

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2008.12.09	(73) Titular(es): A.P. MOLLER - MAERSK A/S ESPLANADEN 50 1263 COPENHAGEN K DK
(30) Prioridade(s): 2007.12.10 DK 200701755 2007.12.12 US 13134	(72) Inventor(es): JACOB GOVERT VERMEIDEN NL
(43) Data de publicação do pedido: 2010.09.08	(74) Mandatário: MANUEL ANTÓNIO DURÃES DA CONCEIÇÃO ROCHA AV LIBERDADE, Nº. 69 - 3º D 1250-148 LISBOA PT
(45) Data e BPI da concessão: 2012.06.06 176/2012	

(54) Epigrafe: **ELEMENTO DE VEDAÇÃO PARA PROPULSÃO COM PÁS**

(57) Resumo:

A INVENÇÃO DIZ RESPEITO A UM SISTEMA DE PROPULSÃO PARA UM NAVIO DE MAR (1), SENDO QUE O SISTEMA COMPREENDE UM ELEMENTO DE VEDAÇÃO OSCILANTE OU DE MOVIMENTO TRANSVERSAL (5) EXISTENTE NO CASCO DE UM NAVIO DE MAR. O ELEMENTO DE VEDAÇÃO (5) ESTÁ POSSIVELMENTE LIGADO A UMA FONTE DE ALIMENTAÇÃO OSCILANTE E POSSIVELMENTE LIGADO A ELEMENTOS PROPULSORES (4). O ELEMENTO DE VEDAÇÃO (5) ESTÁ LIGADO DE MANEIRA DESLIZANTE AO CASCO (2) PERMITINDO QUE O ELEMENTO DE VEDAÇÃO SE DESLOQUE EM VÁRIAS DIREÇÕES. O ELEMENTO DE VEDAÇÃO (5) COBRE A ABERTURA EXISTENTE NO CASCO (3) E A ABERTURA NO CASCO IRÁ EM QUALQUER MOMENTO ESTAR DENTRO DA ÁREA COBERTA PELO ELEMENTO DE VEDAÇÃO OSCILANTE (5). ESTÃO PREVISTOS MEIOS DE VEDAÇÃO (10) PARA VEDAR A PERIFERIA DA ABERTURA NO CASCO.

RESUMO

"ELEMENTO DE VEDAÇÃO PARA PROPULSÃO COM PÁS"

A invenção diz respeito a um sistema de propulsão para um navio de mar (1), sendo que o sistema compreende um elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal (5) existente no casco de um navio de mar. O elemento de vedação (5) está possivelmente ligado a uma fonte de alimentação oscilante e possivelmente ligado a elementos propulsores (4). O elemento de vedação (5) está ligado de maneira deslizando ao casco (2) permitindo que o elemento de vedação se desloque em várias direções. O elemento de vedação (5) cobre a abertura existente no casco (3) e a abertura no casco irá em qualquer momento estar dentro da área coberta pelo elemento de vedação oscilante (5). Estão previstos meios de vedação (10) para vedar a periferia da abertura no casco.

DESCRIÇÃO

"ELEMENTO DE VEDAÇÃO PARA PROPULSÃO COM PÁS"

Descrição

Área da invenção

Esta invenção diz respeito a um sistema de propulsão para um navio de mar em que os meios utilizados para propulsão incluem batimento, folhas ou pás de movimento transversal ou oscilantes.

De acordo com um aspeto, a invenção diz respeito a um navio de mar constituído por um casco com uma abertura através da qual se estende, pelo menos parcialmente, um sistema de propulsão. O sistema de propulsão compreende pelo menos um elemento de vedação de movimento transversal ou oscilante existente no casco do navio.

O elemento de vedação é dotado de uma parte virada para o interior do navio e outra parte desviada do interior do navio.

Os meios de propulsão estendem-se do elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal, a partir de uma parte desviada do dito interior do navio.

Os suportes permitem que o elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal se desloque no interior ou no exterior do casco.

O elemento de vedação está ligado de modo deslizante ao casco através de elementos de fixação permitindo que o elemento se desloque em duas ou mais direções.

Deverá ter-se em consideração que o casco do navio aloja o sistema oscilante ou de movimento transversal, incluindo todos os meios técnicos necessários.

Antecedentes

Sabe-se que o peixe e os mamíferos marinhos se deslocam e manobram na água através de pás oscilantes com rendimento propulsivo mais elevado do que os navios de mar atuais.

