



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0804991-2 A2**



(22) Data de Depósito: 13/11/2008
(43) Data da Publicação: 06/04/2010
(RPI 2048)

(51) *Int.Cl.*:
F03B 13/10 (2010.01)
F03B 13/20 (2010.01)

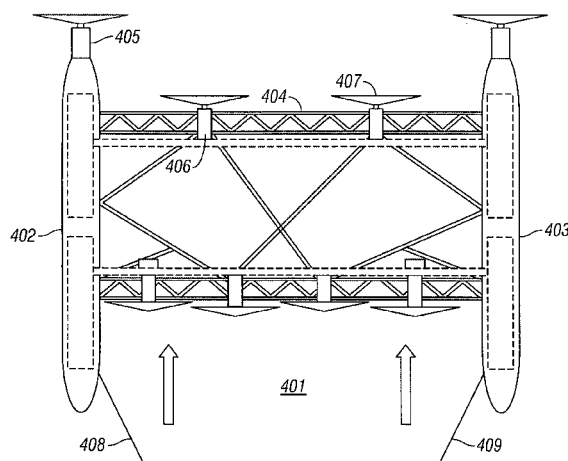
(54) Título: **SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA
COM CORRENTE DE ÁGUA**

(30) Prioridade Unionista: 16/10/2008 US 12/252,540,
16/07/2008 US 61/135,072

(73) Titular(es): Anadarko Petroleum Corporation

(72) Inventor(es): William D. Bolin

(57) Resumo: SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA COM CORRENTE DE ÁGUA. A presente invenção refere-se a um sistema de geração de energia de corrente de água que é fornecido, incluindo uma pluralidade de tubos de flutuação unidos por uma estrutura de corpo; uma pluralidade de câmaras de lastro unidas por uma estrutura de corpo; uma pluralidade de unidades de geração de energia do tipo de indução colocadas dentro de carcaças associadas com uma ou mais das câmaras de flutuação, câmaras de lastro e estrutura de corpo; e uma pluralidade de propulsores colocados em comunicação mecânica com cada uma das unidades geradoras do tipo de indução. Métodos e meios de depositar, posicionar, manter, controlar e operar o sistema também são fornecidos, como são descrições detalhadas de geradores de tipo indutor inovador utilizados para obter energia de correntes de água de movimento rápido, tanques de flutuação para tensionar o sistema contra um sistema de ancoragem submerso colocado sobre um fundo do mar associado, e câmaras de lastro cheias de fluido, equipadas com diversas sub-câmaras que proporcionam controle de precisão e ajustabilidade contínua ao sistema.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA COM CORRENTE DE ÁGUA**".

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se, genericamente, a sistemas de
5 geração de potência de energia renovável e em uma modalidade particular
embora não limitativa, a um sistema submerso ou transportado por água pa-
ra gerar potência derivada de correntes de água que se movem rapidamen-
te, utilizando um gerador de potência do tipo de indução.

Antecedente da invenção

10 Com o custo crescente de combustíveis fósseis e a demanda de
energia aumentada nas economias e indústrias do mundo, métodos diferen-
tes e mais eficientes de desenvolver fontes de energia estão sendo busca-
dos de maneira constante. De interesse particular são as assim chamadas
fontes de energia alternativa renováveis tais como baterias e dispositivos de
15 energia solar, fazendas de moinhos de vento, e sistemas que derivam ener-
gia de hidrogênio sequestrado.

Contudo, tais fontes de energia não são ainda capazes de distri-
buir energia para uma área amplamente dispersada em escala comercial.
Além disto, algumas tecnologias propostas, tais como sistemas energizados
20 com hidrogênio que envolvem o refino de água do mar, realmente conso-
mem mais energia no processo de conversão do que é produzida ao final do
sistema. Outros, tais como hidrogênio derivado de metano, produzem quan-
tidades iguais ou maiores de emissões de combustível fóssil do que as tec-
nologias convencionais baseadas em petróleo as quais elas pretendem
25 substituir, e ainda outras, tais como baterias, sistemas solares e baseados
em moinhos de vento, requerem uma tal exposição consistente à luz solar
ou ventos significativos que a sua efetividade comercial é limitada de manei-
ra inerente.

Um sistema proposto de energia alternativa envolve o domínio
30 de energia hidráulica derivada de correntes de água que se movem rapida-
mente, por exemplo, correntes que têm velocidades de pico em escoamento
de 2 m/s, ou mais.

Na prática, contudo, dispositivos de geração de energia submarinos existentes provaram ser inadequados, mesmo onde instalados em locais onde velocidades de correntes são consistentemente muito rápidas. Isto é devido, no mínimo em parte, ao mesmo tempo a uma falta de meios eficientes para gerar a energia e para transferir de maneira compatível energia obtida de sistemas de geração de energia submarinos para uma estação servidora em terra ou de transferência de energia trazida por água.

Projetos de propulsores existentes e mecanismos de geração de energia trazida por água também se provaram inadequados falhando em fornecer ou geração de energia adequada ou estabilidade suficiente contra correntes de velocidade máxima.

