

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

(21) **PI0711149-5 A2**

(22) Data de Depósito: 31/05/2007
(43) Data da Publicação: 23/08/2011
(RPI 2120)



(51) *Int.Cl.:*
F16D 31/02 2006.01
F03B 13/00 2006.01

(54) Título: **MÁQUINA E SISTEMA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DO MOVIMENTO DA ÁGUA**

(30) Prioridade Unionista: 02/06/2006 US 11/446.497

(73) Titular(es): Wayne F. Krouse

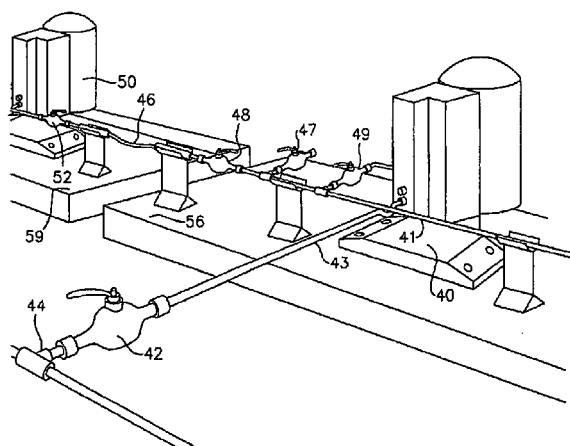
(72) Inventor(es): Wayne F. Krouse

(74) Procurador(es): Orlando de Souza

(86) Pedido Internacional: PCT US2007012826 de 31/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/143021 de 13/12/2007

(57) **Resumo:** MÁQUINA E SISTEMA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DO MOVIMENTO DA ÁGUA Um sistema para geração de energia através do movimento da água contendo uma disposição de células geradoras de energia hidráulicamente interconectadas onde esta disposição é composta de células em uma disposição modular intercambiável, as células são posicionadas para receber energia cinética do movimento da água, e as células convertem a energia pelo movimento da água através de uma turbina que aciona uma bomba hidráulica. As bombas hidráulicas podem ser hidráulicamente isoladas umas das outras e são ligadas através de um motor hidráulico a um gerador que pode ser um motor de indução sincronizado CA. A célula geradora de energia poderá também compreender uma combinação única de bomba hidráulica e turbina que por sua vez aciona o motor.



**MÁQUINA E SISTEMA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DO
MOVIMENTO DA ÁGUA**

Referência Cruzada a Pedidos Relacionados

O presente pedido refere-se a e reivindica prioridade
5 do seguinte pedido e patente norte-americano:

Pedido de patente (utilidade regular) não provisório
número 11/446.497, intitulado "Uma máquina e sistema para
Geração de Energia através do Movimento da Água" depositado
em 2 de junho de 2006, que é por este instrumento
10 incorporado por referência como se totalmente estabelecido
neste instrumento.

Campo da Invenção

Esta invenção refere-se geralmente ao campo da geração
de energia e mais especificamente a uma máquina e sistema
15 para geração de energia através do movimento da água.

Funrepresentaentos da Invenção

A extração da energia das fontes aquáticas tem sido um
desejo da humanidade há muito tempo. Vários métodos
envolvem rodas aquáticas, arrasto, e turbinas
20 hidroelétricas. As tentativas anteriores de converter os
movimentos das marés oceânicas ou correntes em energia
envolvem sistemas em grande escala, o uso de geradores
tradicionais e de várias turbinas para capturar a energia
da água.

25 A deficiência da técnica anterior é que os sistemas
não são facilmente configuráveis para diferentes cenários,
requerem construção em larga escala e não são
comercialmente viáveis. Eles não são adequados para serem
movidos facilmente, eles não são topograficamente
30 adaptáveis, nem suportam os efeitos corrosivos da água.

Além disso, o peso necessário para um gerador tradicional, contendo imãs e fios de cobre, inibe a substituição. Além disso, não houve nenhum sistema usando uma disposição de pequenas células de energia dispostas em paralelo para capturar o movimento do oceano, rios ou outras correntes de tal modo a combinar geradores relativamente pequenos em um sistema de produção de energia de grande porte. Não houve também o uso eficiente de bombas hidráulicas e turbinas em separado ou em combinação para gerar eletricidade do movimento da água.

Breve Sumário da Invenção

Uma turbina acionada à água é usada para extrair energia elétrica da água em movimento (onda, corrente, maré ou outro). O ventilador de uma turbina girará independentemente em um bocal convergente para extrair energia adicional a água em movimento após cada ventilador de turbina independente. As lâminas do ventilador giram independentemente dentro de um encaixe. O encaixe contém enrolamentos feitos de cobre ou de um polímero condutor ou de outro material condutor. O campo magnético giratório, produzido a partir de um polímero magneto, materiais em partículas que geram um campo magnético suspenso em um polímero homogêneo ou heterogêneo ou material magnético tal como Fe, Co Ni, Gd, Sn, Nd ou cerâmica que exibem campos magnéticos, gera energia elétrica como a turbina independente contendo material magnético passa pelos enrolamentos condutores. O polímero de magneto difere no ponto em que a característica magnética existe no nível atômico em oposição a uma mistura de partículas suspensa em um polímero. A estrutura em treliça no alojamento do

polímero é composto de polímero ou polímero reforçado com fibra de vidro, composto de carbono ou polímero reforçado com nanotubos. A estrutura em treliça suporta o eixo central do conjunto de lâminas da turbina no interior do alojamento da turbina de polímero. A energia elétrica que é gerada em cada turbina deverá residir na faixa de 0,001 - 5,000 watts (w), mas poderia ser tão ampla quanto 100,000 W por turbina. A energia elétrica é transferida do enrolamento de cada turbina e ligada em paralelo a um eletroduto de transferência de energia no interior de cada alojamento da turbina composto de fio de cobre ou polímero condutivo eletricamente. A energia é transferida do alojamento de uma turbina para o próximo via um eletroduto interno até que esta possa ser transferida para um sistema de coleta para medição e eventual transferência para a rede, Se um gerador gera entre 0,001-100,000W, então uma pluralidade de geradores ligados em paralelo em uma disposição de duas dimensões tem o potencial de gerar quantidades comerciais na faixa de megawatts(mw) múltiplos. Visto que este sistema é fabricado em polímero, cerâmica ou metal revestido não ferroso, e qualquer parte potencialmente magnética no interior da turbina não entra em contato com a água diretamente, não sofre corrosão, tem peso leve, é portátil, de baixo custo para fabricar e substituir e topograficamente configurável. Adicionalmente, o design (celular) modular da disposição permite reparos e manutenção das turbinas sem retirar de linha a capacidade de geração de energia inteira da disposição. Realisticamente, somente uma quantidade fracionada da capacidade de geração de energia seria retirada de linha a

qualquer tempo já que somente as pilhas verticais individuais na disposição de duas dimensões seriam retiradas de linha para manutenção de uma turbina naquela pilha.

5 De acordo com uma modalidade preferida da invenção, é divulgada uma máquina para geração de energia através do movimento da água contendo uma disposição de células geradoras de energia eletricamente interligada, onde a disposição é composta de células em uma disposição modular
10 intercambiável e as células são posicionadas para receber energia cinética a partir do movimento da água, na qual as células convertem energia pelo movimento de uma turbina elétrica dentro de cada célula.

De acordo com outra modalidade preferida da invenção,
15 é divulgada uma máquina para geração de energia através do movimento da água contendo um alojamento com enrolamentos condutivos eletricamente, um propulsor deslocado dentro do alojamento contendo elementos magnéticos de polímero que criam energia elétrica induzida quando da rotação do
20 propulsor dentro do alojamento, e as lâminas no propulsor para receber energia cinética da água na qual o propulsor é motivado pelo movimento da água através das lâminas.

De acordo com outra modalidade preferida da invenção é divulgado um sistema para geração de energia através do
25 movimento da água contendo uma pluralidade de turbinas com polímero magnético deslocado em um propulsor das turbinas, onde os propulsores são circundados por enrolamentos eletricamente condutivos deslocados em um alojamento em torno dos propulsores, as turbinas são dispostas em um
30 arranjo modular e eletricamente interligadas onde os

propulsores são motivados pelo movimento da água para gerar eletricidade.

De acordo com outra modalidade preferida da invenção, é divulgado um sistema para geração de energia através do movimento da água contendo uma pluralidade de células de energia, cada célula individualmente produzindo menos do que 5000 Wattz cada, uma bandeja para suporte das ditas células em comunicação elétrica através de um eletroduto elétrico no interior do polímero com uma ou mais das células, as células estão dispostas em disposições empilhadas verticalmente no oceano e transversalmente ao movimento das marés oceânicas, e as disposições são eletricamente ligadas à rede elétrica.

De acordo com outra modalidade preferida da invenção, vantagens adicionais significativas são obtidas através do uso de bombas hidráulicas que são acionadas pelas turbinas aquáticas. Pelo uso de um sistema de bombas hidráulicas instaladas em plataforma ligado a uma turbina com dutos convergentes e divergentes na entrada e na saída da turbina, respectivamente, e com designs de turbinas em dutos simples ou dutos duplos, o sistema pode ser facilmente adaptado às condições ambientais e permite facilidade de manutenção ou reparo. O fluido hidráulico pode não comprimível e biodegradável para aplicações offshore. As bombas hidráulicas são ligadas a um motor hidráulico que por sua vez aciona um motor de indução CA que pode ser finamente controlado utilizando válvulas reguladoras e controle eletrônico por computador. Este sistema pode ser configurado em uma disposição intercambiável de bombas e turbinas ou pode ser obtido com

uma combinação de turbina simples e bomba hidráulica, ou outras respectivas permutações que acionam um motor para gerar eletricidade.

Breve Descrição dos Desenhos

5 Os desenhos constituem uma parte desta especificação e incluem modalidades ilustrativas à invenção, que podem ser incorporadas de várias formas. Deve ser entendido que em algumas situações vários aspectos da invenção podem ser ilustrados aumentados ou ampliados para facilitar um
10 entendimento da invenção.

A Figura 1 é um gráfico ilustrativo da velocidade média da corrente como uma função da profundidade da água em uma zona de águas profundas oceânicas.

A Figura 2 é um gráfico ilustrativo da velocidade da
15 água como uma função de águas profundas em uma zona de quebra-mar oceânica.

