. La figura 1 muestra una unidad propulsora según la invención.

[0039] A continuación se describe una sola realización de la invención que no debe considerarse como limitante para la presente invención.

60 [0040] Las figuras 1-4 muestran una unidad propulsora que es parte de un propulsor que está destinado a utilizarse en el casco de una embarcación. Más específicamente, el propulsor está diseñado para disponerse en un túnel pasante en el casco de una embarcación. Opcionalmente, el propulsor puede constituir todo el túnel en el caso de la embarcación.

[0041] El propulsor consiste en una unidad propulsora 12 y un elemento de túnel 14. El elemento de túnel 14 está dispuesto de modo fijo en el casco de la embarcación de tal manera que constituye una parte del túnel, o si el túnel es corto, el elemento de túnel 14 puede constituir posiblemente todo el túnel.

5 [0042] La unidad propulsora 12 comprende una hélice con cuchillas de la hélice 34 que están fijadas al núcleo de la hélice 32 y un anillo de hélice interno 40 en el borde externo 35 de las cuchillas de la hélice. Un anillo de la hélice externo 42 rodea el anillo interno de la hélice 40. El anillo interno de la hélice 40 está dispuesto de forma rotativa en relación con el anillo externo de la hélice 41. Otra alternativa es construir el elemento de túnel 14 con un anillo de rotación de tal modo que la unidad propulsora comprenda solo un anillo. Este anillo comprende el primer dispositivo de sujeción y el borde externo 35 de las cuchillas de la hélice se fijan al interior del anillo.

10 [0043] El anillo de hélice interior 40 o el anillo de hélice exterior 41 se proporcionan además con un primer dispositivo de sujeción que comprende una primera superficie de fijación 26. El elemento de túnel 14 está provisto de un dispositivo de fijación correspondiente 17 que comprende una segunda superficie de fijación 27. La primera cara de fijación 26 y la segunda cara de fijación 27 están diseñadas de una manera tal que se pueden poner en contacto y montarse conjuntamente.

15 [0044] Para este propósito, es decir, el montaje conjunto de la primera y la segunda cara de fijación, los orificios 36 se proporcionan en el primer dispositivo de sujeción y los orificios correspondientes 37 se proporcionan en el segundo dispositivo de fijación 17. Medios de fijación tales como pernos, tornillos o similares pueden ser utilizados para montar la unidad propulsora 12 para el elemento de túnel 14. De esta manera, la unidad propulsora se puede montar fácilmente y más tarde, si es necesario, desmontarse desde el elemento de túnel 14.

20 [0045] También es posible proporcionar el extremo del túnel a través del cual se introduce la unidad propulsora 12 en el elemento de túnel 14 con una entrada de túnel 45. Un ejemplo de esta entrada de túnel se muestra en las figuras 5-8.

25 [0046] La entrada de túnel 45 está configurada con una pared interior 47 orientada parcialmente hacia el eje central de la entrada del túnel, una pared exterior 48, un borde interior 50 que se apoya contra el elemento de túnel 14, la unidad de hélice de 12 o el casco de la embarcación cuando está montado, y un borde exterior.

30 [0047] La pared interior 47 está configurada de tal modo que el agua que fluye dentro del túnel en el casco de la embarcación tendrá un patrón de flujo favorable. Preferiblemente, la pared interna tiene forma curvada cuando se ve desde en una sección tomada a través de la entrada del túnel 45 en ángulos rectos al eje central de la entrada de túnel, como se puede ver claramente en la figura 7.

35 [0048] La pared exterior 48 se construye con los refuerzos 52 alrededor de toda la circunferencia de la entrada del túnel 45. En la realización mostrada en las figuras, estos refuerzos 52 constituyen un refuerzo corrugado alrededor de la circunferencia del elemento de túnel. Los refuerzos corrugados 52 tienen crestas de onda 53 que forman aristas de onda 55 donde el grosor del elemento de túnel es mayor en una dirección radial.