Um outro problema significativo são os aspectos ambientais associados com obter energia de correntes de água sem danificar vida aquática circundante, tal como recifes, folhagem marinha, cardumes, etc.

Existe, portanto, uma necessidade importante e ainda não alcançada por um sistema de geração de energia com água corrente que supere os problemas atualmente existentes na técnica, e que gere e transfira para uma estação de transferência a uma quantidade significativa de energia em uma maneira segura, confiável e amigável ao ambiente.

20 Sumário da Invenção

É fornecido um sistema de geração de energia de corrente de água que inclui uma pluralidade de tubos de flutuação unidos por uma estrutura de corpo; uma pluralidade de câmaras de lastro unidas por uma estrutura de corpo; uma pluralidade de unidades de geração de energia do tipo de indução colocadas dentro de carcaças associadas com a uma ou mais de ditas câmaras de flutuação, câmaras de lastro e estrutura de corpo; e uma pluralidade de propulsores colocados em comunicação mecânica como cada uma de ditas unidades geradoras do tipo de indução.

Breve Descrição dos Desenhos

As modalidades aqui descrita serão melhor entendidas, e inúmeros objetivos, aspectos e vantagens tornados evidentes àqueles versados na técnica, fazendo referência aos desenhos que acompanham.

A figura 1 é uma vista lateral de um sistema de geração de energia de potência de corrente de água de acordo com uma modalidade do exemplo da invenção.

5 A figura 2 é uma vista frontal de um sistema de geração de energia de potência de corrente de água de acordo com um segunda modalidade do exemplo da invenção.

A figura 3 é uma vista em planta de um tubo de lastro que tem uma pluralidade de câmaras de isolamento do tipo labirinto de acordo com uma terceira modalidade da invenção.

10 A figura 4A é uma vista superior de um sistema de geração de energia de potência de corrente de água de acordo com uma quarta modalidade do exemplo da invenção.

15 A figura 4B é uma vista superior da modalidade exemplo delineada na figura 4A que inclui ainda um sistema associado de ancoragem de amarras.

Descrição Detalhada de Diversas Modalidades do Exemplo

A descrição que segue inclui inúmeros projetos de sistemas tomados como exemplo e métodos de utilização que configuram vantagens do tema atualmente inovador. Contudo, será entendido por aqueles versados na técnica que as modalidades descritas irão admitir praticar sem alguns dos detalhes específicos aqui descritos. Em outros casos, equipamentos submarinos de geração de energia bem conhecidos, protocolos, estruturas e técnicas não foram descritos e mostrados em detalhe para evitar a ofuscação da invenção.

25 A figura 1 delinea um primeiro exemplo de modalidade de um sistema de geração de energia com água corrente 101. Em sua forma a mais simples, o sistema compreende um tubo de flutuação 102, um tubo de lastro 103 e uma unidade de geração de energia do tipo de indução 104, equipada com um propulsor 105.

30 Embora a figura 1 aparente delinear somente um único tubo de flutuação 102, unidade de lastro 103 e componente gerador 104, ela é de fato uma vista lateral de um sistema maior e, modalidades comerciais que

compreendem diversos tubos e componentes geradores são atualmente considerados e descritos abaixo. Não obstante, aqueles de talento nas técnicas pertinentes irão facilmente apreciar que a descrição de um sistema limitado com elementos singulares é ilustrativa, e não irá limitar o escopo do
5 tema aqui descrito.

A inovação do sistema se situa na unidade de geração de energia do tipo de indução 104 que empresta simplicidade e confiabilidade a operações, e produz energia que pode ter saída sem transformação como uma corrente alternada (CA) para uma estação de transferência associada (não
10 mostrado). O sistema é, portanto, capaz de produzir energia CA em uma escala comercialmente viável que pode ser facilmente vendida a e utilizada por uma rede elétrica vizinha.

De maneira genérica, geradores de indução são mecanicamente e eletricamente mais simples do que outros tipos de geradores de energia
15 elétrica síncronos, ou geradores de corrente contínua (CC). Eles também tendem a ser mais robustos e duráveis e usualmente não requerem escovas nem comutadores.

Por exemplo, uma máquina de indução assíncrona trifásica elétrica (por exemplo, enrolamento em gaiola) irá, quando operada mais lenta
20 do que a sua velocidade síncrona, funcionar como um motor; o mesmo dispositivo, contudo, quando operado mais rápido do que a sua velocidade síncrona, irá funcionar como um gerador de indução.

De forma resumida, geradores de indução podem ser utilizados para produzir energia elétrica alternada quando um eixo interno é girado
25 mais rápido do que a frequência síncrona. Na presente invenção a rotação do eixo é conseguida por meio de um propulsor associado 105 colocado em uma corrente de água que se move de maneira relativamente rápida.

Energia derivada do sistema será, na maior parte dos casos, projetada para suplementar um sistema de rede de energia vizinho e assim
30 as frequências operacionais da rede irão ditar a frequência de operação para o sistema de geração de energia. Por exemplo, diversos sistemas grandes de rede de energia atualmente empregam uma frequência operacional de

cerca de 50 ou 60 hertz.