A Figura 3 é um diagrama esquemático ilustrativo de uma disposição de células de energia para um sítio de geração em escala comercial.

20 A Figura 4 é um diagrama esquemático ilustrativo de uma pilha vertical de células em uma parte de uma disposição orientada para fluxo unidirecional em uma zona de águas profundas.

A Figura 5 é um diagrama esquemático ilustrativos de
25 uma pilha vertical de células em uma parte de uma disposição orientada para fluxo bidirecional em uma zona de águas profundas.

A Figura 6 é uma vista em elevação lateral de um propulsor cônico contendo uma pluralidade de pás de
30 ventilador em um conjunto único de estágios em um

alojamento para conexão elétrica em uma disposição.

A Figura 7 é uma vista em elevação na extremidade frontal de um propulsor com uma pluralidade de lâminas.

A Figura 8 é um diagrama esquemático ilustrativos de
5 uma bandeja de conexão de eletricidade para pilhas de células montadas eletricamente.

A Figura 9A é um diagrama esquemático ilustrativo de uma disposição de células bidirecionais orientadas ortogonalmente para o fluxo de água oceânica.

10 A Figura 9B é um diagrama esquemático ilustrativo de uma disposição de células bidirecionais com âncoras e marcador de flutuação e conexões elétricas.

As Figuras 10A a 10D mostram várias vistas de um gerador de turbinas cônicas e uma bandeja de coleta de
15 eletricidade criando uma disposição de células.

As Figuras 11A e 11B mostram uma vista lateral e frontal/posterior de um gerador de turbinas contendo uma pluralidade de propulsores.

A Figura 12 mostra um grupo de disposições de células
20 geradoras de energia eletricamente ligadas à rede.

A Figura 13 mostra uma vista lateral de uma turbina com bocais de entrada e saída convergente e divergente respectivamente, ligados a uma combinação de bombas hidráulicas de acordo com a modalidade preferida da
25 invenção.

A Figura 14 mostra um diagrama esquemático de uma série de bombas acionadas por turbinas, gerador e motor hidráulico de acordo com uma modalidade da invenção.

A Figura 15 mostra uma vista em perspectiva de
30 plataformas com bombas hidráulicas de acordo com uma

modalidade preferida da invenção.

A Figura 16 mostra uma vista em perspectiva de um sistema de bombas hidráulicas em uma pluralidade de plataformas posicionadas ao lado de uma represa para
5 receber energia do movimento da água e uma estação de energia associada.

A Figura 17A mostra uma vista esquemática em perspectiva de uma represa, uma represa não eletrificada e um desaguadouro acoplado com bombas hidraulicamente
10 acionadas por turbina para geração de eletricidade.

A Figura 17B mostra uma vista lateral de uma disposição de turbinas posicionadas em um desaguadouro para geração de energia elétrica com bomba hidráulica acionada por turbina.

15 Detalhada das Modalidades Preferidas

As descrições detalhadas da modalidade preferida são apresentadas aqui. Deve ser entendido, entretanto, que a presente invenção pode ser incorporada de várias formas. Portanto, detalhes específicos divulgados aqui não devem
20 ser interpretados como limitadores, mas, em vez disso como base representativa para ensinar alguém habilitado na técnica a empregar a presente invenção em virtualmente qualquer sistema, estrutura ou maneira apropriadamente detalhado.

25 Passando agora para a Figura 1, é mostrado um gráfico ilustrativo da velocidade corrente média ou mediana 10 como uma função de profundidade de água 12 na zona de águas profundas oceânicas. É observado que a velocidade é relativamente constante em zonas de águas profundas, entre
30 alguns limites superiores e inferiores, e para certas

finalidades pode ser uma fonte de energia da água aplicável à presente invenção. A Corrente do Golfo no Oceano Atlântico e a Corrente Kuroshio no Oceano Pacífico propicia exemplos de corrente estável de águas profundas que a
5 presente invenção poderia utilizar para acionar uma pluralidade de células dispostas conforme descrito mais adiante aqui. Entretanto, em uma zona de águas profundas, é difícil utilizar a energia da água e manter uma disposição de unidades geradoras de energia. Em contraste, o movimento
10 da água na zona de quebra-mar, num reservatório não eletrificado, um rio ou aqueduto são mais receptivos às vantagens e benefícios da presente invenção.

A Figura 2 mostra um gráfico ilustrativo da velocidade da água 20 como uma função da profundidade da água 22 em uma zona de quebra-mar do oceano. É observado que conforme a profundidade da água aumenta, isto é, conforme a onda aproxima-se da costa, a velocidade da água aumenta para dissipar a energia contida na onda. Isto propicia uma fonte pronta e renovável de energia para uma disposição de
15 células do tipo descrito aqui. Conforme será mais completamente apreciado abaixo, a presença os sistemas de captação de energia na linha da costa conforme mostrado aqui se beneficia deste fenômeno para criar energia barata e confiável. Este método funcionará para qualquer corpo de
20 água móvel acessível com velocidade razoavelmente constante para uma área em corte transversal dada.

A Figura 3 mostra um conjunto de disposições 30 que são alinhados em uma modalidade preferida da presente invenção. Um conjunto de disposições 30 é constituído de
30 uma série de disposições individuais 34, que são dispostas

na zona de quebra-mar paralela à praia 32 em uma zona de quebra-mar do oceano para receber o movimento da água da maré. Tais disposições poderiam ser alinhadas transversalmente ao fluxo de um rio para tomar vantagem da corrente prevalente, em uma zona de águas profundas que poderiam se beneficiar de um movimento de corrente ou em outras locações para tomar vantagem da corrente localizada. Cada disposição 34 é uma série de células de energia empilhadas que são acionadas individualmente pelo movimento da água através das células de energia que são empilhadas em conjunto de algum modo. As células são interligadas através de uma bandeja de conexão de eletricidade (vide fig. 8) de modo que cada conjunto de disposições 30 gera uma soma de energia elétrica a partir das células de energia. O conjunto de disposições 30 é então eventualmente ligado à rede de energia.

A Figura 4 mostra uma vista lateral de uma pilha única de células de energia 42 em uma disposição maior conforme ilustrado na Figura 3. A Figura 4 mostra uma pilha única 40 de células de energia 42 para recepção de fluxo de água unidirecional em uma zona ou rio de águas profundas, ou mesmo uma zona de quebra-mar. Conforme a água flui através das células de energia mostradas pelas setas apontando para a esquerda 44, as células de energia 42 recebem energia cinética que por sua vez gera energia. As células de energia individuais 42 são empilhadas e eletricamente interligadas em pólos positivos e negativos 46 para gerar energia que é transmitida sobre linhas 49 para um inversor ou rede de energia. Cada célula de energia individual 42 pode produzir uma pequena quantidade de

energia mas as pilhas 40 de células de energia 42 ligadas em paralelo produzem energia substancial. A pilha 40 pode ser amarrada na âncora 48 no fundo do oceano pelos meios convencionais bem conhecidos na técnica. As disposições
5 assim dispostas são flexíveis e flutuam na água enquanto ao mesmo tempo se apresentam transversais ao fluxo de água para geração máxima de energia.

Uma vantagem significativa da modularização da disposição da energia é o uso de pequenos dispositivos de
10 energia em uma modalidade preferida pode ter saídas de energia na ordem de 0,001-5000W. Isto permite o uso de dispositivos que podem ser significativamente menores do que as turbinas geradoras de energia típicas na escala de 0,001 em 49,16 ml a 819,3 l.

15 Pelo uso de tais dispositivos pequenos, a criação de uma grande disposição é grandemente facilitada e permite uma troca imediata de dispositivos que não estejam funcionando sem afetar a geração de energia para qualquer período de tempo. Tal miniaturização dos dispositivos de
20 geração de energia pode ser denominado como microgerador ou microdispositivo. A combinação de múltiplos dispositivos em uma disposição tem uma saída quando somada que é igual a um gerador único muito maior.

A Figura 5 mostra uma pilha única 50 de células de
25 energia 52 para recepção máxima do fluxo de água bidirecional em uma zona de quebra-mar. Conforme a água flui através das células de energia 52 mostradas pelas setas apontando para esquerda e direita 54, as células de energia 52 recebem energia cinética que por sua vez gera
30 energia. O fluxo da água pode estar através da ação de maré

contendo o fluxo e pode fluir em duas direções deste modo
ativando as células projetadas e posicionadas para se
beneficiar de ambas direções do movimento da água. A Figura
5 mostra uma vista lateral de uma pilha 50 de células 52 em
5 uma disposição maior conforme ilustrado na Figura 3 com as
células eletricamente interligadas pelos pólos positivos e
negativos 56 em modo similar conforme descrito na Figura 4.

A Figura 6 mostra uma vista lateral de um propulsor de
células único 60 contendo uma pluralidade de aletas (vide
10 fig. 7) para converter energia cinética em energia
elétrica. A célula individual é configurada para conexões
elétricas 64 para outras células em modo paralelo criando
uma geração de energia cumulativa. O propulsor 60 (ou
turbina) está situado em um alojamento que é
15 apropriadamente configurado para gerar eletricidade. O
alojamento possui um apoio cruzado (ilustrado na fig. 7)
para maior estabilidade. O gerador é criado pelo
posicionamento de ímãs ou material magnetizados
posicionados no alojamento para as lâmina e posicionando
20 enrolamentos no alojamento em torno do propulsor 60.
Conforme o propulsor 60 é girado pela ação da água, uma
força eletromagnética é criada imprimindo corrente sobre os
enrolamentos e por sua vez gerando eletricidade. Pela
configuração das células em ligações elétricas paralelas, a
25 pequena quantidade de energia gerada por uma célula
individual é adicionada em conjunto para produzir uma
quantidade maior de energia elétrica.

Em uma modalidade preferida usando meios de fabricação
em polímero convencional bem conhecidos na técnica, as
30 turbinas e alojamentos podem ser fabricados onde os

polímeros magnéticos ou polímeros de magneto são usados para substituir os imãs e enrolamentos de cobre-padrão. A quantidade de polímero magnético ou de polímero de magneto usado e sua localização apropriada são uma função do grau de atração magnética desejada para a aplicação em particular. As forças magnéticas e a condutividade suficiente para gerar a vatagem desejada aqui são obteníveis pelo uso de tais materiais e resultam em um gerador que tem peso leve e é impermeável às forças corrosivas da água.