40 [0049] Los refuerzos 52 se proporcionan preferiblemente con orificios 56 de manera que la entrada del túnel 45 puede estar montado en, y opcionalmente después de desmontarse, el túnel de entrada 14 o en la unidad propulsora 12 o, opcionalmente, en el casco de la embarcación con la ayuda de unos medios de fijación tales como pernos, tornillos o similares.

45 [0050] Por medio de esta invención, en la que el elemento de túnel 14 y la unidad propulsora 12 están contruidos de modo que la unidad propulsora puede ser introducida axialmente en el elemento de túnel 14, y en la que el elemento de túnel 14 y la unidad propulsora 12 se hacen con dispositivos de fijación 17 correspondientes, la unidad propulsora 12 se puede montar fácilmente y desmontar más tarde opcionalmente desde el elemento de túnel 14. Además, una entrada de túnel 45, que está adaptada a la propulsión individual, se puede montar en y opcionalmente desmontar de la hélice o el casco de la embarcación a fin de generar condiciones óptimas para el flujo de agua dentro o fuera del túnel a través del casco de la embarcación.

50 [0051] Las figuras 9 y 10 muestran una forma alternativa de fijación de la unidad propulsora 12 para el elemento de túnel 14. En la figura 9, el elemento de túnel 14 se muestra con los soportes 60 montados en cavidades en el elemento de túnel 14. Los soportes 60 están fijados de forma desmontable a la unidad propulsora 12, preferiblemente con la ayuda de pernos, tornillos o medios de fijación similares. Cabe señalar que sólo la parte de la unidad propulsora 12 en la que está montada el soporte 60 se muestra en la Figura 9 dispuesta en la cavidad 58. Una fundición anular 65 puede estar dispuesta entre el elemento de soporte anular 63 y la cavidad 58. El soporte 60 se construye con un miembro de sujeción saliente 61 que está dispuesto en el elemento de soporte anular 63. El soporte 60 está fijado además a la unidad propulsora 12 por medio de pernos 67. La unidad propulsora 12 puede montarse fácilmente de este modo en el elemento de túnel 14 haciendo pasar la unidad propulsora hasta que llega a los soportes 60 que están dispuestos en el elemento de túnel 14, y después fijándola a los soportes con la ayuda de pernos. Si posteriormente es necesario desmontar la unidad propulsora para el servicio o el reemplazo, es simplemente una cuestión de la eliminación de los tornillos 67 y pasar la unidad propulsora 12 a través del elemento

de túnel y el túnel. No será necesario acceder a la dársena para llevar a cabo tal operación, y en comparación con la técnica anterior, donde la unidad propulsora es una parte integral de la unidad de potencia motriz y se necesita realizar mucho trabajo en la estructura para eliminar la unidad propulsora, este es un diseño altamente simplificado.