Geradores de indução não são auto-excitantes, contudo, eles assim requerem ou um suprimento de energia externa (como poderia ser obtido facilmente da rede vizinha utilizando um trecho umbilical seja através da água ou abaixo de um fundo do mar associado) ou também com "partida suave" por meio de um arranque de voltagem reduzida para produzir um fluxo magnético de rotação inicial. Arranques de voltagem reduzida podem emprestar vantagens importantes ao sistema tais como, determinar rapidamente as frequências operacionais apropriadas e permitir uma nova partida sem energia, no caso que a pega de energia servidora esteja desativada por alguma razão, por exemplo, como resultado de dano provocado por um furacão.

Uma outra consideração importante para sistemas de geração de energia trazida por água é o estabelecimento de um equilíbrio de flutuação bem balanceado que permita posicionamento dinâmico contínuo a despeito de velocidades de corrente circundantes. Mesmo admitindo que velocidades de corrente circundantes permanecem dentro de uma faixa predeterminada de velocidades operacionais aceitáveis, o equilíbrio do sistema poderia ser ainda perturbado por um furacão especialmente potente porém disposição do sistema bem sob a linha de força de onda típica, isto é, aproximadamente 2,54 – 3,81 m (100-150 pés) de profundidade, ou similar, irá reduzir enormemente tais perturbações. As diversas forças de deslocamento de neutrons (kips) de gravitação, de newtrons (kips) de flutuação, de neutrons (kips) de arraste, e neutrons (kips) de sustentação, irão também contribuir para a estabilidade global de um sistema de geração de energia com corrente de água contínua.

O tubo de flutuação 102 ilustrado na figura 1 compreende uma porção corpo cilíndrico colocada em comunicação mecânica com, no mínimo, uma unidade tampa extrema 104 que abriga os geradores de indução anteriormente mencionados. Os geradores e carcaças de tampa extrema associadas contém um eixo de acionamento e, em algumas modalidades, engrenagens planetárias relacionadas para o propulsor 105.

Em algumas modalidades o tubo de flutuação 102 compreende uma forma cúbica ou hexagonal, embora a prática efetiva da invenção irá admitir também outras geometrias. Em uma modalidade atualmente preferencial o tubo de flutuação 102 é aproximadamente cilíndrico, e pressurizado com gás (por exemplo ar, ou um outro gás de flutuação seguro) de modo que quando o sistema está restringido por amarra ancorada 106, as forças combinadas irão constituir a força de levantamento primária para o sistema de geração de energia de corrente oceânica.

Conseqüentemente, o sistema pode ser levantado para a superfície para manutenção ou inspeção, desligando os geradores, reduzindo com isto arraste no sistema, o que permite que o sistema eleve algo no sentido da superfície. Abrindo o(s) tubo(s) de flutuação e/ou evacuando fluido dos tubos de lastro, a unidade pode ser flutuada de maneira segura e confiável até a superfície, de modo que manutenção ou inspeção pode ser realizada.

De acordo com um método de movimentar o sistema, a amarra 106 também pode ser liberada de modo que a estrutura flutuante pode ser rebocada ou energizada de outra maneira no sentido da terra, ou de um outro local operacional.

A modalidade exemplo delineada na figura 2 é uma vista frontal do sistema de geração de energia 201 equipado com uma pluralidade de propulsores relativamente grandes, de movimento lento 206 colocados em comunicação mecânica com os elementos eixo de unidades geradoras por indução 204 e 205. Como visto em maior detalhe na figura 4A, as unidades geradoras são colocadas dentro de unidades tampa extrema abrigadas dentro dos tubos de flutuação 102, bem como através do vão de uma porção corpo do tipo treliça do sistema colocada entre os tubos de flutuação.

Propulsores 206 são projetados por especificação para cada operação particular, e rendimento melhorado será realizado fazendo sob medida o tamanho e a curvatura de cada propulsor, etc., com base nas frequências operacionais requeridas pelos geradores de indução, pela velocidade das correntes de água circundante, considerações ambientais (por exemplo, se os propulsores deveriam ter aberturas ou vazios através dos

quais peixes ou outra vida aquática possa passar), e assim por diante. De maneira similar, conjuntos vizinhos de propulsores podem ser girados em direções opostas (por exemplo, seja no sentido horário ou no sentido anti-horário) para promover a criação de correntes parasitas ou zonas mortas na
 5 frente dos propulsores, as quais podem repelir ou ajudar a proteger a vida marinha, aprimorar o rendimento de rotação do propulsor, etc.

Finalmente, o único requisito operacional firme para os propulsores é que eles sejam capazes de girar eixos de geradores associados nas velocidades requeridas para obter frequências operacionais do gerador.
 10 Contudo, é altamente desejável que o sistema como um todo permaneça passivo em relação à interação com a vida marinha local e que resultados de desempenho ótimo possam ser alcançados ao mesmo tempo em que mantém um ambiente operacional neutro ambientalmente.

