

19



11

21

PI 8900032 A

43

Data de publicação: 14/08/90 (RPI 1028)

51

Int CI<sup>4</sup>: H02K 5/132

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
Ministério da Justiça  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

30

Prioridade unionista:

71

Depositante: Universidade Federal do Rio de Janeiro e Petrobrás-Petróleo Brasileiro S.A (BR/RJ)

72

Inventor(es): Edson Hirokazu Watanabe

74

Procurador: Mauricio Guedes Pereira.

22

Data do depósito: 05/01/89

86

Pedido internacional:

87

Publicação internacional:

54

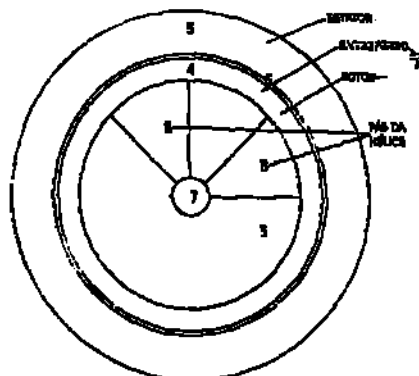
Título:

57

Resumo:

"Motor elétrico submersível para produção de veículos aquáticos de superfície ou subaquáticos e para bombeamento de fluidos"

A presente invenção refere-se a um motor elétrico submersível a ser empregado na propulsão de veículos tripulantes ou de operação remota, subaquáticos ou de superfície, ou no bombeamento de fluidos, este motor sendo aboto em suas extremidades de modo a permitir a passagem do fluido a ser impulsionado por seu interior e apresentando rotor em forma de anel ligado ao eixo pelas próprias pás do sistema propulsor.



MOTOR ELÉTRICO SUBMERSÍVEL PARA PROPULSÃO DE VEÍCULOS AQUÁTICOS DE SUPERFÍCIE OU SUBAQUÁTICOS E PARA BOMBAMENTO DE FLUIDOS

A presente invenção se refere a um motor elétrico de propulsão de veículos, de superfície ou subaquáticos, tripulados ou de operação remota podendo também ser empregado para o bombeamento de fluidos.

Normalmente, os motores elétricos utilizados na propulsão de veículos subaquáticos, como por exemplo veículos submarinos de operação remota, como aqueles empregados na inspeção e manutenção de poços de petróleo em águas profundas, são construídos de forma completamente vedada, na qual o motor gira imerso em um fluido eletricamente isolante. Essa concepção busca solucionar os problemas inerentes a altas pressões e evitar acesso de água aos componentes internos do motor.

Esses motores possuem um eixo no qual em uma das extremidades é colocado o propulsor (hélice). Este conjunto motor/propulsor é posicionado dentro de um tubulão para melhoria do desempenho hidrodinâmico.

Um dos aspectos importantes em propulsão de veículos subaquáticos é que o peso do motor/hélice/tubulão seja minimizado enquanto a potência é maximizada. Essa otimização da relação potência/peso é importante para assegurar a maior mobilidade possível ao veículo.

O tipo de construção citado apresenta limitação decorrente

do peso considerável dos componentes - normalmente metálicos - de vedação e de ligação do motor ao eixo, limitando a maximização da relação potência/peso.

Existe ainda uma segunda desvantagem associada às características de construção dos motores convencionais. Como a hélice é colocada em uma das extremidades do eixo, é importante que o comprimento de suas pás seja maior que o raio do motor para minimizar o efeito de "sombra" do motor quando a propulsão é feita em um sentido ou outro. Por outro lado, hélices de pás longas são eficientes, do ponto de vista de propulsão, em baixas rotações. Motores de alta potência e baixa rotação são obtidos com o aumento do número de pólos e consequente aumento do diâmetro do motor. Isto é, as condições para a otimização do sistema motor/hélice não são favoráveis, uma vez que o aumento do comprimento da hélice para evitar a "sombra" do motor exige um aumento do diâmetro do mesmo.