**REIVINDICACIONES**

1. Embarcación que comprende un casco y un propulsor, cuyo propulsor comprende al menos una unidad propulsora (12) y al menos un elemento de túnel (14) que constituye al menos una parte de un túnel de paso en el casco, y en el que el al menos una unidad propulsora (12) y el al menos un elemento de un túnel (14) están  
5  
construidos con dispositivos de fijación cooperantes (17) para la fijación desmontable de la unidad del al menos un propulsor (12) en el elemento de al menos un túnel (14), el dispositivo de fijación cooperante (17) comprendiendo una pluralidad de cavidades (58) que se proporcionan en el elemento de túnel (14), y una pluralidad de soportes (60) que comprende un miembro de sujeción saliente (61), caracterizado por el hecho de que la al menos una unidad  
10  
propulsora (12) comprende un propulsor con cuchillas de la hélice (34) y un anillo interior propulsor (40) que rodea las cuchillas de la hélice (34), estando las cuchillas de la hélice (34) unidas al anillo de hélice interior (40), la al menos una unidad propulsora (12) comprendiendo además un anillo de hélice exterior (41) que rodea el anillo de hélice interior (40), estando el anillo interior propulsor (40) dispuesto de forma giratoria en relación con el anillo de hélice exterior (41), el elemento de sujeción (61) de los soportes (60) teniendo una forma que es complementaria a las cavidades (58) y estando dispuestos en las cavidades (58), estando los soportes (60) diseñados además para la fijación desmontable al anillo de hélice exterior (41) de la unidad propulsora (12) con la ayuda de uno o más medios de fijación (67), de tal modo que la unidad propulsora (12) se puede montar en el elemento de túnel (14) haciendo pasar la unidad propulsora (12) axialmente a través del túnel hasta que alcanza los soportes (60), y a continuación, sujetando la unidad propulsora (12) a los soportes (60) con dichos medios de fijación (67) y de tal manera que la  
20  
unidad propulsora (12) se puede desmontar de los soportes (60) y pasa axialmente hacia fuera del túnel.
2. Embarcación según la reivindicación 1, caracterizada porque la cavidad (58) y el elemento de sujeción protector (61) tienen una forma cilíndricamente complementaria.
3. Embarcación según la reivindicación 2, caracterizada porque la sección transversal de la cavidad (58) y la sección transversal del elemento de sujeción protector (61) tienen una forma circular, elíptica o poligonal.  
25
4. Embarcación según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque en la cavidad (58) se proporciona un elemento de soporte anular (63) que se encuentra entre la cavidad (58) y el elemento de sujeción protector (61) cuando el elemento de sujeción protector (61) está dispuesto en la cavidad (58).  
30
5. Embarcación según la reivindicación 4, caracterizada porque el elemento de soporte anular (63) está construido con una rigidez variable en la dirección axial y/o la dirección radial del elemento de soporte (63).
6. Embarcación según la reivindicación 1-5, caracterizada porque en la cavidad (58) hay construida una pestaña o un anillo dispuesto en o en el elemento de túnel (14).  
35
7. Embarcación según una de las reivindicaciones 1-6, caracterizado porque el propulsor comprende una entrada de túnel (45) para el túnel, cuya entrada de túnel (45) comprende una pared interior (47) que se enfrenta hacia el eje central longitudinal de la entrada de túnel (45) y una pared exterior (48) orientada hacia fuera del eje central de la entrada del túnel (45), y también un borde exterior orientado hacia fuera desde el casco y un borde interior (50) que está orientado hacia el casco de la embarcación, cuyo túnel de entrada (45) está adaptado para montarse de forma desmontable, ya sea en un elemento de túnel (14) que cuando está montado en el túnel, constituye al menos una parte del túnel, o en una unidad propulsora (12) que está dispuesta de forma desmontable en el elemento de túnel (14).  
40  
45
8. Embarcación según la reivindicación 7, caracterizada porque la entrada de túnel (45) tiene un diámetro interior d1 en su borde exterior y un diámetro interno d2 en su borde externo (50), donde d1 es mayor que d2.
9. Embarcación según la reivindicación 7 ó 8, caracterizada porque la pared interna (47) de la entrada de túnel (45) entre el borde externo y el borde interno (50) tiene forma curvada.  
50
10. Embarcación según cualquiera de las reivindicaciones 7-9, caracterizada porque en la pared exterior (48) de la entrada de túnel (45) hay dispuesto un refuerzo (52) alrededor de toda la circunferencia de la entrada de túnel (45), dicho refuerzo (52) está corrugado.  
55
11. Embarcación según la reivindicación 10, caracterizada porque las crestas de onda (53) del refuerzo corrugado (52) están formadas con aristas (55) que son esencialmente paralelas al eje central longitudinal e la entrada de túnel (45).
12. Embarcación según cualquiera de las reivindicaciones 10-11, caracterizada porque en las crestas de onda (53) de los refuerzos corrugados (52) hay orificios para medios de sujeción (67) para permitir que la entrada de túnel (45) se monte de forma desmontable en el elemento de túnel (14) de la unidad propulsora (12).  
60
13. Procedimiento para el montaje y el desmontaje de una unidad propulsora (12) que es una parte de un propulsor en una embarcación, cuyo propulsor comprende al menos una unidad propulsora (12) y al menos un elemento de túnel (14), y donde la embarcación comprende además un casco con un túnel de paso, cuyo elemento de túnel (14)  
65