Voltando agora para a figura 3, uma vista detalhada do interior
 15 dos tubos de lastro delineados anteriormente como o item 103 na figura 1 é fornecida, na qual uma pluralidade de câmaras de isolamento do tipo labirinto são unidas de tal maneira que separação e mistura de diversos gases e líquidos possam ser utilizadas para permitir controle muito mais fino do equilíbrio e forças de flutuação presentes no sistema que podem ser obtidas por
 20 meio de tubos de flutuação 102.

Como visto na modalidade ilustrada, um sistema de lastro interior 301 formado dentro de um tubo de lastro compreende uma fonte de controle de ar 302 colocada em comunicação direta com uma válvula de retenção de sobrepressão de uma primeira câmara de isolamento 303. A primeira
 25 câmara de isolamento 303 contém ao mesmo tempo um gás seco (por exemplo, ar que tem uma pressão igual à pressão da água exterior circundante) presente em uma porção superior da câmara e um fluido (por exemplo, água do mar trazida para dentro do exterior da câmara de isolamento) presente em uma porção inferior da câmara.

30 A primeira câmara de isolamento 303 também compreende uma linha de alimentação de ar secundária 305 para distribuir ar para outros compartimento cheios de gás da estrutura, bem como linhas para misturas

de gás e fluido a partir da primeira câmara de isolamento 303 para a segunda câmara de isolamento 304. A segunda câmara de isolamento 304 por sua vez compreende uma porção superior que contém ar e uma porção inferior que contém água ou similar, que são separadas por um cilindro de isolamento. Em outras modalidades, o cilindro de isolamento contém água do mar sobre a qual flutua um fluido de barreira para assegurar melhor isolamento entre o ar e água do mar.

Em outras modalidades, qualquer das primeira ou segunda câmaras de isolamento 303, 304 é equipada com instrumentação (por exemplo, sensores de pressão ou sensores de pressão diferencial) para determinar se fluido está presente em uma cavidade particular do sistema. Em ainda outras modalidades, tais sensores são introduzidos para um sistema de controle lógico (não mostrado) utilizado para auxiliar na detecção e controle de medições de equilíbrio e relacionadas a empuxo.

O processo de avançar ar através do sistema em porções superiores de tanques ao mesmo tempo que assegura que água ou outros líquidos permaneçam nas porções inferiores é continuado até que o equilíbrio desejado e características de controle sejam obtidas. Finalmente, uma câmara de isolamento final 306 é fornecida, a qual na modalidade delineada compreende uma válvula de saída de ar 309 utilizada para deixar o ar fora do sistema para conduzir ar para fora do sistema e, em algumas circunstâncias, água para o interior do sistema.

Uma válvula de segurança de pressão 307 é fornecida no caso de pressões internas se tornarem tão grandes que descarga de pressão é requerida para manter a integridade do controle do sistema, e uma válvula aberta de escoamento de água 308 equipada com uma peneira para impedir entrada acidental de criaturas do mar é colocada em uma porção inferior do tanque de isolamento 306.

Novamente, fluidos de barreira e similares podem ser utilizados para reduzir interação entre ar e água e, se o sistema é equipado com um controle de flutuação que flutua em cima da água do mar, o fluido de barreira pode ser retido depois de toda a água do mar ser expelida.

A figura 4A apresenta uma vista superior de uma modalidade do sistema 401 que, neste caso, compreende um primeiro e um segundo tubos de flutuação 402, 403; uma conexão, porção de corpo como treliça 404 colocada entre eles; uma pluralidade de geradores de indução 405, 406 posicionados de maneira estratégica ao redor dos tubos de flutuação e as porções de corpo; uma pluralidade de propulsores 407 colocados em comunicação mecânica com geradores; e uma pluralidade de elementos de amarração 408, 409 colocados em comunicação mecânica com os tubos de flutuação 402, 403.

10 No exemplo de modalidade delineado na figura 4B, elementos de amarração 408 e 409 são unidos para formar uma única amarração de ancoragem 410 que é fixada em uma maneira conhecida ao elemento de ancoragem 411.

15 Em diversas modalidades, a amarração de ancoragem 410 ainda compreende dispositivo para restringir de maneira variável e liberar o sistema. Em diversas outras modalidades, a amarração de ancoragem 410 termina em um elemento de ancoragem 411 equipado com um dispositivo de terminação de ancoragem (não mostrado). O elemento de ancoragem 411 compreende qualquer tipo de âncora conhecido (por exemplo, uma âncora de peso morto, ou similar) adequado para manter uma posição fixa em correntes de movimento rápido, que são usualmente encontradas em localizações com fundos do mar rochosos devido à erosão do solo provocada pelas correntes de movimento rápido.

20 Em ainda outras modalidades, esta porção da estação pode ser presa ligando a amarração de ancoragem 410 a qualquer de uma superfície de vaso ou um outro dispositivo de geração de energia de corrente oceânica ou a uma outra localização de amarração central, tal como uma bóia flutuante de posicionamento dinâmico.