Uma turbina única pode ser equipada com anéis de lâminas independentes para permitir a extração de trabalho máximo ao longo do eixo longitudinal e a turbina pode ser afilada ao longo de sua circunferência externa para aumentar a velocidade do fluxo devido à constrição do bocal na turbina.

A Figura 7 mostra uma vista final de um alojamento de turbina única e propulsor com uma pluralidade de pás de ventilador, benéficas para captação da quantidade máxima de energia a partir do movimento da água. O apoio cruzado propicia maior estabilidade.

A Figura 8 mostra uma bandeja de ligação de eletricidade para fixação de múltiplas pilhas de células para criar disposições maiores mostradas na Figura 3. A bandeja possui canais de colunas elétricas positivas e negativos para fazer a ligação elétrica à pilha de células. Cada grupo de células empilhadas verticalmente é colocado sobre uma bandeja. A primeira pilha vertical, a Segunda pilha vertical e a pilha vertical N são colocadas uma seguida da outra em ligações paralelas

elétricas 83 e 84 e, por sua vez, as pilhas de células adicionais são interligadas através da base de empilhamento. Como pode ser prontamente observado, a bandeja 80 pode acomodar uma pluralidade de pilhas
5 verticais todas eletricamente interligadas. Assim, qualquer número de pilhas verticais pode ser disposta deste modo e cada pilha pode ser de qualquer número de células conforme desejado para a aplicação em particular. Tal chapa de transferência de polímero pode ser montada sobre a parte
10 superior de uma pluralidade de células para empilhamento adicional, para propiciar interligação elétrica e, assim, permitir a transferência de energia de uma disposição para um retificador/inversor e, então, para uma rede. Esta disposição permite a pronta instalação e facilidade de
15 reparo.

A Figura 9A mostra uma vista em perspectiva de uma disposição de células 92 contendo uma pluralidade de células alinhadas para quer receber o fluxo de água do lado oceânico 94 ou para receber o fluxo de água do lado da
20 praia 95. Pela disposição das células deste modo, as células individuais são posicionadas para converter de forma máxima a energia cinética do fluxo e o fluxo da água. Nesta modalidade, uma célula em particular é alinhada quer em uma direção ou noutra e sua turbina geradora de energia
25 gira favoravelmente ao receber a direção do fluxo para o qual ela foi designada.

A Figura 9B mostra uma vista lateral de uma disposição total das células para recebimento de fluxo bidirecional em uma pilha de células que são eletricamente interligadas
30 conforme descrito aqui. As pilhas são preferivelmente

montadas sobre alojamentos robustos mas de peso leve 95 para resistir ao fluxo da água do oceano e manter a estabilidade em tempo inclemente. A disposição das células pode ser afixada ao fundo do oceano por âncora 97 para 5 propiciar maior estabilidade. Um dispositivo de flutuação 98 pode ser empregado para fins de orientação e localização. As células são preferivelmente montadas sobre bandejas de pilhas para criar uma disposição e então são eletricamente somadas através da operação da ligação 10 elétrica para gerar energia que é transmitida para frente. A energia acumulada produzida a partir da disposição das células pode ser transportada através de meios 99 de fios convencionais até uma rede, através de cabo supercondutor, ou outro meio de transporte elétrico bem conhecido na 15 técnica.

Figura 10A, 10B, 10C e 10D mostram vistas de um gerador de turbinas cônicas contendo eixo central 100 e disposta em torno do eixo encontra-se uma pluralidade de lâminas de propulsor em múltiplos estágios tal como estágio 20 102. Em certas modalidades, pode ser preferível ter um único estágio. O alojamento do propulsor possui ímãs 104 inseridos no seu interior ou polímero magnético embutido no alojamento. O alojamento externo 108 da turbina possui passagem terminal através dos conectores elétricos 106 e um 25 suporte rígido 107, que permite o empilhamento das unidades individuais. A Figura 10D também mostra uma bandeja de coleta de eletricidade 111 para criação de uma disposição de células. A bandeja possui conexões elétricas através de fio de cobre ou polímero condutivo 109.

30 Uma construção inovadora das turbinas é obtida pelo

uso de polímeros para uso em moldes de polímeros para produção maciça de cada turbina individual. Os elementos magnéticos da turbina terão embutidos na turbina um dos vários materiais dentre tipos de polímero ferroso, cerâmico ou magnético (ímãs terra raros de polímero de magneto (NdFeB). O uso de polímero condutivo eletricamente para catodo e anodo dentro do sistema de transmissão embutido no dispositivo e na disposição de dispositivos reduz o peso e torna a fabricação de pequenas turbinas eficiente e econômica. Além disso, o uso de tais turbinas criará produção zero de CO₂, CO, NO_x, SO_x ou precursores de ozônio durante a geração de energia. O desenho do propulsor mostrado na Figura 10 é fabricada em polímero para trabalho máximo em uso em série com um alojamento ou bocal convergente.

O uso de polímeros para resistência à corrosão, fabricação de baixo custo e produção maciça e o uso de polímeros para as lâminas do propulsor ou para múltiplos mas independentes propulsores pode ser recomendável. O uso de polímeros para uso em moldes de polímero para produção maciça e o uso dos seguintes tipos de ímãs em um gerador de polímero para uso na geração de energia do oceano: tipos de polímero ferroso, cerâmico magnético (ímãs terra raros de polímero de magneto (NdFeB). Além do uso de polímero condutivo eletricamente para catodo e anodo no sistema de transmissão embutido no dispositivo e na disposição de dispositivos;

As Figuras 11A e 11B mostram uma vista lateral e frontal/posterior de um gerador de turbinas contendo uma pluralidade de propulsores em vários estágios. Em certas

modalidades, pode ser preferível ter-se um estágio único para extrair energia. A turbina é alojada em uma base interligável eletricamente 111 para permitir o empilhamento de múltiplas células em um modo vertical e como parte de uma disposição maior. O apoio cruzado 112 propicia suporte adicional. Os enrolamentos de fios de cobre ou enrolamentos de polímero condutivo seriam configurados em torno do propulsor para produzir corrente quando os ímãs ou o material magnético embutido no alojamento do propulsor gira com o propulsor das turbinas produzido o fluxo magnético.

A Figura 12 mostra um grupo de disposições 120 de células geradoras de energia eletricamente conectadas à rede 122. As disposições são alinhadas em ângulos retos em relação ao fluxo da maré oceânica e são ligadas em paralelo. Bóias 124 são propiciadas na parte superior das disposições para fins de alinhamento, localização e rastreamento. Em uma modalidade preferida, as disposições estão localizadas próximo ao ponto de quebra-mar para capturar a quantidade máxima de energia próxima à costa.

A Figura 13 mostra uma vista em perspectiva do sistema de bombas hidráulicas de acordo com uma modalidade preferida da invenção. A água de um rio, represa, desaguadouro ou de outra fonte, seja esta cinética ou de base de topo, flui para o alojamento das turbinas a partir da direção 2 na direção da seção das turbinas 4. Conforme a água move-se através da seção das turbinas 4, ela aciona a lâmina da turbina 6 que gera potência mecânica rotacional para a caixa de engrenagem 8. A caixa de engrenagem 8 (que pode conter razão de engrenagem para aumentar a velocidade rotacional do eixo) por sua vez aciona o eixo 10 ligado à

bomba hidráulica 12 para a criação de fluido hidráulico de alta pressão. A válvula 14 transfere o fluido hidráulico de alta pressão através das válvulas 16 e 17 que são ligadas via um tubo coletor de fluidos hidráulicos de alta pressão a um motor hidráulico (não mostrado) para posterior conversão de energia do fluido de alta pressão para um gerador para gerar eletricidade. A bomba hidráulica e as válvulas são posicionadas sobre a plataforma 18 (que pode ser uma plataforma temporária incluindo barcas e barcos) que flutua sobre a superfície do corpo de água que propicia energia da água. Em uma modalidade, uma única turbina e bomba hidráulica poderiam propiciar energia hidráulica para o motor hidráulico e então para o gerador. Em uma outra configuração, uma série de turbinas e bombas interligadas poderia ser utilizada.

Em uma modalidade preferida, a plataforma poderia ser fixada por ancoragem ao chão abaixo da água ou afixada a uma estrutura já no lugar que é acionada para o chão abaixo da água (por exemplo uma pilha de uma plataforma). As válvulas são sustentadas sobre a plataforma 18 por escoras 16 e 20 e são interligadas com outras bombas hidráulicas em plataformas separadas em paralelo ou em série dependendo do desempenho desejado do sistema total. Em uma modalidade, um grupo de bombas e turbinas pode ser configurado para operar em conjunto umas com as outras e dependendo dos arranjos das válvulas, a válvula 22 pode ser temporariamente ou permanentemente configurada para desviar a bomba hidráulica 12 para manutenção ou se esta necessitar ser retirada de linha para reparo ao mesmo tempo a operação das outras bombas é mantida na plataforma ou em outras plataformas.

As turbinas podem ser qualquer das várias configurações bem conhecidas na técnica tais como um desenho de dutos duplos, dutos conjuntos ou sem dutos ou de duto simples dependendo da aplicação. O uso de uma série de bombas hidráulicas e turbina interligadas permite retroadaptar aplicações para represas de controle de inundação, corpos recreativos de água criados por represas, represa Gates, desaguadouros e outros sistemas já pré-existentes. Além disso, uma disposição de turbinas e bombas poderia ser usada em cenários de correntes de marés ou oceânicas, corrente de rios ou em aquedutos e canais irrigação ou descarga de efluentes de um orifício ou tubulação feita pelo homem.

A Figura 14 mostra um diagrama esquemático de um sistema de bombas hidráulicas em paralelo de forma a transferir a energia gerada da água a partir de uma série de turbinas similares àsquelas mostradas na Figura 13. A energia hidráulica na forma de fluido pressurizado é transferida a partir de uma série de bombas através de um regulador de controle para um motor hidráulico. A saída do motor hidráulico é por sua vez aplicada a um gerador preferivelmente um gerador de indução CA contendo alta eficiência. As bombas hidráulicas podem ser a única parte do sistema total que é suspensa sobre a água derivando sua energia das turbinas acionadas pela água. Isto ajuda na redução da manutenção, dos custos operacionais, e auxilia no desengate das bombas hidráulicas individuais para manutenção e reparo. Isto ainda reduz as necessidades de manutenção e reparo visto que as bombas não estão na própria água. Uma disposição de bombas pode ser

configurada em qualquer das várias maneiras para melhor utilizar o fluxo da água e para se adaptar a quaisquer particularidades do terreno.