Até agora não existe um equivalente tecnológico à propulsão com pás nos navios de mar.

A presente invenção é um importante elemento prático para a concretização de uma propulsão de batimento eficiente e operativa baseada na combinação de um movimento de transposição periódica e possivelmente de um movimento giratório periódico de uma ou várias pás por baixo do navio.

O movimento oscilante de um rabo de peixe pode ser simulado e gerado por rotação de uma pá, ou, tal como no caso de mamíferos marinhos e peixes da família do atum, por uma combinação de pelo menos uma transposição periódica e uma rotação periódica da barbatana caudal.

Atualmente, quase todos os navios de mar, independentemente das suas dimensões, velocidade de serviço e finalidade, são impulsionados por um ou mais elementos propulsores giratórios.

Os elementos propulsores, por exemplo hélices, jatos, hélices carenadas ou jatos a bomba, etc., giram em redor do seu próprio eixo. Em navios maiores, as hélices

giram a cerca de 50-500 rpm.

As hélices são cuidadosamente projetadas para a sua aplicação específica.

Um objetivo importante para os projetistas é limitar o consumo total de combustível dos navios. Tal é conseguido através de uma conceção cuidadosa dos vários parâmetros tais como a forma do casco, instalação propulsora e elementos propulsores.

O rendimento das hélices mais eficazes da atualidade raramente ultrapassa os 80%. Os rendimentos de 30-70% são mesmo geralmente aceites, conduzindo a instalações propulsoras desnecessariamente grandes e ao aumento do consumo de combustível.

Deste modo, e tendo em consideração os inconvenientes anteriormente mencionados, torna-se evidente a utilidade de um sistema de propulsão marítima de baixa tecnologia mas de alto rendimento totalmente operacional e melhorado.

Técnica anterior

A propulsão por pás oscilantes ou de movimento transversal é dotada de características atrativas tais como rendimento mais elevado do que uma hélice giratória e o seu governo, eliminando a necessidade de um leme em separado com os custos e questões de fiabilidade associados, para além de libertar espaço no interior do casco para um aumento do alojamento da carga. Quanto mais elevado for o rendimento obtido através de menores perdas de impulso, menores perdas de atrito hidrodinâmico, menores perdas da resistência induzida e uma menor

resistência do próprio casco, resultam num menor consumo de combustível e menor potência instalada para as máquinas principais, ou uma velocidade de serviço mais elevada com a mesma potência propulsora instalada e consumo de combustível.

Desafios importantes para pás oscilantes ou de movimento transversal consistem em evitar grandes perdas de atrito mecânico, e consistem em proporcionar fiabilidade e segurança comparáveis aos hélices giratórios.

A patente US 5,401,196 publicada a 28 de março de 1995 (TRIANAFYLLOU et al.) que constitui a técnica anterior mais próxima revela um sistema de propulsão de folhas de batimento. A patente, que mostra um sistema que utiliza pelo menos uma folha, revela um sistema de propulsão em que uma folha oscila numa direção transversal à direção de navegação do navio e oscila de modo rotativo em redor de um eixo vertical. De preferência, e de acordo com a patente US, o sistema de propulsão é construído a partir de uma série de folhas que oscilam desfasadas fazendo com que o impulso dos elementos propulsores numa direção transversal à direção de navegação seja insignificante.

As principais características de um modelo mecânico do sistema de propulsão, tal como revelado na patente US, serão esclarecidas em baixo.

As Figuras 4A, 4B, 5A, 5B e 5C ilustram um modelo para um sistema de propulsão de sustentação de acordo com a patente US. O sistema de propulsão é constituído por duas folhas (10), cada uma delas ligada por meio de um veio (34), através de uma fenda (36) na secção à ré do

casco (30) a uma chapa (40). A extensão das fendas (36), tal como pode ser observado na figura 4A e tal como ilustrado pelas setas (38), é superior à amplitude de esforço máximo total para as folhas. Tal como pode ser visto com mais clareza na figura 4B, cada chapa (40) é dotada de duas ou mais rodas ou roletes (42) montadas na parte inferior situada à frente e na parte inferior situada atrás, na qual as rodas ou roletes deslizam nos respectivos carris (44) instalados no casco (32). As chapas (40) e as folhas (10) ligadas a elas ficam pois com liberdade para se deslocarem em ambas as direções ao longo de um eixo (38), e são de movimento fixo em qualquer outra direção. Definitivamente, o mecanismo de acordo com a patente US trabalha através de uma série de fendas (36) instaladas no casco (32), cada um transversal à direção de navegação de vante dos navios, e a extensão das fendas (36) ultrapassa o movimento transversal das folhas. As pás também giram sob influência de energia em redor de eixos colocados de modo que a rotação afete significativamente o ângulo da folha com a direção de movimento do navio.