5 constituye al menos parcialmente una parte del túnel cuando el elemento de túnel (14) está dispuesto en el casco, la al menos una unidad propulsora (12) comprendiendo una hélice con cuchillas de hélice (34) y un anillo interior de la hélice (40) que rodea las cuchillas de la hélice (34), estando las cuchillas de la hélice (34) unidas al anillo interior de la hélice (40), la al menos una unidad propulsora (12) comprendiendo además un anillo exterior de la hélice (41) que rodea el anillo interior de la hélice (40), estando el anillo interior de la hélice (40) dispuesto de forma giratoria en relación con el anillo exterior de la hélice (41), caracterizado porque el procedimiento comprende disponer una pluralidad de soportes (60), cada uno con un elemento de fijación saliente (61), en las cavidades correspondientes (58) en el elemento de túnel (14) antes de que la unidad propulsora (12) se haga pasar hasta el punto de montaje en el elemento de túnel (14), cuyo elemento de sujeción protector (61) y la cavidad correspondiente (58) tienen una forma complementaria, realizando los siguientes pasos cuando una unidad propulsora (12) se monta en el elemento de túnel (14):

- 10
- pasar la unidad propulsora (12) axialmente a través del túnel hasta los soportes (60) en el elemento de túnel (14);
  - 15 - montar los soportes (60) en el anillo exterior de la hélice (41) de la al menos una unidad propulsora (12) con medios de sujeción (67); realizando los siguientes pasos cuando la unidad propulsora (12) se desmonta del elemento de túnel (14);
  - desmontar los soportes (60) en el elemento de túnel (14) del anillo exterior de la hélice (41) de la al menos una unidad propulsora (12);
  - 20 - pasar la unidad propulsora (12) axialmente por fuera del túnel.

25 14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por la disposición de un elemento de soporte anular (63) en la cavidad (58) antes del montaje de la unidad propulsora (12) en el elemento de túnel (14) de tal manera que el elemento de soporte (63) se encuentra entre el miembro de sujeción saliente (61) y la pared interior de la cavidad (58) cuando la unidad propulsora (12) está montada en el túnel.

30 15. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 13-14, caracterizado por la disposición de la cavidad (58) en un elemento de pestaña o un elemento de anillo en el túnel.

35 16. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 13-15, caracterizador porque una entrada de túnel (45) está montada en la unidad propulsora (12) o el elemento de túnel (14) después de que la unidad propulsora (12) se haya introducido en y esté montada de forma fija en el medio de sujeción (67) de la unidad de túnel.

17. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 13-15, caracterizador porque una entrada de túnel (45) que opcionalmente está montada en la unidad propulsora (12) o el elemento de túnel (14) se desmonta antes de que la unidad propulsora (12) se desmonte del elemento de túnel (14) y pase por fuera del elemento de túnel (14).