A Figura 15 mostra uma vista ampliada do sistema hidráulico de acordo com uma modalidade preferida da invenção utilizando uma disposição de bombas hidráulicas sobre plataformas flutuantes. A bomba 40 é alimentada com fluido hidráulico de baixa pressão através da linha 41 que é um tubo coletor comum que entrega fluido hidráulico à bomba a partir de um reservatório (não mostrado). O fluido hidráulico de alta pressão é, por sua vez, gerado através da linha 43 e passa através da válvula reguladora (não mostrado) e é preso em outro fluido de alta pressão a partir de outras bombas através de uma série de válvulas que são ligadas ao tubo coletor que interliga todas as bombas hidráulicas. A válvula reguladora (não mostrada) permite melhor sincronização do gerador com a rede pelo controle do motor hidráulico ligado entre a bomba e o motor hidráulico na disposição. Esta pode ser controlada por computador para melhor eficiência de forma bem conhecida na técnica. As válvulas 42 e 49 são posicionadas em entrada de baixa pressão e saída de alta pressão para isolar a bomba hidráulica 40 em caso desta precisar ser retirada de linha para manutenção ou reparo. A linha de ponte 46 é preferivelmente flexível (tal como mangueira de alta pressão flexível) já que ela propicia uma ligação entre a plataforma 54 e a plataforma 56 que são hidraulicamente separáveis através das válvulas de desvio de baixa pressão 47 e da válvula de desvio de alta pressão (não mostrada). Ela ainda propicia uma linha hidráulica móvel e flexível

para permitir o movimento independente das plataformas 54 e 56 em relação uma com a outra enquanto posicionadas na água.

A Figura 16 mostra uma disposição de bombas 5 hidráulicas flutuantes interconectadas uma com a outra e o gerador e o motor hidráulico em terra via linhas de corda que também sustentam as linhas hidráulicas de baixa pressão e alta pressão para e a partir da terra e da disposição. As plataformas 68, 70 e 72 sustentam as bombas hidráulicas 10 configuradas conforme mostrado na Figura 15. A linha de baixa pressão 62 que pode ser sustentada por uma linha de corda ou cabo alimenta o fluido hidráulico em uma pressão baixa para propiciar fluido de alimentação para as bombas hidráulicas. O fluido de alta pressão é, por sua vez, 15 gerado a partir das bombas através da linha de alta pressão 64 sustentada por uma linha de corda ou cabo, através da válvula reguladora (em terra, não mostrado) para um motor hidráulico que por sua vez é ligado a um gerador de indução sincronizado CA. As bombas hidráulicas são acionadas pelas 20 turbinas que estão suspensas abaixo da água a partir da plataforma (mas poderiam estar ancoradas ao chão abaixo da água).

O gerador de indução sincronizado CA de alta eficiência (ou outro tipo de gerador) converte a energia 25 mecânica da rotação em eletricidade com base na indução eletromagnética. Uma tensão elétrica (força eletromotiva) é induzida em um arco condutor (ou bobina) quando há uma mudança no número de linhas de campo magnético (ou fluxo magnético) passando através do arco. Quando o arco é 30 fechado pela ligação das extremidades através de uma carga

externa, a tensão induzida causará uma corrente elétrica para fluir através do arco e da carga. Assim, a energia rotacional é convertida em energia elétrica. O gerador de indução produz voltagem CA que é razoavelmente sinusoidal e
5 pode ser retificada facilmente para produzir uma tensão CD constante. Adicionalmente, a tensão CA pode ser escalonada para cima ou para baixo usando um transformador para propiciar níveis múltiplos de tensões se necessário.

A Figura 17A e 17B mostra a colocação do sistema de
10 acordo com uma modalidade preferida da invenção em um desaguadouro ou represa. A Figura 17A mostra a represa 80 em frente ao corpo da água 82. O desaguadouro 84 permite o fluxo de água através de um canal para engatar as turbinas 86 e 88. Embora somente duas turbinas sejam conhecidas,
15 pode existir qualquer número de turbinas dependendo do tamanho do desaguadouro e elas podem ser dispostas em uma pluralidade de locais no desaguadouro com bombas interligadas hidraulicamente acionadas pelas turbinas. As bombas hidráulicas 90 e 92 são posicionadas sobre a represa
20 para receber a energia rotacional das turbinas que por sua vez geram energia hidráulica através de um motor hidráulico (não mostrado) para um gerador 94. As turbinas e bombas podem ser dispostas em qualquer número dependendo da aplicação ou da configuração da represa. As turbinas e
25 bombas podem ser dispostas em paralelo e em série mas são preferivelmente interligadas para maximizar a energia. Além disso, pela colocação das bombas hidráulicas fora do fluxo da água, elas podem ser facilmente trocadas, receber manutenção ou ser reparadas sem levar o sistema inteiro
30 para baixo conforme mostrado pelo sistema de bypass

hidráulico na Figura 15. A Figura 17B mostra uma vista lateral das turbinas 104, 106 e 108 posicionadas no canal 102 que recebe energia da água de topo da fonte de água 100 conforme a água cruza o canal 102, ela passa através da

5 turbina 104. Conforme a água passa através da turbina 104, ela desce em forma de cascata pelo canal como água 110 que se acumula atrás da turbina 106 para gerar energia da água. A água que passou através da turbina 106 desce em cascata como água 112 que por sua vez se acumula e fornece energia

10 da água para a turbina 108. Cada das turbinas 104, 106 e 108 são ligadas a bombas hidráulicas que são ligadas a um tubo coletor comum para geração de fluido hidráulico de alta pressão que por sua vez passa através de uma válvula reguladora e então aciona um motor hidráulico e um gerador

15 elétrico de indução para a geração de energia elétrica.

Enquanto a invenção foi descrita com relação a uma modalidade preferida, não se pretende limitar o âmbito da invenção à forma particular apresentada, mas, ao contrário, objetiva-se cobrir tais alternativas, modificações e

20 equivalentes como possa ser inserido no espírito e âmbito da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para geração de energia através do movimento da água caracterizado por compreender: uma disposição de bombas hidráulicas acionadas por turbinas
5 hidraulicamente interconectadas;

a dita disposição composta das ditas bombas em um arranjo modular intercambiável;

as ditas células posicionadas para receber energia cinética a partir do movimento da água, em que as ditas
10 células converterem a dita energia pelo movimento da água através da dita turbina que aciona a bomba hidráulica.

2. Sistema para geração de energia através do movimento da água, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de uma das ditas bombas ser
15 hidraulicamente isolável das outras.

3. Sistema para geração de energia através do movimento da água, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das ditas células serem ligadas à rede elétrica através de um gerador.

20 4. Sistema para geração de energia através do movimento da água, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato do dito gerador ser um motor de indução sincronizado CA.

5. Sistema para geração de energia através do
25 movimento da água, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das ditas bombas hidráulicas serem dispostas sobre plataformas flutuantes em um corpo de água.

6. Sistema para geração de energia através do movimento da água caracterizado pelo fato de compreender:
30 uma pluralidade de bombas hidráulicas dispostas em uma

configuração modular sobre um corpo de água;

uma pluralidade de turbinas na dita água que recebe energia cinética da água para acionar as ditas turbinas;

as ditas bombas recebem a energia rotacional mecânica
5 das ditas turbinas para criar fluxo de fluidos de alta pressão;

onde das ditas bombas acionarem pelo menos um motor hidráulico para energização de um gerador elétrico.

7. Sistema para geração de energia através do
10 movimento da água, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato das ditas disposições serem ancoradas ao chão do oceano.

8. Sistema para geração de energia através do movimento da água, de acordo com a reivindicação 6,
15 caracterizado pelo fato de compreender ainda bóias afixadas às ditas disposições para manter um alinhamento vertical no oceano.

9. Sistema para geração de energia através do movimento da água caracterizado pelo fato de compreender:

20 uma turbina deslocada em um corpo de água a partir de uma plataforma em que a dita turbina recebe energia cinética da dita água;

uma bomba hidráulica acionada pela dita turbina;

um tubo coletor para receber fluido hidráulico
25 pressurizado da dita bomba para acionar um motor para gerar eletricidade na rede de energia.

10. Sistema para geração de energia através do movimento da água, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato do dito motor ser um motor de
30 indução sincronizado CA.

11. Sistema para geração de energia através do movimento da água, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de compreender ainda uma segunda bomba hidráulica que é hidraulicamente independente da dita primeira bomba.

12. Sistema para geração de energia através do movimento da água, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de compreender ainda uma válvula de desvio para isolar a primeira bomba da segunda bomba.