Para se aumentar a relação potência/peso, melhorar a refrigeração e evitar o problema de "sombra", a presente invenção propõe uma nova estrutura motor/propulsor para propulsão de veículos aquáticos cujos motores operem imersos. Este novo sistema é baseado na estrutura do motor ser totalmente aberta, isto é, o fluido no qual está imerso (normalmente água) tendo contato direto com o rotor e com o estator, e no fato do propulsor ser colocado dentro do rotor, sendo este em forma de anel. As próprias pás da hélice fixam o rotor ao eixo do motor.

Com esta estrutura, o problema de sombra do motor sobre a hélice fica totalmente eliminado. As pás da hélice, nesta mesma circunstância, tendem a ser "curtas", sendo mais eficien-



tes em altas rotações, o que não é desvantajoso por ser fácil obter-se alto torque e alta potência em rotações elevadas, inclusive melhorando-se a relação potência/peso.

Essa relação é maximizada, ainda, pela eliminação das "tampas" laterais de vedação do motor e de boa parte do ferro de ligação do rotor ao eixo dos motores convencionais (que, na presente invenção, dá lugar ao propulsor). Além disso, as próprias características de construção do motor objeto deste pedido de privilégio asseguram seu bom desempenho hidrodinâmico, eliminando-se desta forma a necessidade de existência de tubulão associado ao conjunto. A refrigeração fica acentuadamente melhorada em razão do contato direto com o fluido no qual está imerso. O rotor, o estator e demais componentes metálicos em contato com a água devem ser revestidos com material anti-corrosivo, como teflon, resinas, etc.

Além dos ganhos relativos à diminuição do peso e eliminação da "sombra" do motor esta nova estrutura de motor ainda garante uma melhor refrigeração do motor/estator do mesmo, possibilitando novamente um aumento da relação potência/peso.

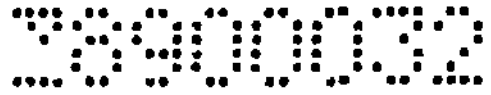
A presente invenção poderá ser melhor compreendida com referência às figuras, apresentadas a título de exemplo em caráter não limitativo.

A figura 1 mostra uma representação esquemática em perspectiva do motor.

A figura 2 mostra uma vista de frente do motor.

A figura 3 mostra uma vista lateral do motor em corte.

Pela observação das figuras, pode-se ver o motor aberto nas extremidades 1 e 2, permitindo a passagem do fluido pelo interior (3) do rotor. Na figura 2, vê-se o rotor em forma



de anel (4) separado do estator (5) pelo entreferro (6). Submetido ao campo magnético, o rotor (4) gira no sentido horário ou anti-horário. Como este é ligado ao eixo (7) pelas próprias pás da hélice propulsora (8), o fluido que passa em seu interior (3) será impulsionado num ou noutro sentido, dando movimento ao veículo.

A partir do exposto até o momento, vê-se que a presente invenção pode ainda ser empregada na propulsão de veículos aquáticos de superfície e no bombeamento de fluidos, mantendo-se nestes casos, as vantagens associadas a peso, refrigeração e hidrodinâmica do conjunto.