25 Embora ainda outros aspectos da invenção, os quais em essência compreendem o corpo de dispositivos conhecidos associados genericamente com produção de energia submarina (por exemplo, fontes de suprimento de energia auxiliar, controle por fibra ótica e sistemas de comunica-

ção, veículos servidores operados de maneira remota utilizados para servir à estação de energia, etc.) sejam certamente considerados como possíveis periféricos para utilização na deposição, posicionamento, controle e operação do sistema, não é julgado necessário descrever tais itens em grande detalhe, uma vez que tais sistemas e sub-sistemas já serão conhecidos daqueles versados nas técnicas pertinentes.

Embora a invenção tenha sido delineada e descrita acima em detalhe em relação a diversas modalidades tomadas como exemplo, aqueles versados na técnica irão também apreciar que mudanças menores na descrição e diversas outras modificações, omissões e adições também podem ser feitas sem se afastar seja do seu espírito ou do seu escopo.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de geração de energia de corrente de água, dito sistema compreendendo:

uma câmara de flutuação;

5 uma unidade de geração de energia do tipo de indução colocada dentro de uma carcaça associada com dita câmara de flutuação; e

um propulsor colocado em comunicação mecânica com dita unidade geradora do tipo de indução.

2. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 1, que ainda compreende uma pluralidade de câmaras de flutuação unidas por uma estrutura de corpo.

3. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 1, que ainda compreende uma câmara de lastro.

4. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 3, que ainda compreende uma pluralidade de câmaras de lastro.

5. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 4, em que a dita pluralidade de câmaras de lastro são unidas por uma estrutura de corpo.

20 6. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 2, em que a dita estrutura de corpo abriga uma ou mais unidades geradoras do tipo de indução.

7. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 6, que ainda compreende uma pluralidade de propulsores colocados em comunicação mecânica com dita uma ou mais unidades geradoras do tipo de indução.

8. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 3, em que a dita câmara de lastro ainda compreende uma ou mais câmaras de isolamento do tipo de labirinto.

30 9. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 8, em que no mínimo uma de ditas uma ou mais câmaras de isolamento de tipo de labirinto ainda compreende uma porção su--

perior que abriga um gás.

10. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 8, em que no mínimo uma de ditas câmaras de isolamento de tipo de labirinto ainda compreende uma porção inferior que
5 abriga um líquido.

11. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 8, em que no mínimo uma de ditas uma ou mais câmaras de isolamento de tipo de labirinto ainda compreende uma porção superior e uma porção inferior separadas por um cilindro intermediário colocado em comunicação direta com um fluido de barreira.
10

12. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 8, em que no mínimo uma de uma ou mais câmaras de isolamento de labirinto ainda compreende uma válvula de controle de fonte de gás.

13. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 8, em que no mínimo uma de uma das câmaras de isolamento de labirinto ainda compreende uma válvula de saída de gás.
15

14. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 8, em que no mínimo uma ou mais câmaras de isolamento de labirinto ainda compreende uma válvula de segurança de pressão.
20

15. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 8, em que no mínimo uma de uma ou mais câmaras de isolamento de labirinto ainda compreende uma válvula de admissão/descarga de fluido equipada com uma peneira para impedir introdução em ditas câmaras de vida marinha.
25

16. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 8, em que no mínimo uma de uma ou mais câmaras de isolamento de labirinto ainda compreender uma válvula de retenção que quando sobrepressurizada inicia a evacuação da água de dita uma ou mais câmaras de isolamento.
30

17. Sistema de geração de energia de corrente de água de a-

cordo com a reivindicação 1, que ainda compreende no mínimo um elemento de amarração.

18. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 17, em que o dito no mínimo um elemento de amarração é colocado em comunicação com um elemento de terminação de amarração.

19. Sistema de geração de energia de corrente de água de acordo com a reivindicação 18, em que o dito elemento de terminação de amarração é colocada em comunicação com um elemento de ancoragem.