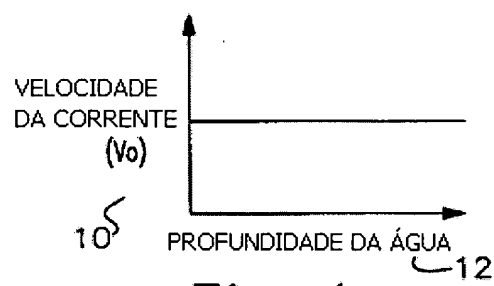


Fig. 1

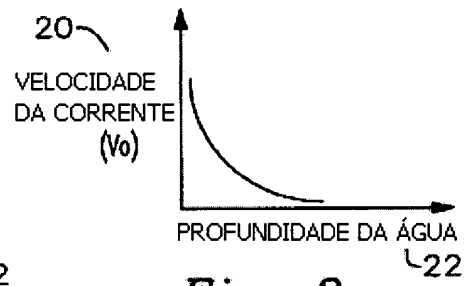


Fig. 2

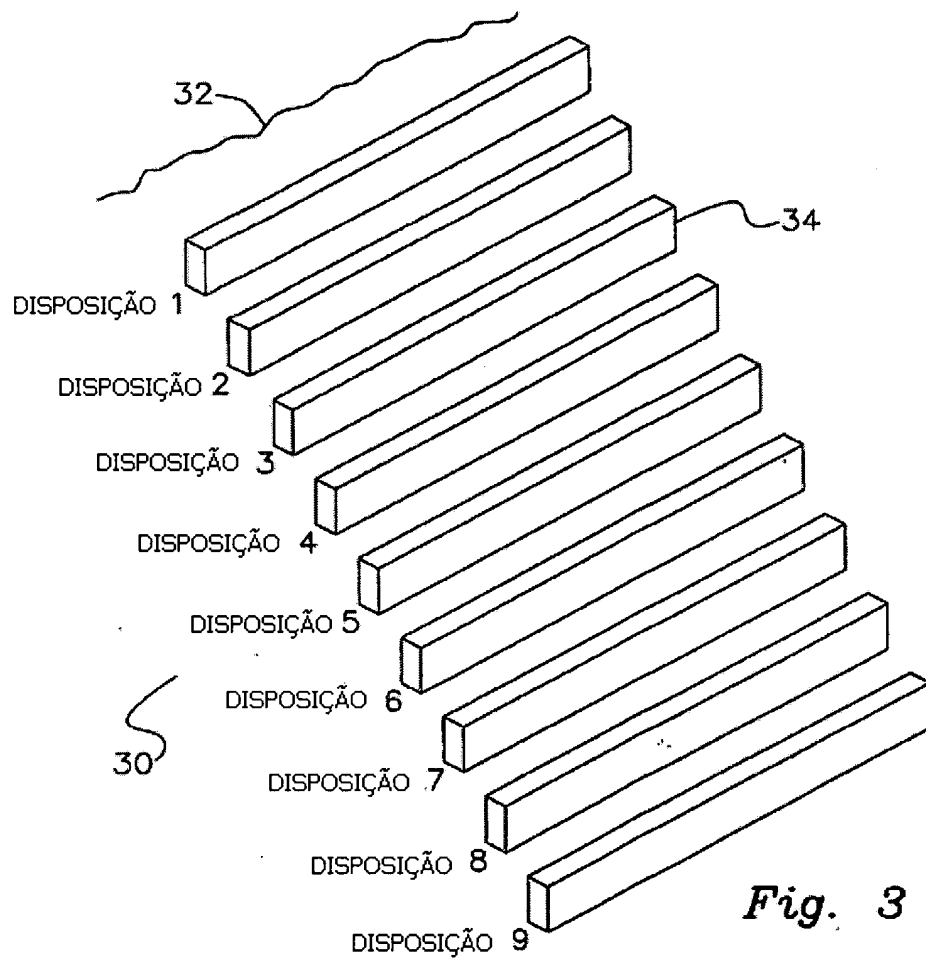
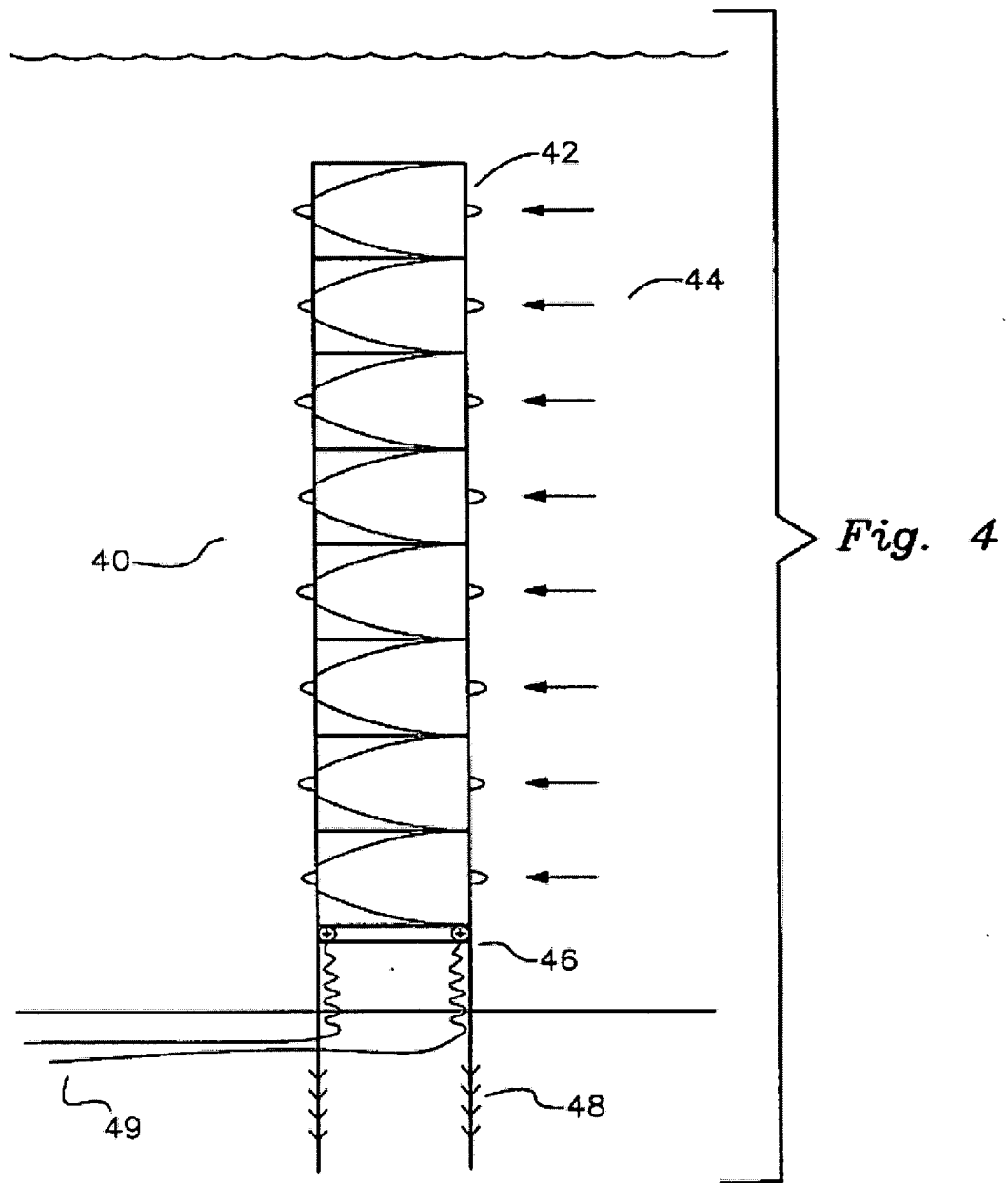
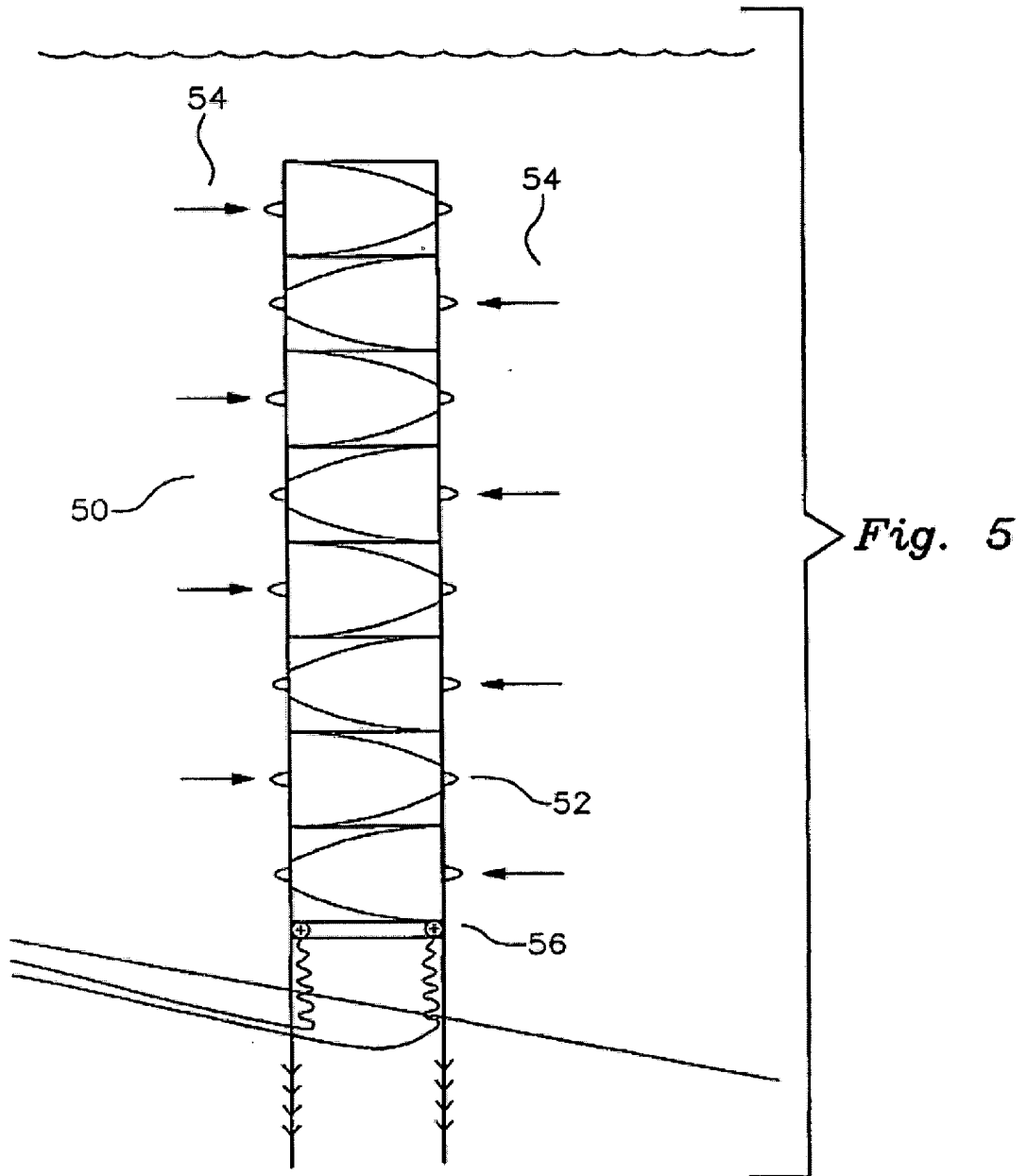
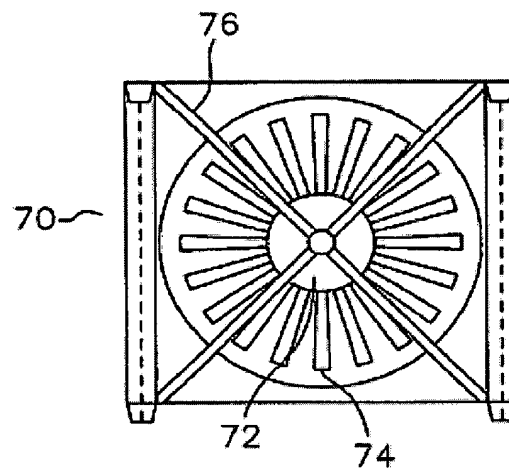
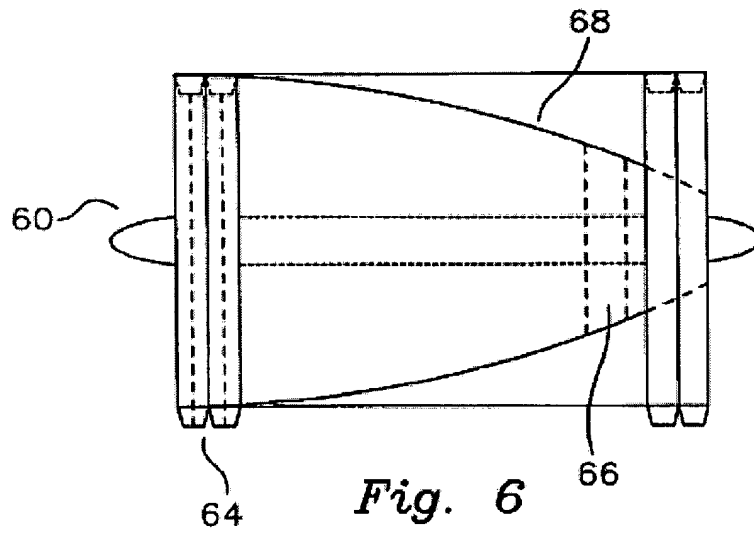