A patente apresenta até agora apenas aplicação prática na propulsão de navios de mar.

A patente US 6,877,692 B2, publicada a 12 de abril de 2005 (Liu), revela um sistema de propulsão para um submarino. A patente esclarece uma propulsão baseada no movimento "thuni-form" das folhas. As folhas são montadas no casco para o movimento oscilante de vaivém de e para cada uma delas criando o movimento para a frente devido à compressão da água entre as folhas. A patente não esclarece a aplicação da propulsão com pás para

navios de superfície.

A patente US 6,022,249 A, publicada a 8 de fevereiro de 2000 (Ketterman), ilustra uma mota de água constituída por um casco dotado de meios de propulsão abaixo da linha de água. Os meios de propulsão compreendem um par de línguas, cada uma adaptada para oscilar através de um trajeto curvo numa direção geralmente transversal em relação à dimensão longitudinal central da mota de água. Os meios estão operacionalmente associados aos meios de propulsão para a aplicação de força de entrada aos meios de propulsão. As línguas torcem para formar um ângulo de ataque para proporcionar impulso de propulsão em relação à dimensão longitudinal da mota de água enquanto se deslocam em ambas as direções ao longo do trajeto curvo.

A patente DE 4,212,920 A1, publicada a 21 de outubro de 1993 (Erich), ilustra um sistema de acionamento por força mecânica para um catamarã, em que o sistema utiliza pás flexíveis colocadas entre os cascos. As pás possuem pivôs nas suas extremidades de vante permitindo um movimento limitado. As pás estão posicionadas uma à frente da outra e montadas em extensões descendentes de uma viga oscilante suspensa por elásticos flexíveis.

A patente WO 03/026954 A1, publicada a 3 de abril de 2003 (Inocean), sugere um sistema que utiliza um padrão sinusoidal de movimento para propulsão ou recuperação de energia. O sistema compreende uma série de elementos do casco rígido dispostos numa linha e ligados de modo giratório uns aos outros para girarem em redor de eixos de rotação paralelos pela dimensão longitudinal da

linha dos elementos do casco. O sistema compreende ainda dispositivos de movimento para fazer girar os elementos do casco, uns em relação aos outros, ou dispositivos de movimento para a recuperação de energia em resultado da rotação de elementos do casco, uns em relação aos outros.

A patente WO 2006/038808 A1, publicada a 13 de abril de 2006 (Clavis Biopropulsion), sugere um dispositivo composto pelo menos por uma pá de movimento transversal. O dispositivo envolve meios de acionamento e transmissão permitindo um movimento oscilante significativamente livre da pá. O dispositivo funciona por meio de um impulso, estabelecido por meios de acionamento, a cada muitos ciclos e são utilizadas molas para armazenar a energia pulsatória fornecida pelos meios de acionamento.

Breve descrição da invenção

É objetivo desta invenção prever um sistema de propulsão que, de modo operacional, irá geralmente aumentar o rendimento global de um sistema de propulsão dos navios de mar. Tal é obtido permitindo que um navio de mar seja autopropulsionado através de meios de propulsão de movimento transversal que se estendem através de uma abertura coberta pelo elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal.

Um outro objeto desta invenção é prever um mecanismo de propulsão que utilize as conhecidas folhas de batimento tal como anteriormente revelado. Contudo, de acordo com a invenção, é apresentado um sistema operacional que introduza diferentes contribuições e

vantagens sobre a técnica anterior, sendo que uma parte do casco de um navio de mar é dotada de uma abertura que está permanentemente coberta por uma parte de um elemento de vedação conduzindo a uma separação efetiva entre o ambiente exterior do navio e o interior do navio. Esta separação reduz a parte do mecanismo que precisa de funcionar na água e, por isso, reduz as perdas viscosas e proporciona segurança operacional aumentada.