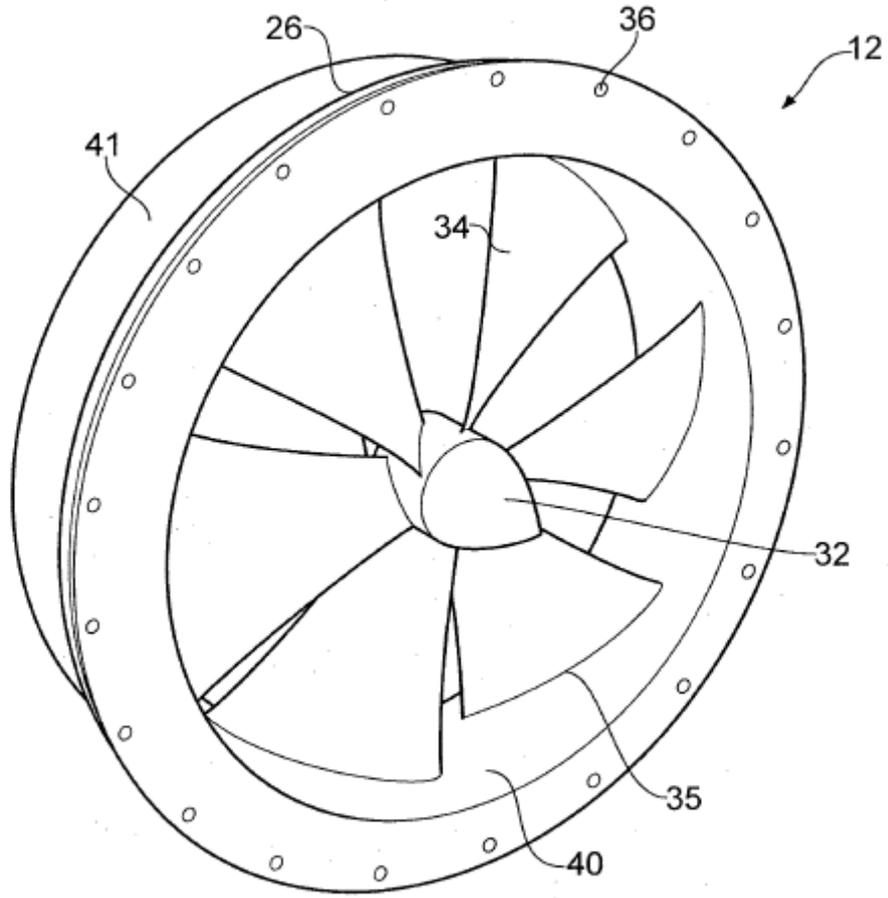


FIG. 1

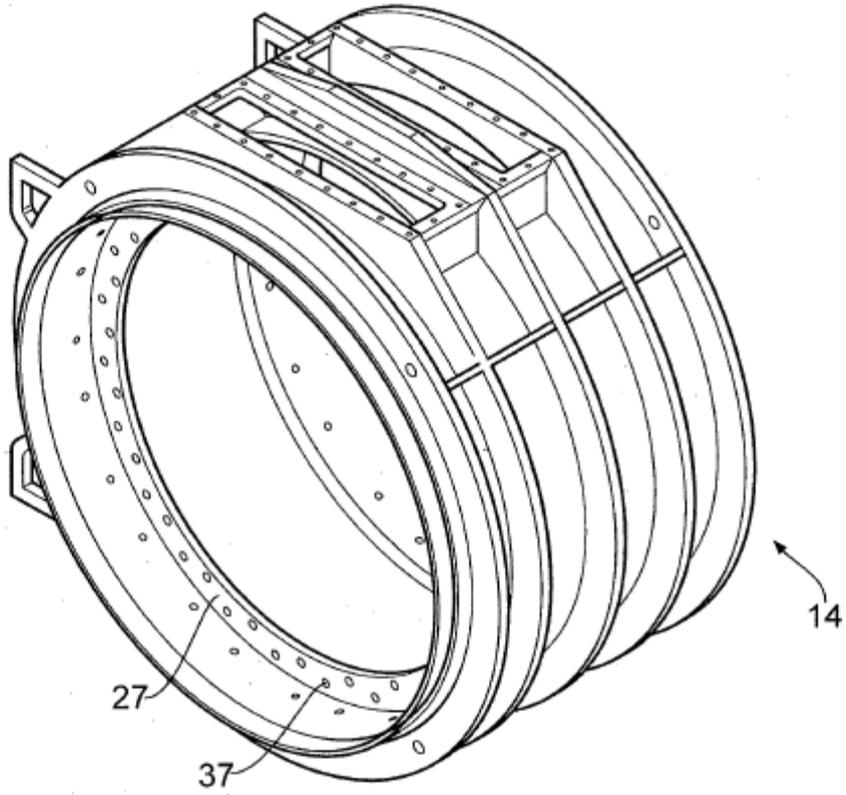