Fig. 3







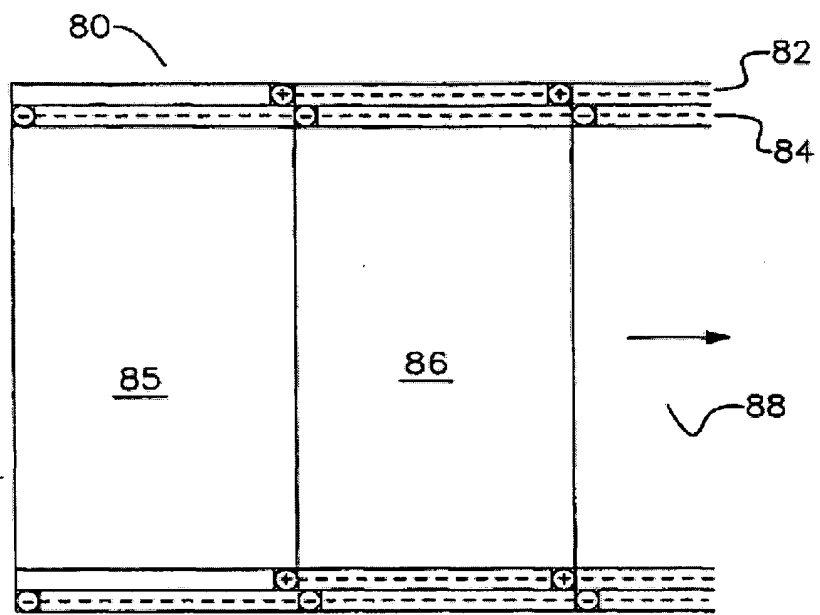


Fig. 8

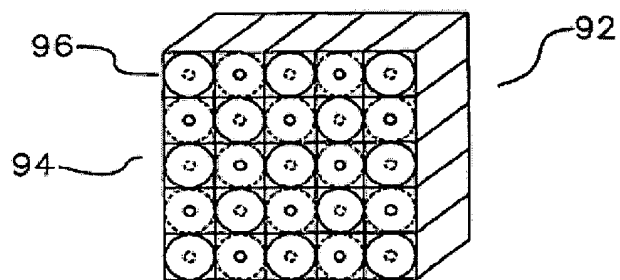


Fig. 9A

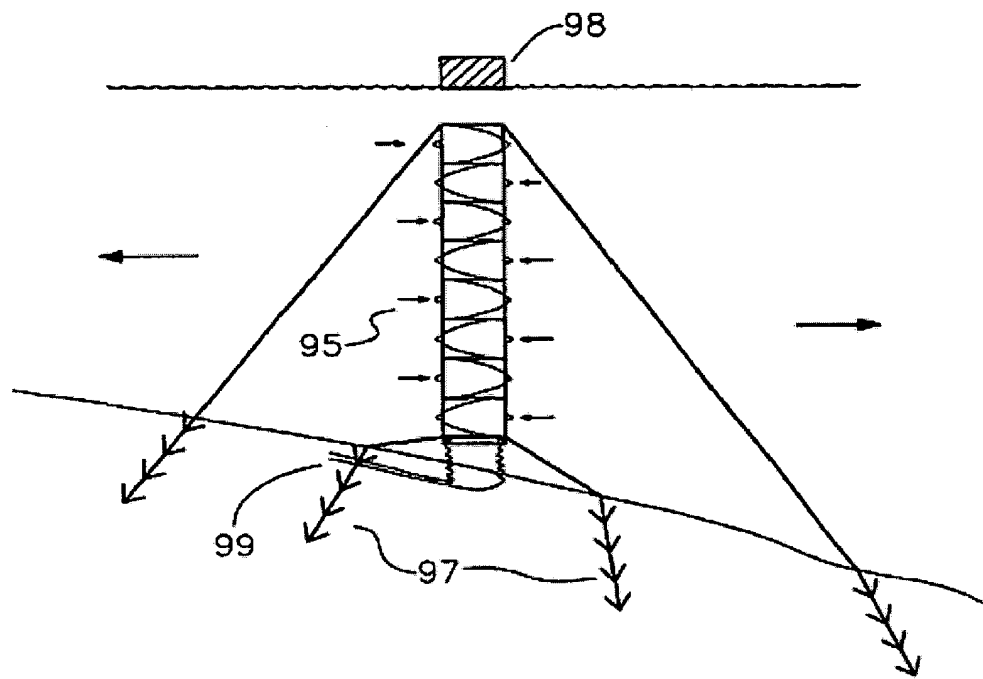


Fig. 9B

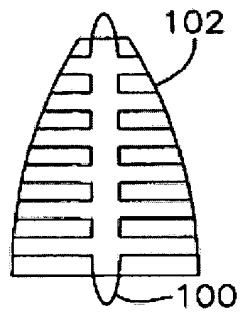


Fig. 10A

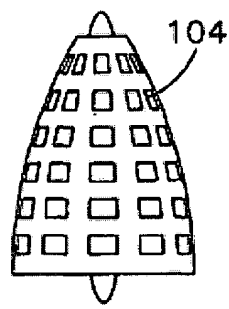


Fig. 10B

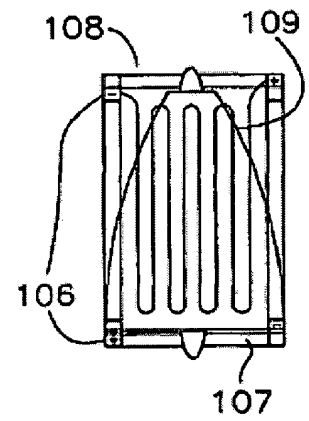


Fig. 10C

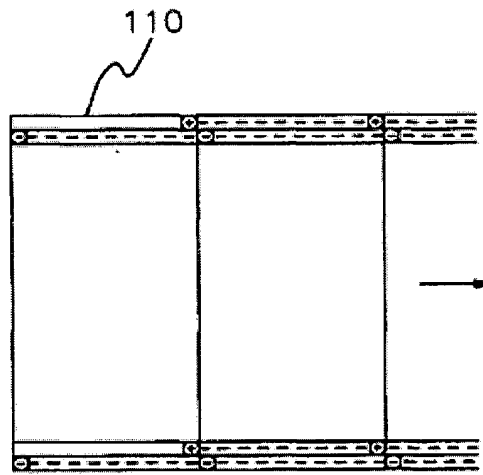
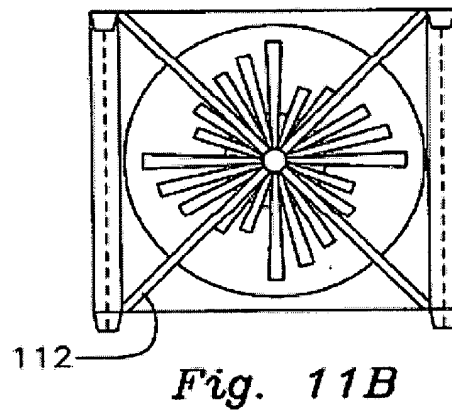
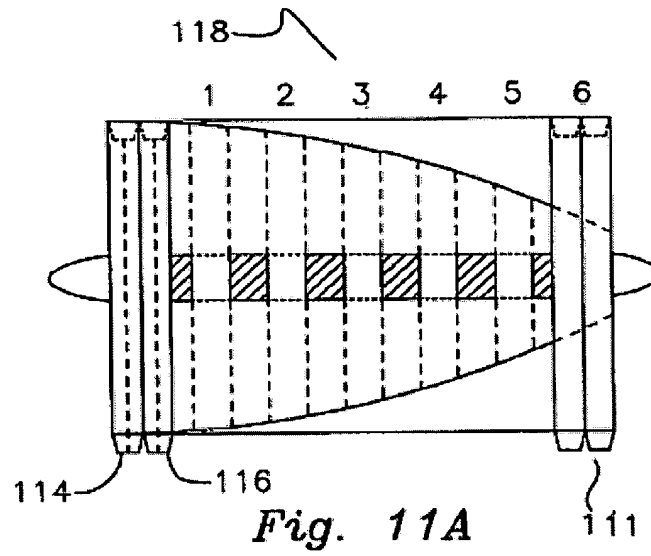