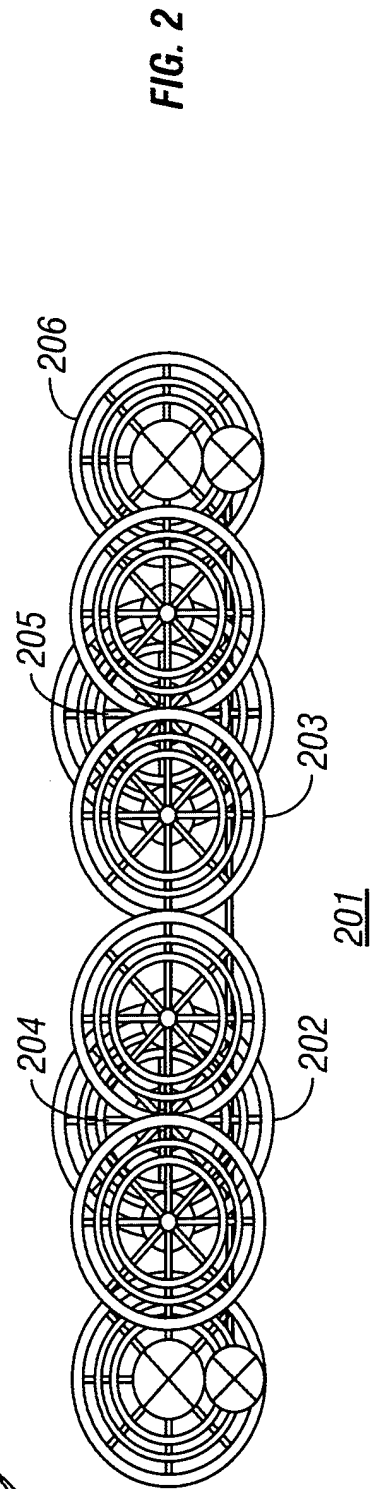
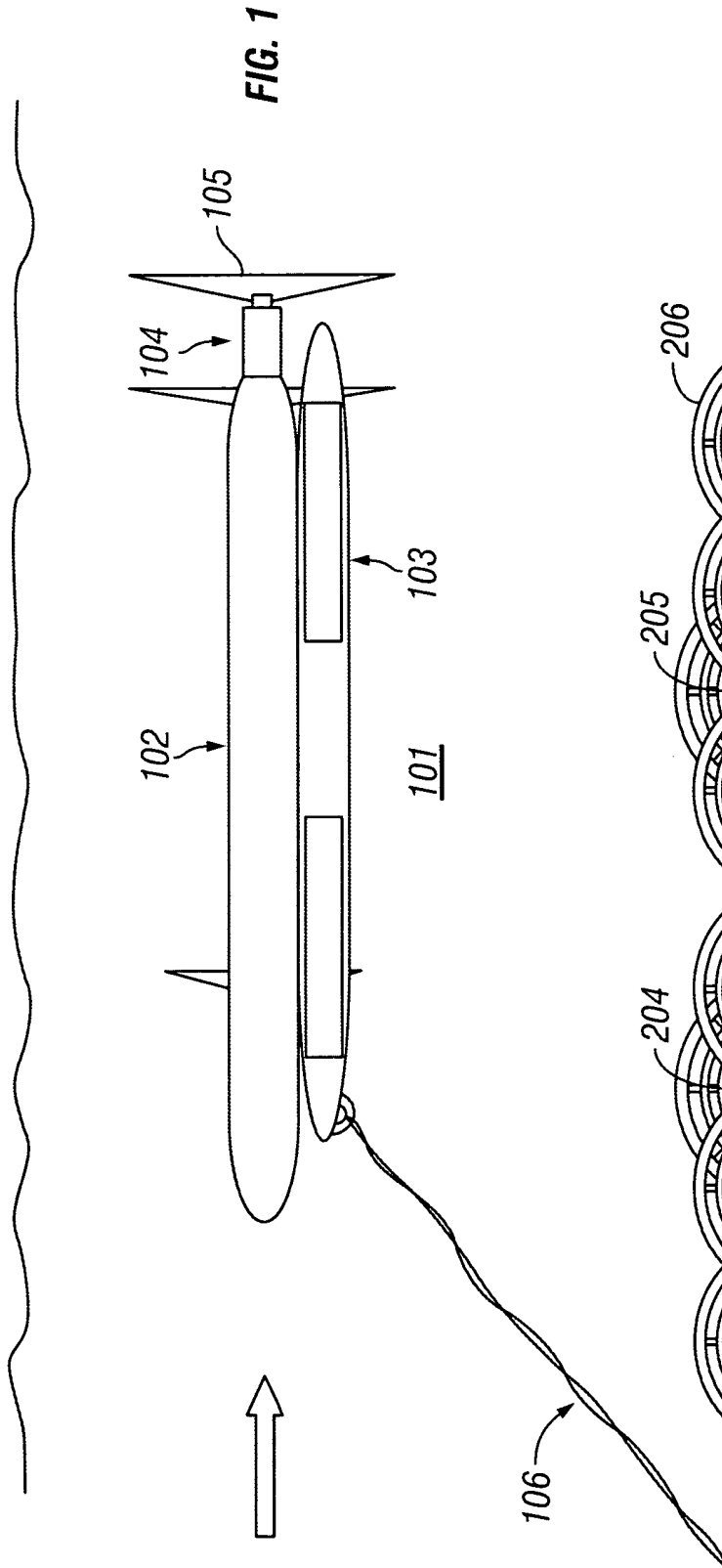
20. Sistema de geração de energia de corrente de água, dito sistema compreendendo:

uma pluralidade de tubos de flutuação unidos por uma estrutura de corpo;

uma pluralidade de câmaras de lastro unidas por uma estrutura de corpo;

uma pluralidade de unidades de geração de energia do tipo de indução colocadas dentro de carcaças associadas com uma ou mais de ditas câmaras de flutuação, câmaras de lastro, e estrutura de corpo; e

uma pluralidade de propulsores colocados em comunicação mecânica com ditas unidades geradoras de tipo de indução.