Vedar o sistema sem provocar perdas significativas de atrito mecânico e sem provocar perdas significativas de resistência hidrodinâmica e sem comprometer a fiabilidade e segurança representa desafios significativos que, até agora, se mantêm por resolver.

Vedar o sistema é problemático, dada a significativa flexibilidade estrutural dos navios, e pelo fato de que as dimensões da abertura no casco são grandes, tendo em consideração as dimensões do navio.

As forças produzidas na superfície coberta pelo elemento de vedação são grandes, e juntamente com a elevada velocidade de movimento do elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal, que facilmente atinge os 10 m/s, é clara a necessidade de um sistema de vedação único.

De acordo com um modelo, o elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal transmite uma maior parte da potência de propulsão aos elementos propulsores.

De acordo com um modelo, o elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal não transmite a maior parte da potência de propulsão aos meios de propulsão, e uma estrutura distinta desloca-se no interior do casco com significativamente o mesmo

movimento que o elemento de vedação para acionar os meios de propulsão. O elemento de vedação pode ser ligado aos meios de propulsão, ou a uma sua parte, através de uma ligação que permita pelo menos uma rotação em ambas as direções.

De acordo com um modelo, o elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal atua como suporte e elemento guia para os meios de propulsão.

De acordo com um modelo, os meios de propulsão compreendem pelo menos uma folha.

De acordo com um modelo, os meios de propulsão giram em redor de um eixo significativamente vertical ou significativamente perpendicular à superfície do casco no local da abertura no casco.

De acordo com um modelo, existe um anteparo ou uma proteção no exterior ou no interior do casco.

De acordo com um modelo, os meios de vedação encontram-se na periferia da abertura no casco.

De acordo com um modelo, os meios de vedação, pelo menos parciais, são colocados no elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal.

De acordo com um modelo, os meios para vedação constituem uma vedação com duas partes, sendo que a primeira parte da vedação fecha a parte do elemento de vedação virada para o interior do navio, e a segunda parte da vedação fecha a parte do elemento de vedação desviada do interior do navio.

De acordo com um modelo, os meios para vedação compreendem condutas que permitem um meio pressurizado de acesso às superfícies de vedação.

De acordo com um modelo, a primeira parte da

vedação é dotada de fendas que permitem que a vedação flita à volta do seu próprio eixo.

De acordo com um modelo, a segunda parte da vedação é dotada de um suporte flexível numa placa que permite que a vedação flita à volta do seu próprio eixo.

De acordo com outro aspeto, a invenção diz respeito a um método de vedação de um sistema de propulsão que cobre uma abertura num casco, a partir de onde se estendem os meios para a propulsão, através de um elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal tal como descrito pelos ensinamentos deste documento.

Breve descrição dos desenhos

A Figura 1 ilustra uma vista principal e lateral em corte de um navio de mar incorporando um mecanismo de propulsão de acordo com a presente invenção.

A Figura 2 ilustra uma vista de cima principal de um navio de mar incorporando um mecanismo de propulsão, incluindo elementos de vedação, de acordo com a presente invenção.

A Figura 3 ilustra uma vista principal e lateral em corte de um sistema de propulsão, incluindo um elemento de vedação.

A Figura 4 ilustra um exemplo de uma vedação para o elemento de vedação inovador.

Descrição detalhada da invenção com referência às figuras

De acordo com a presente invenção, existe pelo

menos um elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal (5) no casco (2) de um navio de mar (1).

O movimento oscilante do elemento de vedação (5) é provocado pelos meios oscilantes de acordo com pelo menos um dos seguintes modelos:

I) O elemento de vedação (5) oscila e/ou movimenta-se pelos meios de propulsão (4), ou pelas suas partes. Neste modelo, o elemento de vedação (5) segue os meios de propulsão (4), e não é transferida qualquer potência propulsora do elemento de vedação (5) para os meios de propulsão (4).

II) O elemento de vedação (5) é ligado aos elementos oscilantes e/ou de movimento e transfere a potência propulsora para os meios de propulsão (4), ou para as suas partes. Neste modelo, o elemento de vedação (5) aciona os meios de propulsão (4).

O elemento de vedação (5) pode, ou não, e em qualquer modelo, atuar como suporte e guia para os meios de propulsão (4).

Nos modelos em que o elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal (5) não transmite a maior parte da potência propulsora para os meios de propulsão (4), uma estrutura diferente (16) desloca-se no interior do casco com significativamente o mesmo movimento que o elemento de vedação (5) para acionar os meios de propulsão (4).