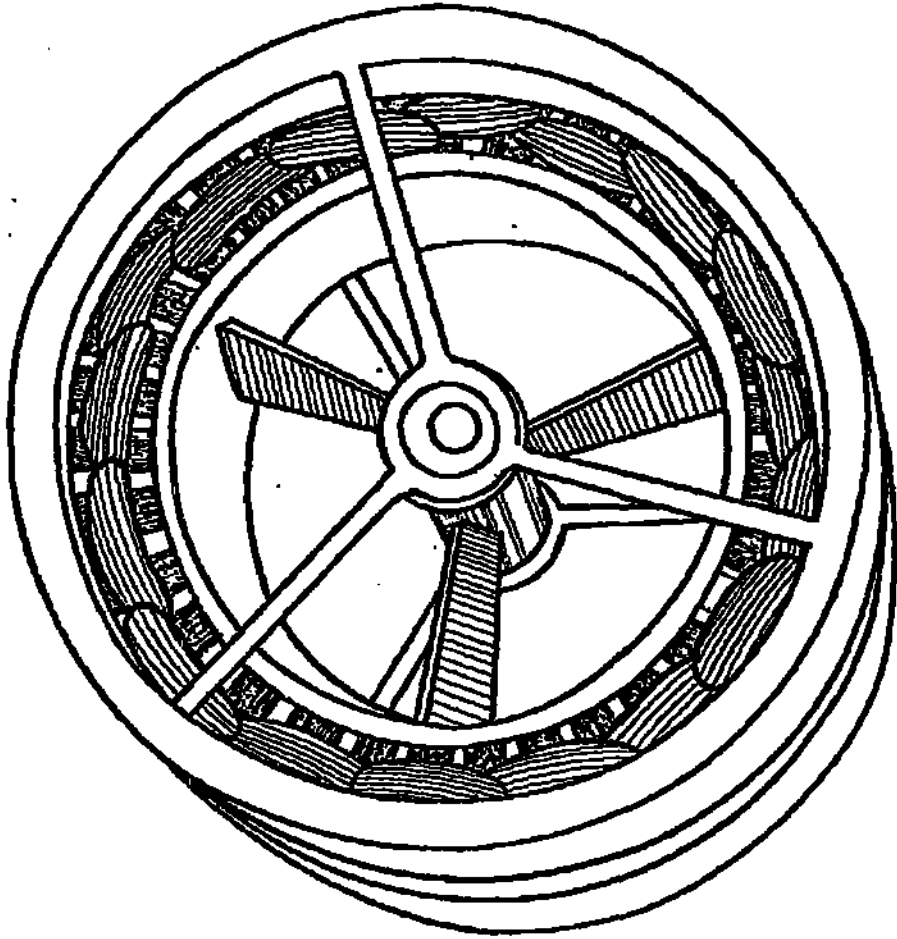
## REIVINDICAÇÕES

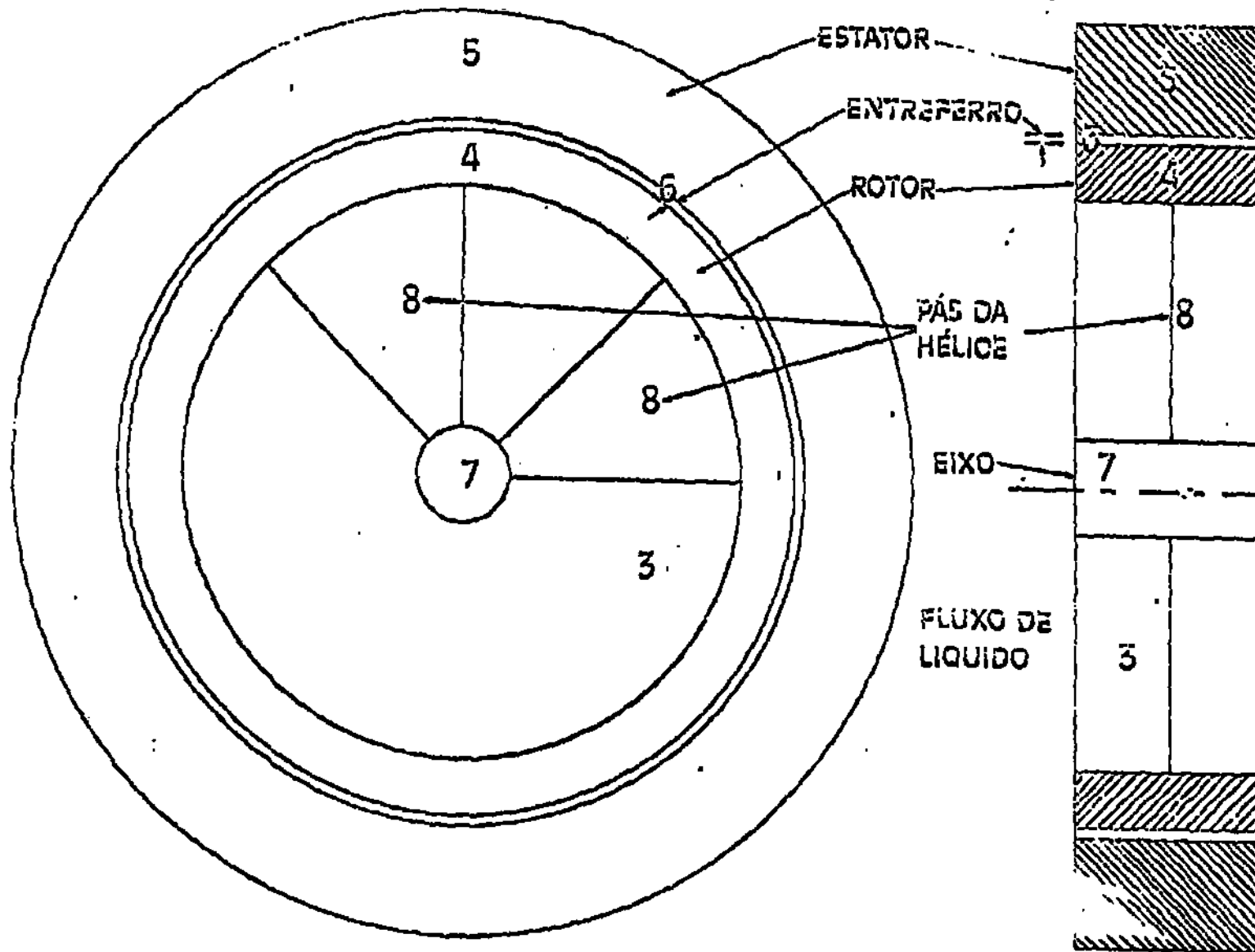
01 - "MOTOR ELÉTRICO SUBMERSÍVEL PARA PROPULSÃO DE VEÍCULOS  
AQUÁTICOS DE SUPERFÍCIE OU SUBAQUÁTICOS E PARA BOMBEAMENTO  
DE FLUIDOS" - caracterizado por operar imerso no fluido a  
5 ser impulsionado, e ser aberto em suas extremidades (1 e 3)  
permitindo a passagem do fluido (3) por dentro do rotor (4).

02 - "MOTOR ELÉTRICO SUBMERSÍVEL PARA PROPULSÃO DE VEÍCULOS  
AQUÁTICOS DE SUPERFÍCIE OU SUBAQUÁTICOS E PARA BOMBEAMENTO  
DE FLUIDOS" - segundo a reivindicação 1, caracterizado por  
10 apresentar rotor em forma de anel (4) fixado ao eixo (7) pe  
las pás da hélice (8) do sistema propulsor que se localiza  
dentro do dito rotor (4).

03 - "MOTOR ELÉTRICO SUBMERSÍVEL PARA PROPULSÃO DE VEÍCULOS  
AQUÁTICOS DE SUPERFÍCIE OU SUBAQUÁTICOS E PARA BOMBEAMENTO  
15 DE FLUIDOS" - segundo a reivindicação (1), caracterizado por  
seus componentes serem revestidos de material anti-corrosivo.

290032





41 / Figura 2

Figura 3

SECRET



3900000

## RESUMO

Patente de Invenção "MOTOR ELÉTRICO SUBMERSÍVEL PARA PROPULSÃO DE VEÍCULOS AQUÁTICOS DE SUPERFÍCIE OU SUBAQUÁTICOS E PARA BOMBEAMENTO DE FLUIDOS"

5 A presente invenção refere-se a um motor elétrico submersível a ser empregado na propulsão de veículos tripulantes ou de operação remota, subaquáticos ou de superfície, ou no bombeamento de fluidos, este motor sendo aberto em suas extremidades de modo a permitir a passagem do fluido a ser impulsionado por seu interior e apresentando rotor em forma de anel ligado ao eixo pelas próprias pás do sistema propulsor.

0