Fig. 10D



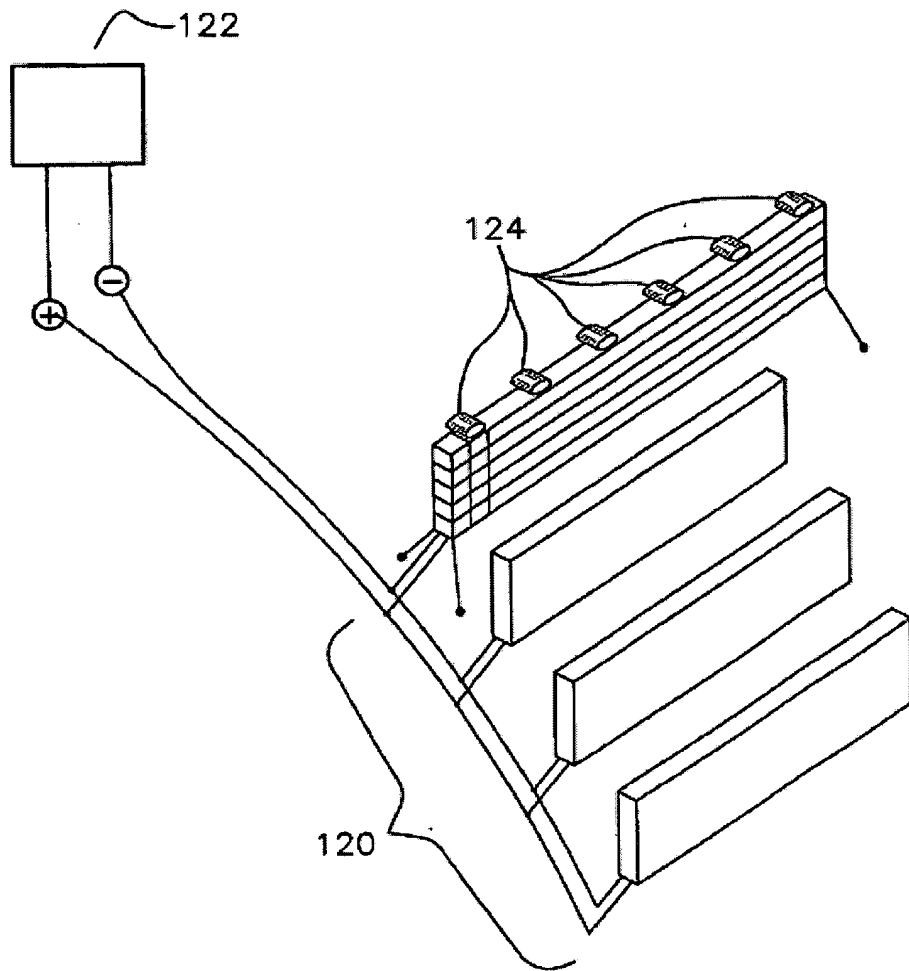
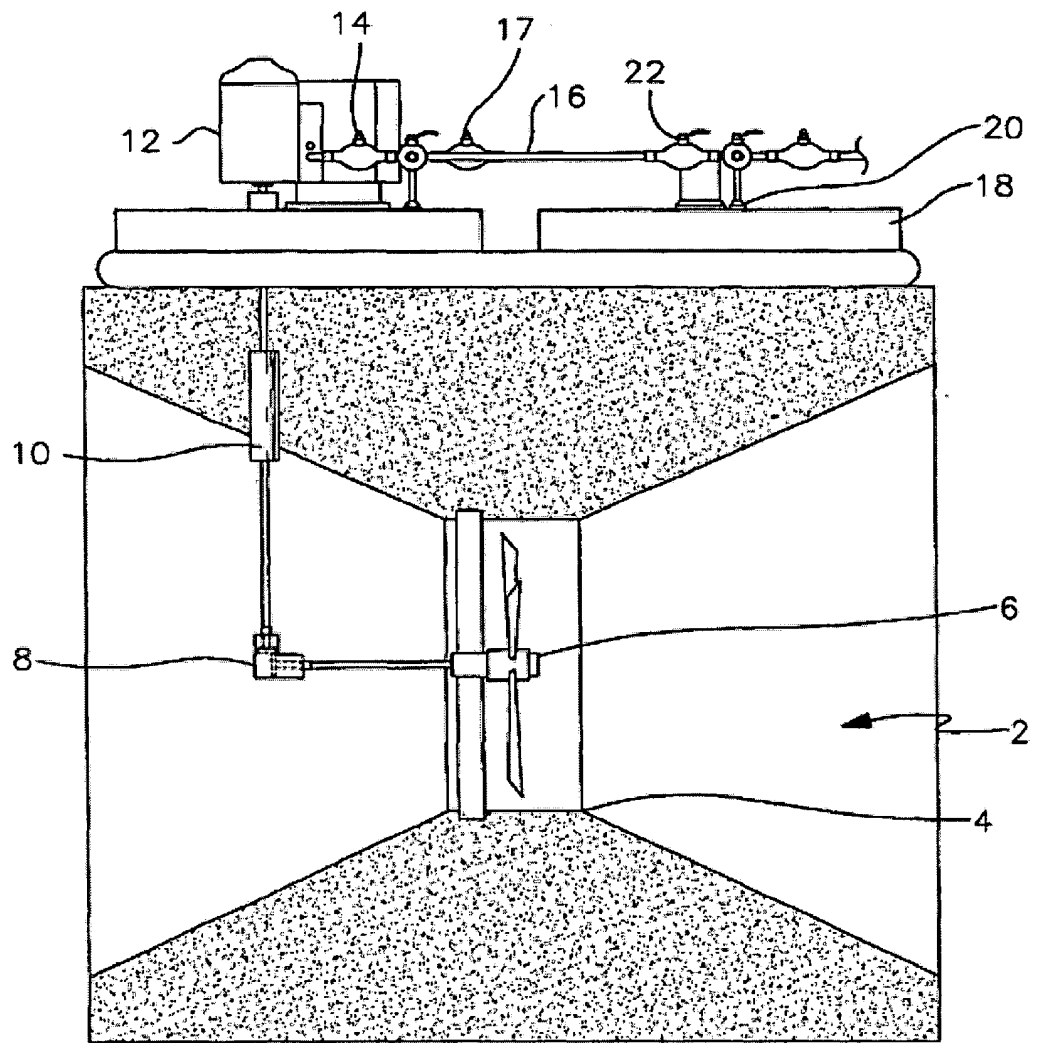
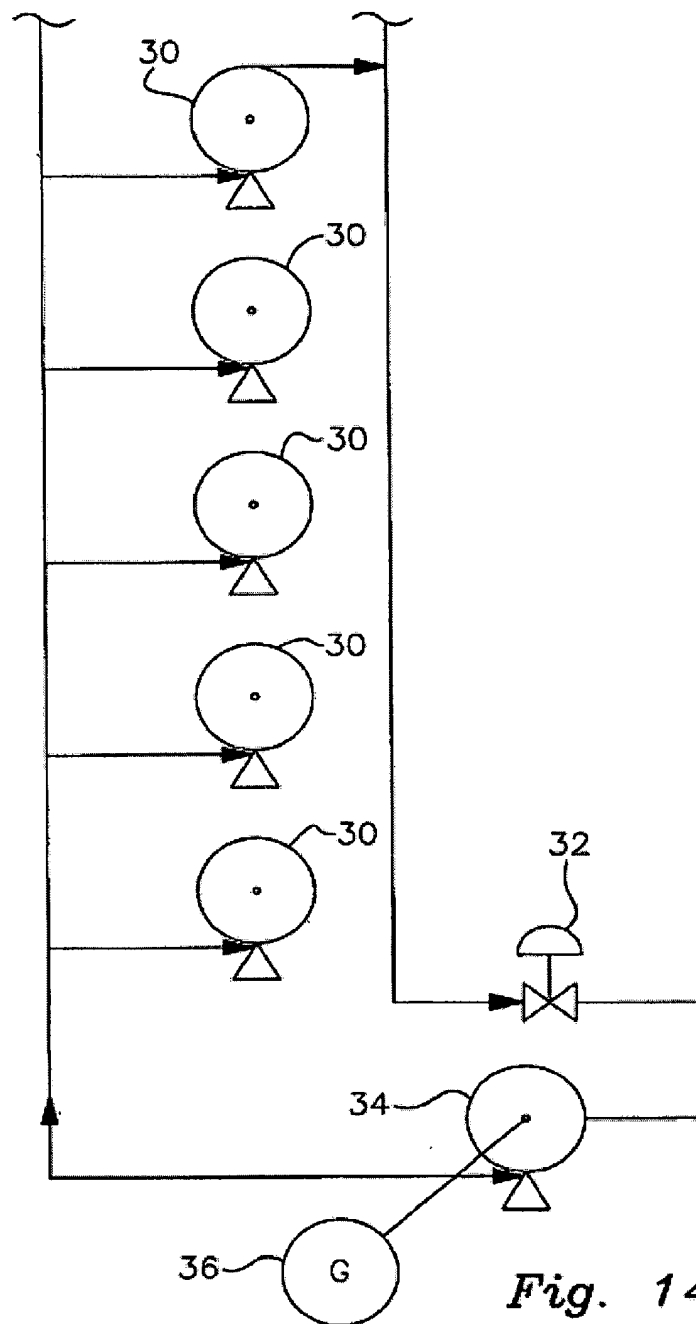
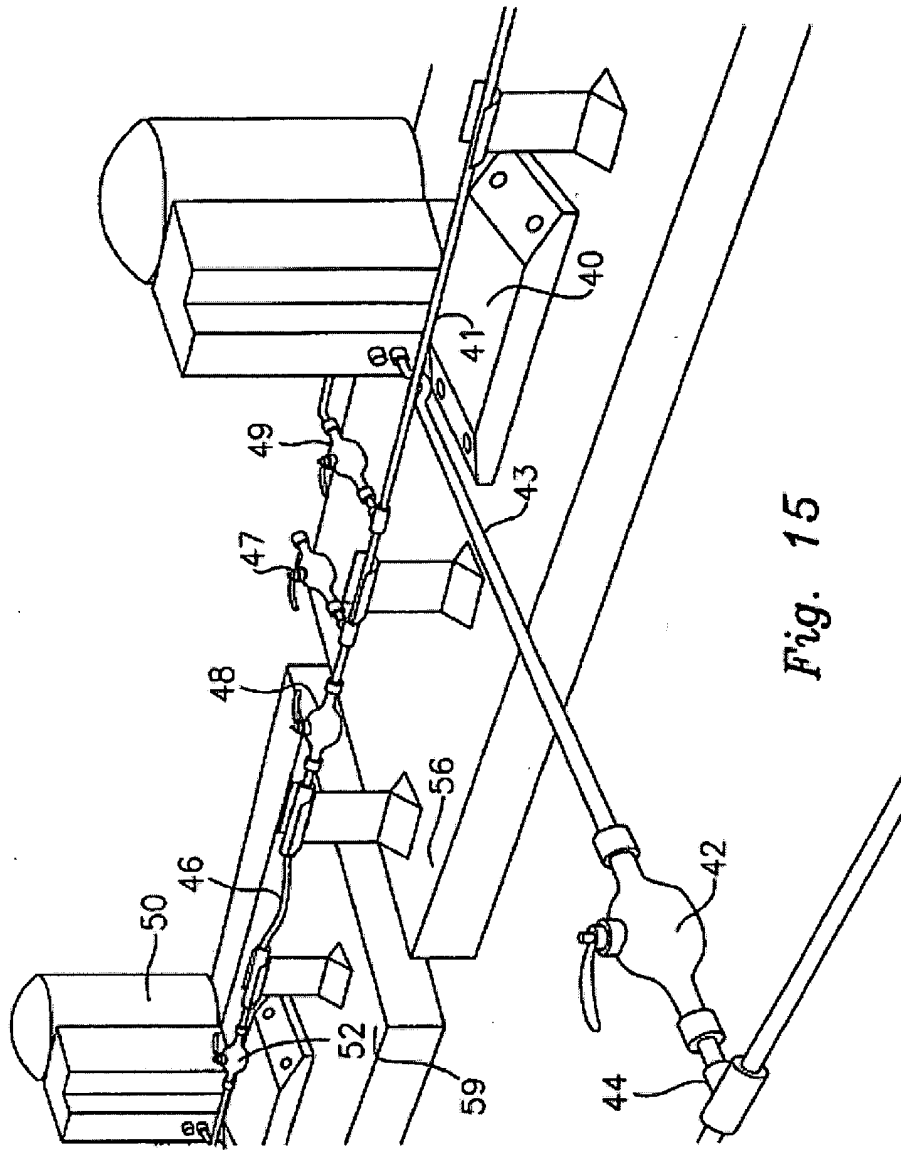
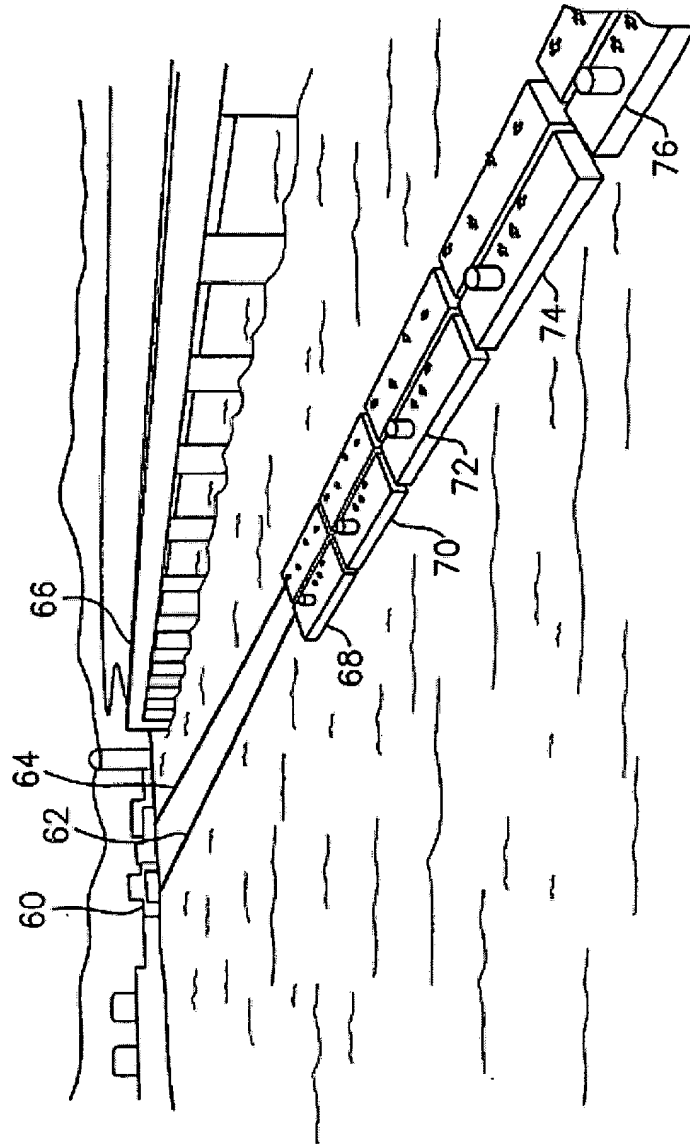


