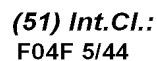




(22) Data de Depósito: 06/03/2007
(43) Data da Publicação: 02/01/2013
(RPI 2191)

[illegible]

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"MÉTODO PARA CONVERTER UM FORNECIMENTO DE ENERGIA OSCILANTE E/OU INSTÁVEL EM UMA FONTE DE ENERGIA ESTÁVEL"**.

5 A presente invenção refere-se a um método para converter um fornecimento de energia oscilante e/ou instável em uma fonte de energia estável, de acordo com a introdução da reivindicação 1.

Muitas fontes de energia renovável revelam tanto uma energia de saída oscilante quanto uma instável. Em particular, energia solar, energia eólica, ondas e correntes de água são dependentes tanto de condições climáticas amplamente imprevisíveis quanto de ciclos temporais previsíveis. O resultado líquido é de uma maneira geral uma saída de energia quase não confiável que não facilita e não favorece seu uso em muitas aplicações simples. De fato, o crescimento de conjuntos de turbina eólica está atualmente limitado pelo fato de que existe um limite superior de cerca de 20% para sua contribuição de energia para redes elétricas convencionais. Além deste valor as redes se tornam seriamente interrompidas.

Divergindo desta técnica anterior, é um objetivo da presente invenção propor um método de armazenamento de energia sem a necessidade de conversão elétrica.

20 Este objetivo é alcançado por meio do método da reivindicação 1. Vantagens adicionais e modalidades preferidas estão definidas nas reivindicações dependentes.

A invenção será explicada com mais detalhes em seguida com referência aos desenhos de fluxograma de modalidades exemplares.

25 A figura 1 mostra uma primeira modalidade de um conversor de alimentação de líquido de baixa pressão em um fornecimento de alta pressão;

a figura 2 mostra o conversor da figura 1 para um fornecimento de ar comprimido de alta pressão;

30 a figura 3 mostra o conversor da figura 2 em um modo de enchimento de armazenamento de água doce;

a figura 4 mostra o conversor da figura 2 em um modo de produ-

ção de água doce; e

a figura 5 mostra uma variação do conversor da figura 4.

Tal como mencionado na introdução, o objeto desta invenção é a conversão da saída de energia instável e variável de fontes de energia renovável típicas em um fornecimento de energia controlável estável. De acordo com a invenção isto pode ser alcançado sem a exigência de passar pelo estágio de produção de eletricidade (células voltaicas excluídas). Em todos os casos a conversão e a estabilização de quaisquer saídas elétricas são evitadas. Uma vez estável e controlável, a energia pode ser dosada em uma maneira contínua a fim de permitir o uso econômico de equipamento padrão. A técnica de conversão também serve para o bombeamento direto de líquidos, gases e a purificação de água contaminada.

Em geral, existem diversas soluções para converter fontes de energia renovável tais como vento, sol, ondas e correntes de água em saídas elétricas e/ou mecânicas. De acordo com o fluxograma da figura 1, esta energia é fornecida para uma bomba de circulação não sofisticada. Esta bomba é integrada em um circuito de pressão que inclui um amplificador de pressão, o qual compreende componentes que são conhecidos sob o nome de DCT (Tecnologia de Duplo Cone) e descritos entre outras coisas no WO-A-2004/113733 e no WO-A-2001/16493, ambos para o requerente da presente patente. Ambos os pedidos, à medida que a tecnologia de duplo cone, correspondentemente amplificador de pressão, é envolvida, estão incorporados como parte da presente revelação. Em seguida são dados alguns exemplos de métodos para armazenar energia.

De uma maneira geral, um dispositivo de duplo cone (DCD) ou amplificador de pressão DCT compreende duas seções de tronco de cone interligadas pelas suas extremidades estreitas para criar um orifício. A seção de entrada fornece a entrada para o fluido de trabalho, a seção de saída fornece a saída para a mistura de fluido de trabalho e fluido sugado. No orifício ou no cone de saída, um vão e/ou zona permeável constituem a entrada para fluido a ser sugado. Mais especificamente, conicidades das seções cônicas, largura de orifício, etc. são para estar de acordo com condições estabe-

lecionadas nas publicações mencionadas anteriormente a fim de que um DCD no sentido exato esteja presente.