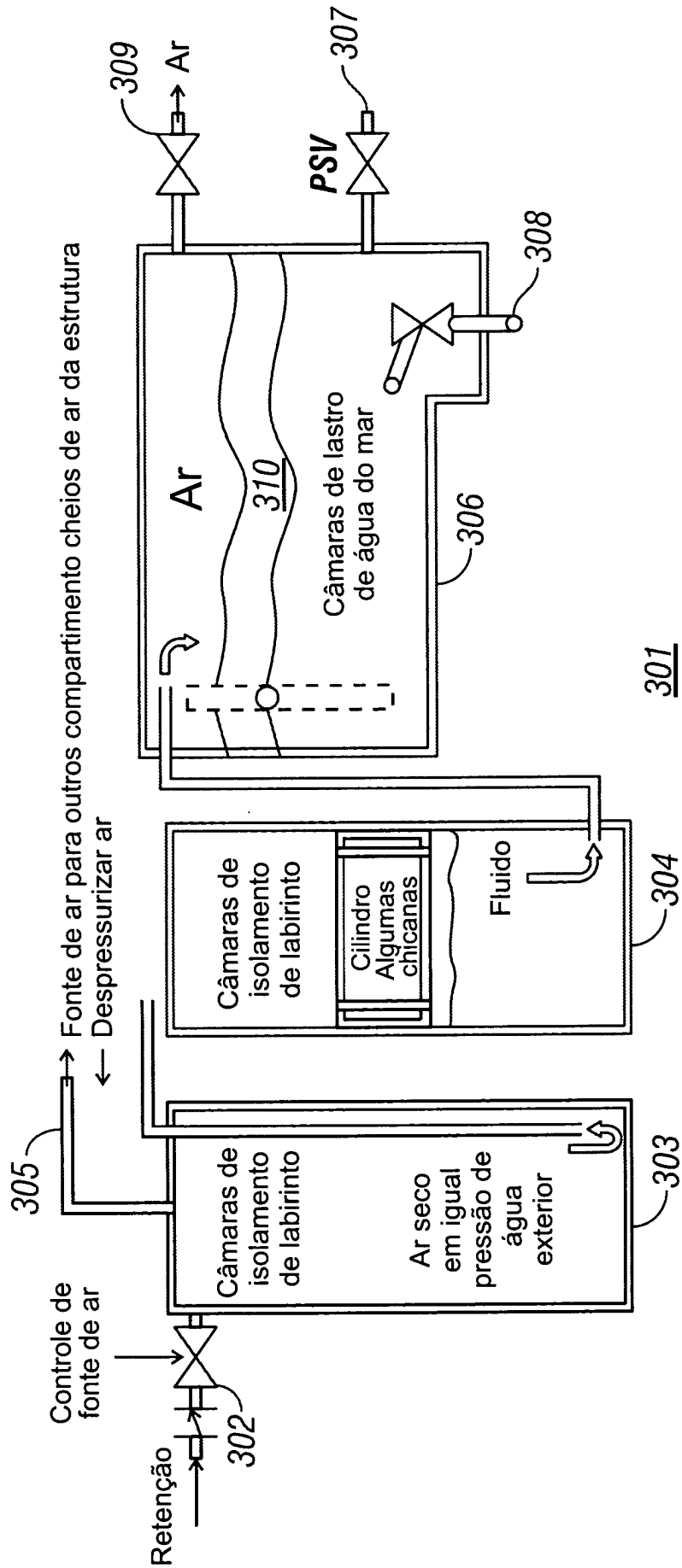


FIG. 3

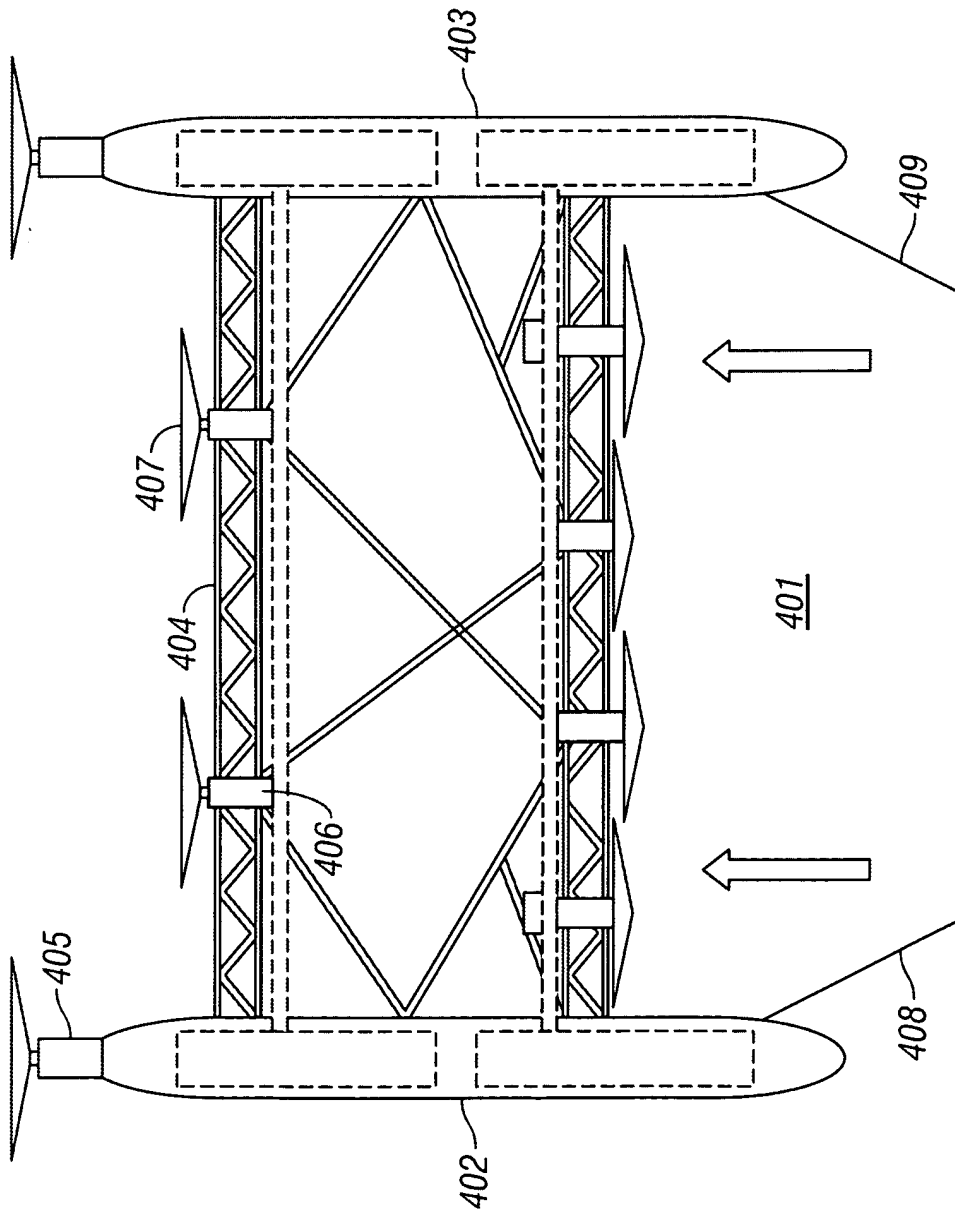


FIG. 4A

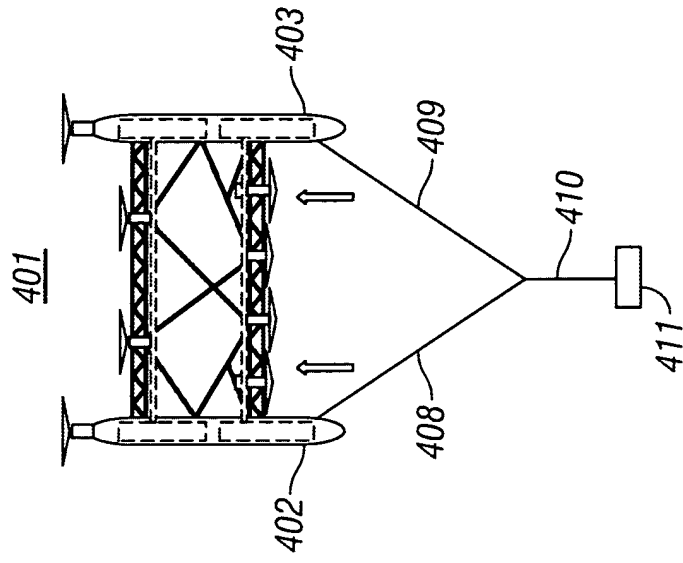


FIG. 4B

RESUMO

Patente de Invenção: "**SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA COM CORRENTE DE ÁGUA**".

A presente invenção refere-se a um sistema de geração de energia de corrente de água que é fornecido, incluindo uma pluralidade de tubos de flutuação unidos por uma estrutura de corpo; uma pluralidade de câmaras de lastro unidas por uma estrutura de corpo; uma pluralidade de unidades de geração de energia do tipo de indução colocadas dentro de carcaças associadas com uma ou mais das câmaras de flutuação, câmaras de lastro e estrutura de corpo; e uma pluralidade de propulsores colocados em comunicação mecânica com cada uma das unidades geradoras do tipo de indução. Métodos e meios de depositar, posicionar, manter, controlar e operar o sistema também são fornecidos, como são descrições detalhadas de geradores de tipo indutor inovador utilizados para obter energia de correntes de água de movimento rápido, tanques de flutuação para tensionar o sistema contra um sistema de ancoragem submerso colocado sobre um fundo do mar associado, e câmaras de lastro cheias de fluido, equipadas com diversas sub-câmaras que proporcionam controle de precisão e ajustabilidade contínua ao sistema.