O elemento de vedação (5) é ligado aos meios de propulsão, ou às suas partes, através de uma ligação que permite pelo menos uma rotação em ambas as direções. Contudo, a ligação pode também incluir um maior grau de liberdade.

O elemento de vedação (5) é instalado de modo deslizante no interior ou no exterior do casco (2) permitindo que o elemento (5) se desloque em várias direções. As figuras indicam que o movimento dos dois elementos de vedação é direito e paralelo entre eles. Contudo, o sistema demonstra ser igualmente benéfico nos modelos onde o movimento dos elementos não é paralelo ou o movimento dos elementos é arqueado.

De preferência, o elemento de vedação (5) é fabricado como parte integrante ou como partes interligadas, e na forma de um brame em aço produzido em aço macio, aço de alta resistência, aço inoxidável ou qualquer outro material adequado tal como plástico reforçado com fibra ou metal reforçado com fibra.

Ainda, o elemento de vedação pode ser fabricado em um qualquer perfil adequado, por exemplo em malha aberta ou mesmo uma estrutura ninho de abelha fabricado num material que não o aço.

O casco (2) é dotado de pelo menos uma abertura (3). O elemento de vedação (5) tem de garantir que a abertura existente no casco (2) não será exposta durante a arfagem/o movimento oscilante do elemento, ou seja, o elemento deverá ser (transversalmente) maior do que o comprimento transversal da abertura do casco (2) mais o movimento transversal do elemento de vedação (5). Por outras palavras, a abertura existente no casco (2) mantém-se tapada pelo elemento de vedação (5) em todas as condições normais de trabalho. A aresta exterior transversal da área varrida encontra-se indicada como (9) na Figura 2.

Num modelo preferido, o elemento de vedação

oscilante ou de movimento transversal (5) é nivelado de modo significativo com o exterior da chaparia do casco para manter um desempenho hidrodinâmico ótimo.

Nalguns modelos, será benéfica a existência de um anteparo ou de uma proteção no interior ou no exterior do casco. O anteparo ou proteção irão otimizar o fluxo de água que passa pelo sistema, reduzindo conseqüentemente a resistência e o distúrbio da água que passa pelo sistema. Ainda, o anteparo ou proteção podem também atuar como um elemento de vedação.

O modelo de acordo com as figuras indica os sistemas propulsores de bombordo e estibordo, incluindo elementos de vedação desalinhados numa direção longitudinal. Tornar-se-á possível construir um navio com os sistemas justapostos ou longitudinalmente colocados um em frente ao outro, total ou parcialmente. O mecanismo de propulsão, incluindo um elemento de vedação de acordo com a presente invenção, não está de todo limitado a uma configuração sobre outra configuração.

Para imitar o movimento de um rabo de peixe, poderá ser necessária a existência de meios que façam girar ou influenciem a rotação dos meios de propulsão (4), pelo menos parcialmente, em redor de um eixo dos meios de propulsão. Os meios de propulsão podem girar em redor de um eixo significativamente vertical ou significativamente perpendicular à superfície do casco no local da abertura do casco. A rotação pode ser obtida através de vários dispositivos, por exemplo motores elétricos ou hidráulicos, êmbolos, simples ligações mecânicas e molas, etc.. O elemento de vedação pode, nalguns modelos, alojar os meios de rotação dos meios de

propulsão.

Vedação do elemento de vedação

Em baixo propõe-se um sistema de vedação (10) aplicável ao sistema de propulsão de acordo com a presente invenção, apesar de o sistema inovador não ser de todo limitado ao sistema de vedação proposto.

O sistema de vedação pode incluir mangas para vedar a área de entrada do elemento de vedação em redor dos encaixes dos meios de propulsão.

O sistema de vedação pode também atuar como meios de suporte e de absorção de força para o elemento de vedação (5).

O sistema de vedação irá deparar-se com desafios apresentados pelos elementos que deslizam e giram em múltiplas direções e numa grande variedade de velocidades.

A vedação é efetuada através de uma vedação em duas partes, que também pode servir como meios de suporte permitindo que o elemento de vedação (5) dobre e incline ligeiramente.

Uma primeira parte da vedação (11) fecha um primeiro lado (6) do elemento de vedação (5), e uma segunda parte (12) da vedação fecha uma segunda parte (7) do elemento de vedação (7).