FIG. 2

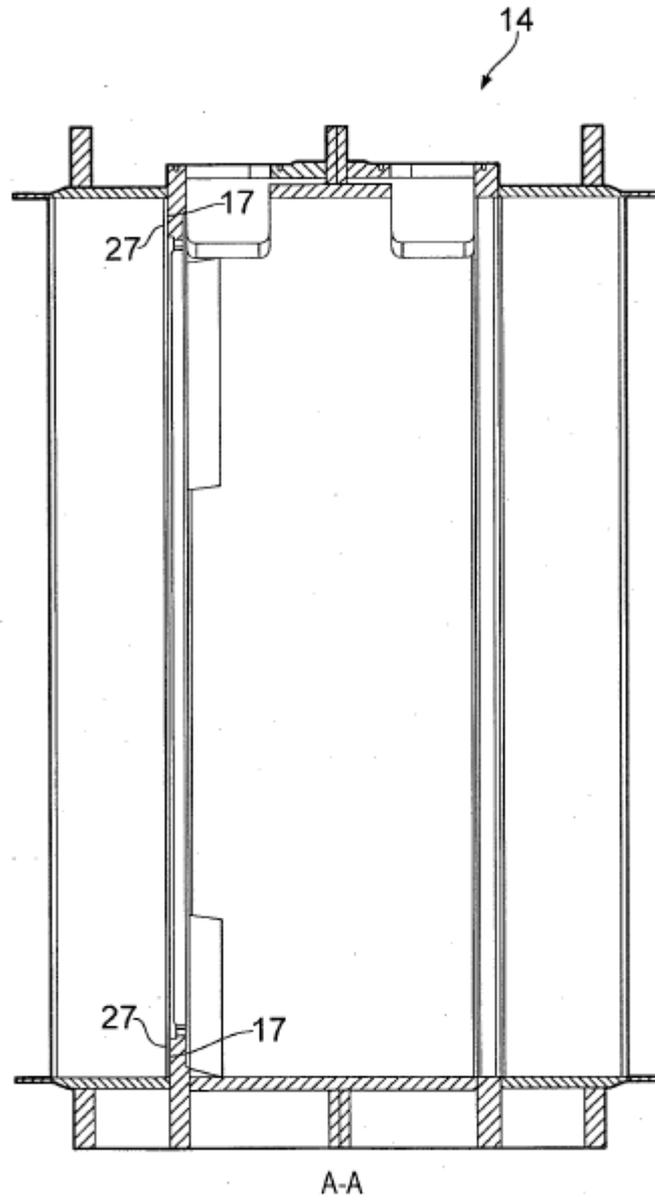


FIG. 3

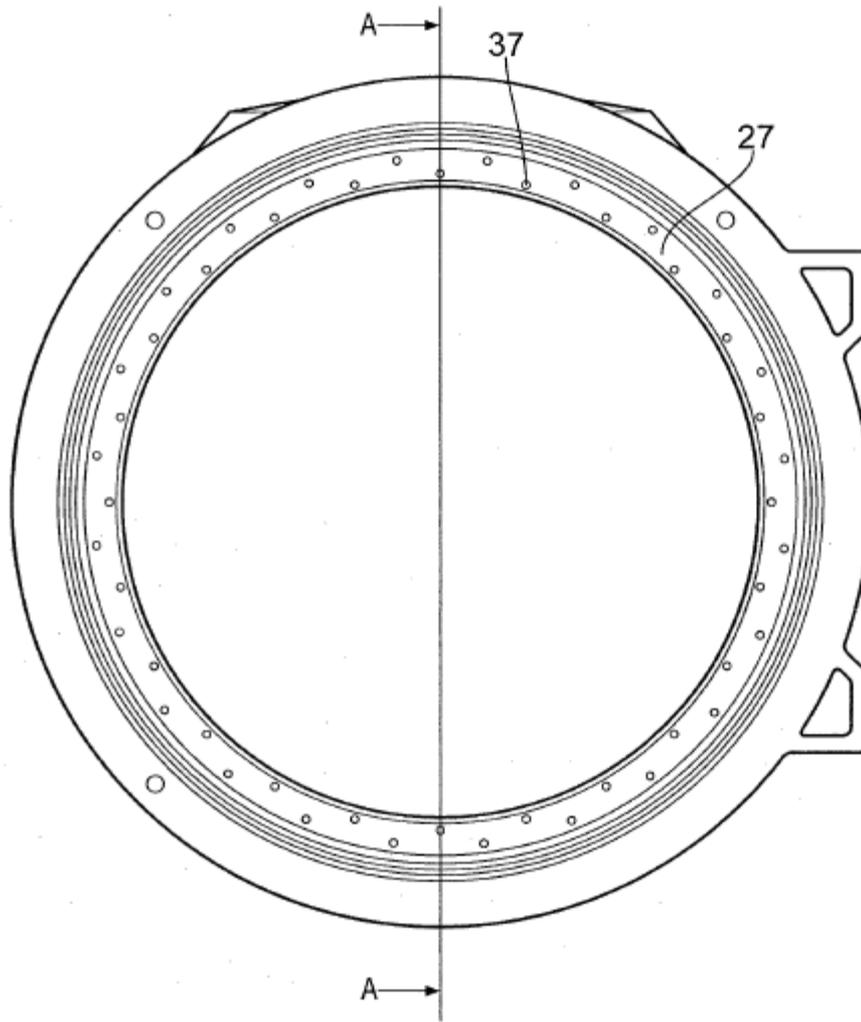