Fig. 12

*Fig. 13*

*Fig. 14*



*Fig. 16*

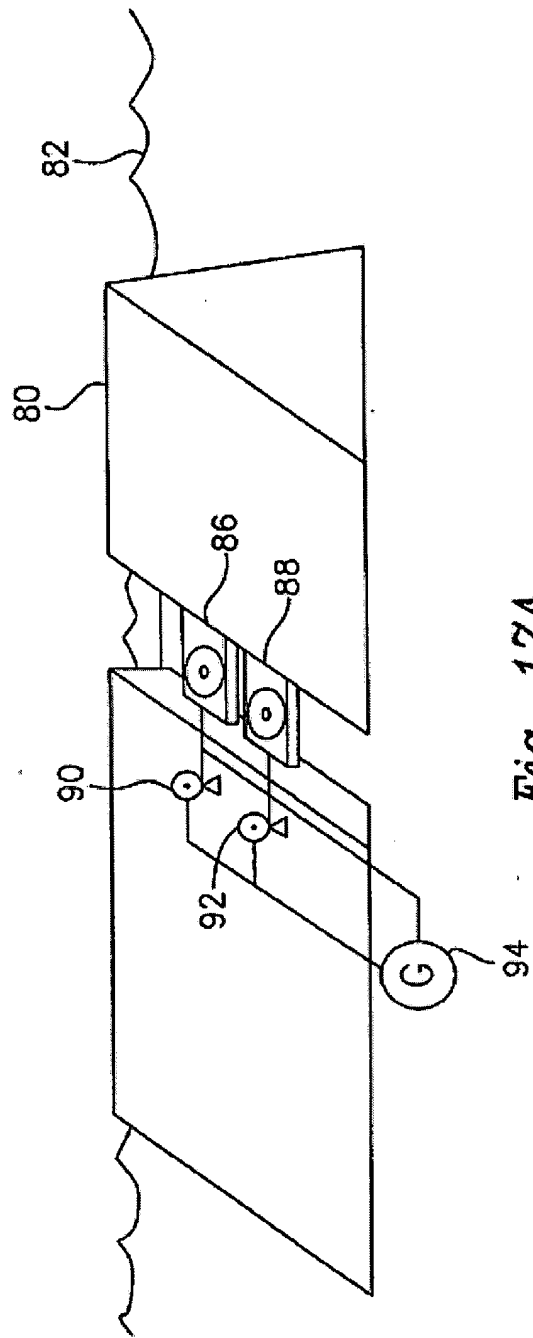
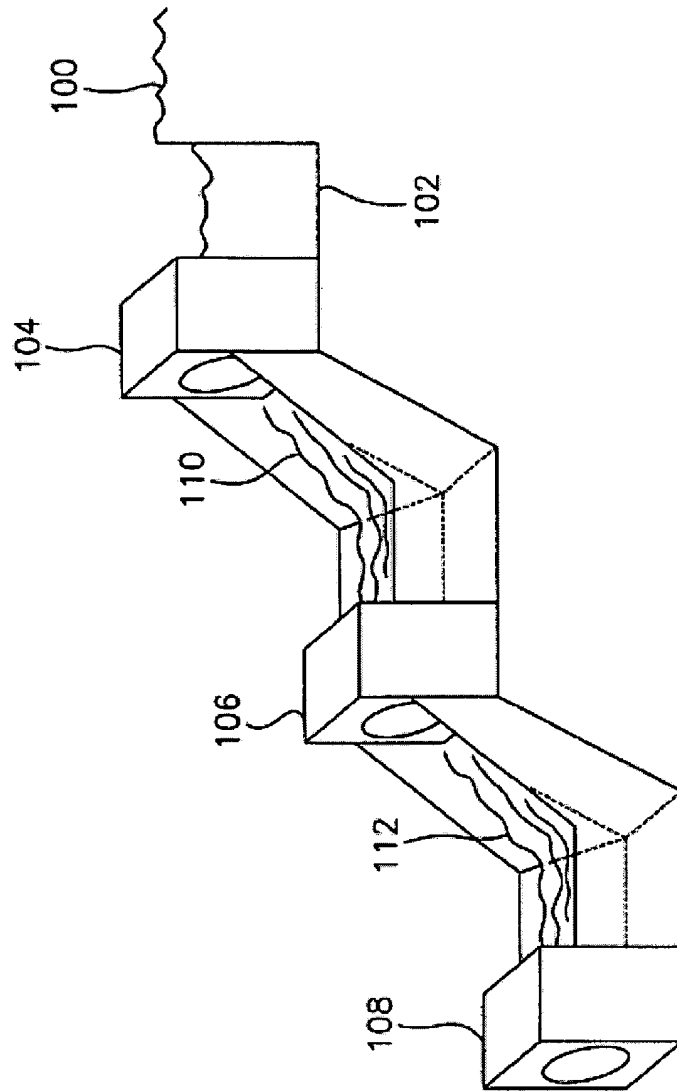


Fig. 17A

*Fig. 17B*

**MÁQUINA E SISTEMA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DO
MOVIMENTO DA ÁGUA**

Um sistema para geração de energia através do movimento da água contendo uma disposição de células geradoras de energia hidraulicamente interconectadas onde
5 esta disposição é composta de células em uma disposição modular intercambiável, as células são posicionadas para receber energia cinética do movimento da água, e as células convertem a energia pelo movimento da água através de uma
10 turbina que aciona uma bomba hidráulica. As bombas hidráulicas podem ser hidraulicamente isoladas umas das outras e são ligadas através de um motor hidráulico a um gerador que pode ser um motor de indução sincronizado CA. A célula geradora de energia poderá também compreender uma
15 combinação única de bomba hidráulica e turbina que por sua vez aciona o motor.