A primeira parte da vedação (11) fecha-se contra a parte do elemento de vedação virada para o interior do navio (6). A vedação recebe as forças dirigidas para dentro exercidas no elemento de vedação, por exemplo a partir da segunda parte da vedação (12), forças

propulsoras e forças com origem no ambiente. A primeira parte da vedação (11) é dotada de fendas (14) que permitem que a vedação flita à volta do seu próprio eixo, cujo movimento e deflexão do casco e do elemento de vedação (5) são antecipados.

A segunda parte da vedação (12) serve como o suporte exterior e vedante. Pode ser instalada de maneira que possa inclinar-se e manter-se paralela ao elemento de vedação (5), neste caso através da flexibilidade da chapa na qual se encontra montada, e que atua ela própria como uma parede flexível de uma câmara de pressão.

Os meios de vedação podem, pelo menos parcialmente, ser colocados no elemento de vedação oscilante e de movimento transversal.

A vedação consegue fechar estaticamente o sistema quando o sistema se encontra imóvel. A vedação estática pode ser efetuada por uma câmara elástica separada que pode ser colocada sob pressão.

As vedações são concebidas de material com propriedades flexíveis, tais como aço inoxidável, bronze, aço, FRP, elastómero, etc., permitindo uma deflexão limitada das vedações.

As vedações podem também ser instaladas em suportes flexíveis em chapas (15) permitindo que as vedações flitam à volta do seus próprios eixos.

As vedações podem ser configuradas como vedações pressurizadas e/ou hidrostáticas com condutas (13) permitindo um meio de transmissão pressurizado às superfícies de vedação.

Partes da vedação podem ser dotadas de fendas (14) permitindo que a vedação flita à volta do seu

próprio eixo. Tal irá proporcionar flexibilidade adicional permitindo que a vedação e o sistema de apoio retomem as deflexões no casco e no elemento de vedação (5), respetivamente.

Anteriormente foi pressuposto que o sistema de propulsão está a ser utilizado como parte de um sistema de propulsão marítima, e tal é para ser considerado como a aplicação preferida da invenção. É também possível utilizar a presente invenção para impulsionar navios noutros fluídos que não a água, isto é, líquidos ou gases, enquanto um navio a motor ou a motor auxiliar foi assumido para o modelo preferido, a invenção pode também ser vantajosamente utilizada em sistemas de força mecânica. Tais dispositivos podem fornecer movimento mais rápido com menos esforço do que os sistemas atualmente disponíveis para impulsionarem um nadador ou mergulhador sem um motor.

Deverá ser realçado que os termos "compreende, compreendendo, composto por", quando utilizados nesta especificação, deverão ser considerados como especificando a presença de características apresentadas, inteiros, passos ou componentes mas não exclui a presença ou adição de uma ou mais das suas características, inteiros, passos, componentes ou grupos.

Documentos de Patente citados na descrição

- US 5401196 A, TRIANTAFYLLOU [0020]
- US 6877692 B2, Liu [0024]
- US 6022249 A, Ketterman [0025]
- DE 4212920 A1, Erich [0026]
- WO 03026954 A1, Inocean [0027]
- WO 2006038808 A1 [0028]

REIVINDICAÇÕES

1. Um navio de mar (1) compreendendo pelo menos um casco (2) dotado de pelo menos uma abertura (3) e um sistema de propulsão que se estende, pelo menos, parcialmente através da dita pelo menos uma abertura (3), sendo que o dito sistema de propulsão compreende:

- pelo menos um elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal (5) previsto no dito casco (2) do dito navio de mar (1), sendo que o dito elemento de vedação (5) é dotado de uma parte (6) virada para o interior do dito navio e outra parte (7) desviada do dito interior do dito navio (1),
- meios de propulsão (4) que se estendem a partir do dito elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal (5) desde uma parte desviada da dita parte interior do dito navio (7),
- suportes (8) que permitem que o dito elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal (5) se desloque no interior ou no exterior do dito casco (2),

caracterizado por

(i) a dita pelo menos uma abertura (3) ser coberta pelo dito elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal (5).

2. Um sistema de propulsão de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o dito elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal (5) transmitir uma maioria da potência propulsora aos ditos meios de propulsão (4).