FIG. 4



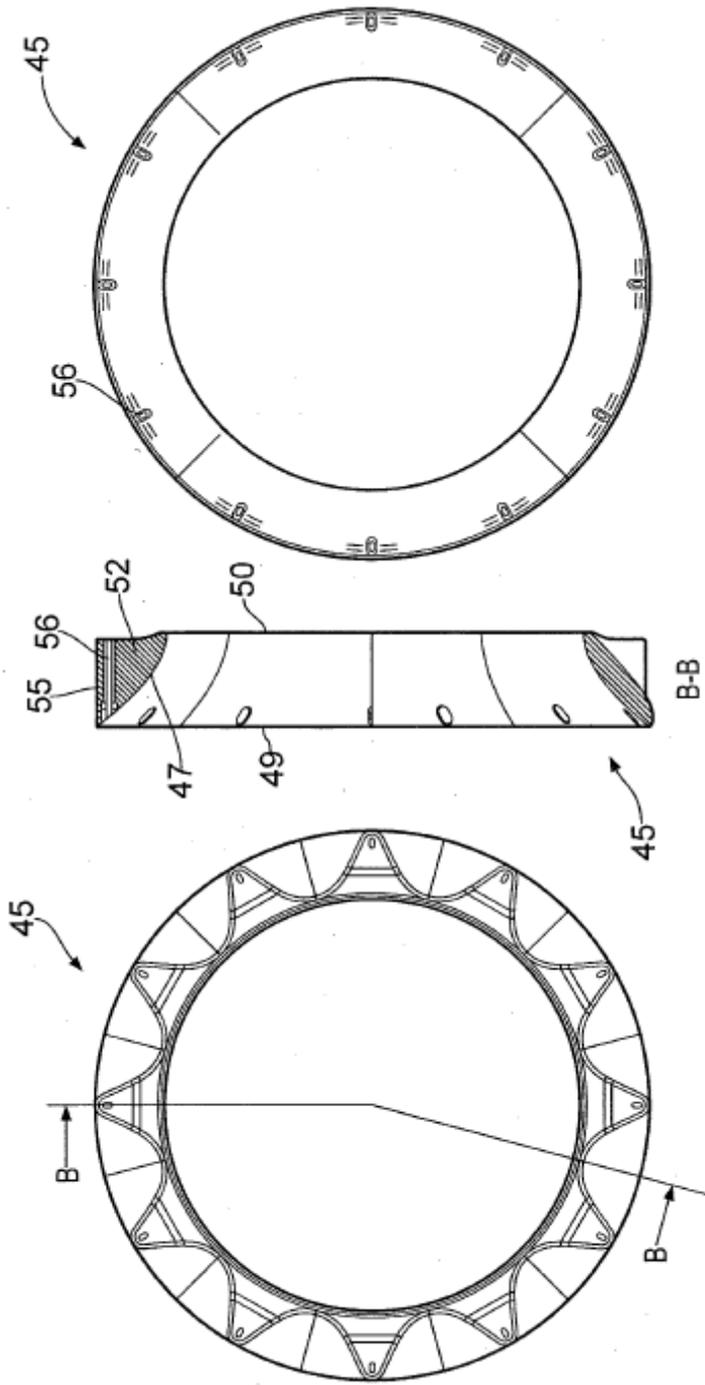


FIG. 8

FIG. 7

FIG. 6