3. Um sistema de propulsão de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o dito elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal (5) não transmitir a maioria da potência propulsora aos ditos meios de propulsão (4), e por uma estrutura distinta (6) se deslocar no interior do dito casco (2) com significativamente o mesmo movimento que o dito elemento de vedação (5) para acionar os ditos meios de propulsão (4), sendo que o dito elemento de vedação (5) está ligado aos ditos meios de propulsão (4), ou a uma parte deles, por uma ligação que permite pelo menos uma rotação em ambas as direções.

4. Um sistema de propulsão de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o dito elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal (5) atuar como um suporte e elemento de orientação para os ditos meios de propulsão (4).

5. Um sistema de propulsão de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** os ditos meios de propulsão (4) compreenderem pelo menos uma folha (4).

6. Um sistema de propulsão de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** os ditos meios de propulsão poderem girar em redor de um eixo significativamente vertical ou significativamente perpendicular à superfície do dito casco (2) no local da dita abertura (3) no dito casco (2).

7. Um sistema de propulsão de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** um anteparo ou uma proteção estarem previstos no exterior ou no interior do dito casco (2).

8. Um sistema de propulsão de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** meios de vedação (10) existentes na periferia da abertura (3) no dito casco (2).

9. Um sistema de propulsão de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** meios para vedação pelo menos parcialmente existirem no dito elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal (5).

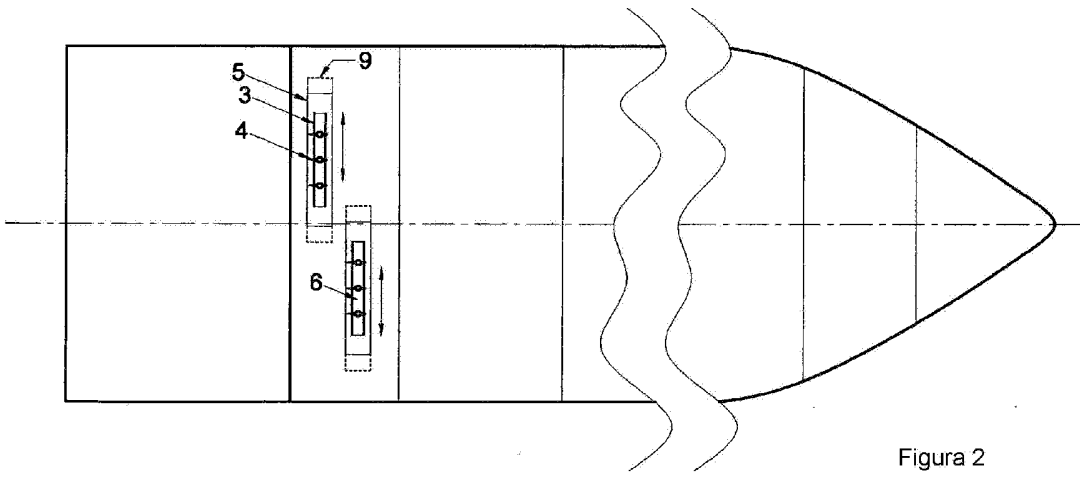
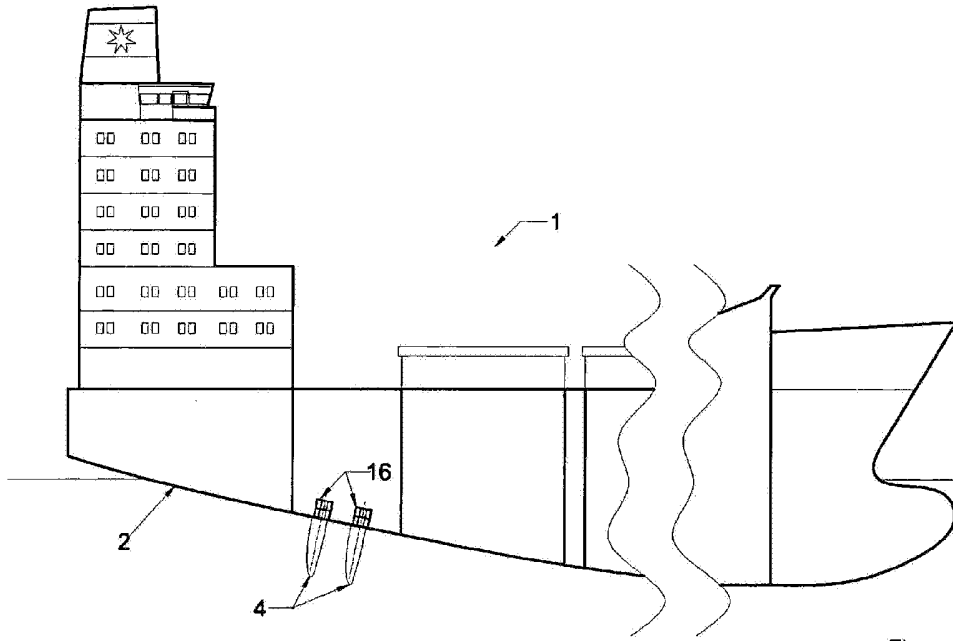
10. Um sistema de propulsão de acordo com a reivindicação 8 ou 9, **caracterizado por** os ditos meios de vedação constituírem uma vedação de duas partes, sendo que a primeira parte da vedação (11) fecha a parte do dito elemento de vedação (5) virado para o dito interior do navio (6), e a segunda parte da vedação (12) fecha a parte do dito elemento de vedação (5) desviado do dito interior do dito casco (2).

11. Um sistema de propulsão de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado por** os ditos meios de vedação compreenderem condutas (13) que permitem o acesso de um meio sob pressão às superfícies de vedação.

12. Um sistema de propulsão de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado por** a primeira parte da vedação (11) estar provida de fendas (14) que permitem à vedação fletir à volta do seu próprio eixo.

13. Um sistema de propulsão de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado por** a segunda parte da vedação (13) ser dotada de um suporte flexível numa chapa (15) permitindo que a vedação flita à volta do seu próprio eixo.

14. Um método de vedação de um sistema de propulsão de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** a dita pelo menos uma abertura (3) ser coberta por o dito elemento de vedação oscilante ou de movimento transversal (5).



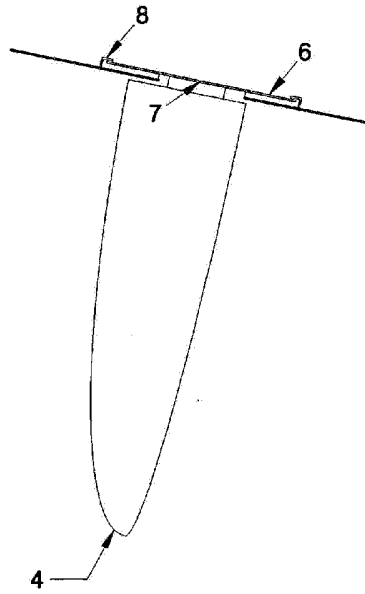


Figura 3

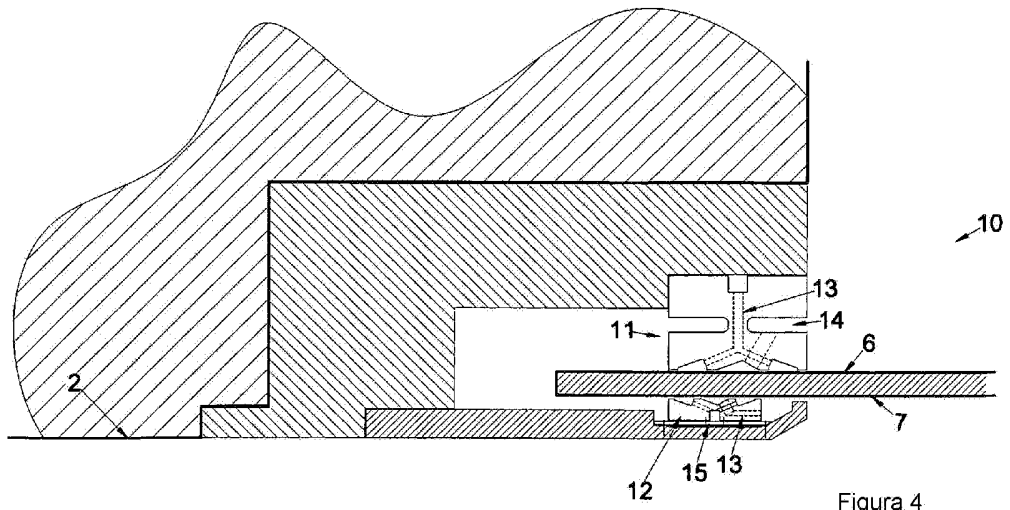


Figura 4