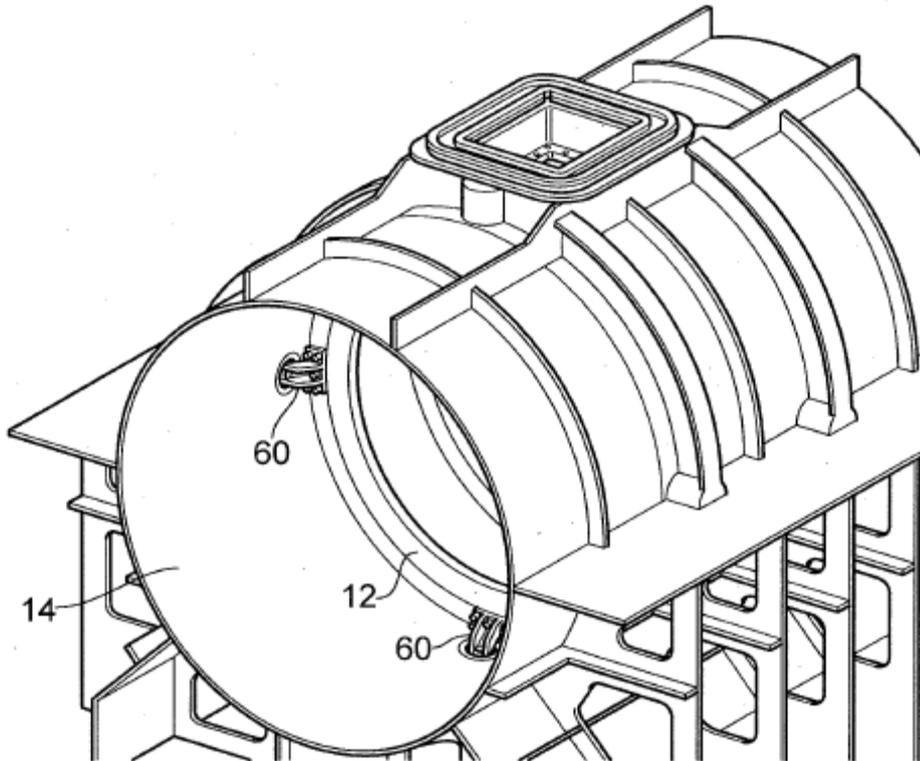


FIG. 9

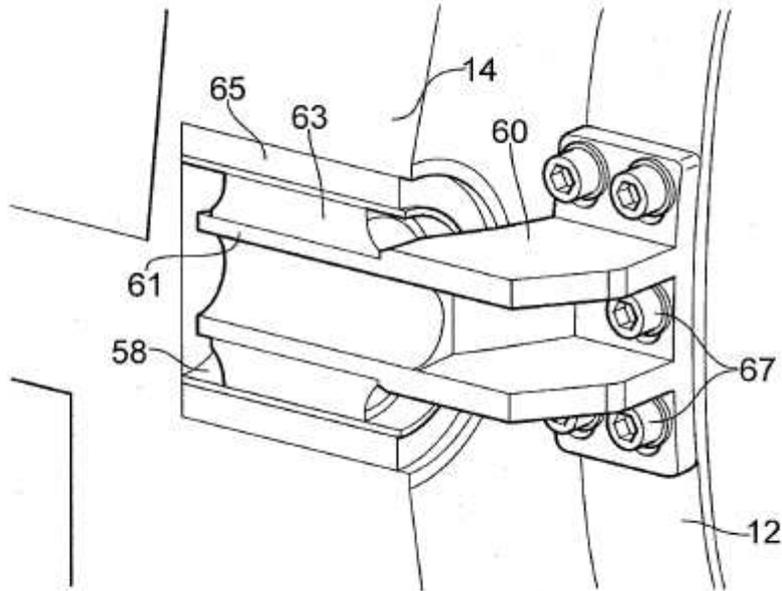


FIG. 10