Armazenamento de Água

A bomba de circulação 1 é integrada em um circuito de pressão 2 e dá partida sob carga baixa. Água pura ou contaminada, por exemplo, água salgada, é alimentada em baixa pressão para o circuito de pressão através de um amplificador de pressão 3 compreendendo o duplo cone mencionado anteriormente com um cone de entrada 4, um cone de saída 5 e uma câmara com a entrada 6. A energia para ele é obtida do fluxo de líquido (setas 51). Isto resulta em três diferentes pressões P_a , P_1 , P_2 como uma função da energia de bombeamento disponível pela bomba de circulação 1, pela qual $P_a < P_2 < P_1$.

A bomba de circulação 1 pode ser acionada por meio de vários fornecimentos de energia instável tais como vento, sol, corrente de água ou ondas. Progressivamente, o circuito de pressão se forma sem aumentar substancialmente a exigência de energia da bomba de circulação. A água é armazenada em um local de armazenamento elevado 7 e, uma vez que a pressão alcança um nível suficiente, a água é liberada em alta pressão através de uma válvula antirretorno 8 e de uma válvula de regulação de pressão 9. A pressão P_h é muito maior do que aquela pressão de entrega de bomba de circulação ($P_1 - P_2$). Como a entrada de energia oscila a pressão de circuito automaticamente sobe ou cai. Com uma queda de pressão, as válvulas antirretorno 8 e 10 na entrada interrompem a entrada e saída para o circuito de maneira que a pressão de circuito residual não é perdida.

Normalmente, ao fechar a entrada e/ou saída para uma bomba a ação resulta em paralisação de bomba muito rápida. No presente circuito, nenhuma tal situação ocorre e todas as funções permanecem em uma maneira totalmente segura. Para o caso de oscilação de corrente no fornecimento de energia, uma maior saída é alcançada e, sob circunstâncias extremas, a pressão de circuito alcançará o teto automaticamente tal como ditado pelo comportamento dinâmico de fluido do dispositivo amplificador de pressão estático 3. O sistema é totalmente de autorregulação e não exige

qualquer eletrônica a não ser aquela que é dedicada à fonte de energia renovável específica.

Armazenamento de Ar Comprimido

De acordo com a figura 2, ar atmosférico pode ser comprimido usando um circuito similar ao mostrado na figura 1. Neste circuito 15, em uma extensão do primeiro circuito, um segundo amplificador de pressão 11 é incorporado para arrastar para dentro o ar atmosférico AA, o outro, 3, tendo a mesma função que no primeiro exemplo, para manter o volume de água de circulação CW. O fornecimento de água como uma regra é mantido em um pequeno volume por meio de um dispositivo de controle de fluxo, no caso 10 mais simples uma válvula (não mostrada).

O gás é separado da água no separador 12 e então passado para um vaso de armazenamento de ar comprimido 13 através da válvula antirretorno 8. Este ar comprimido pode então ser liberado através da válvula 15 9 para qualquer aplicação final na qual ele é exigido. No caso de oscilações severas, as válvulas antirretorno 8, 10 e adicionalmente a 14 impedem perda de água e pressão residual pelo sistema.

Dessalinização de Água Usando uma Fonte de Energia Oscilante

A dessalinização de água salgada se torna extremamente ineficiente e não confiável durante o uso da técnica de osmose inversa (RO) se a 20 pressão de alimentação para as membranas oscilar. Utilizando a técnica de armazenamento de ar comprimido de acordo com a figura 2, um sistema de dessalinização integrado pode ser projetado tal como mostrado nas figuras 3 - 5. A figura 3 demonstra o modo de enchimento onde um grande volume de 25 água do mar é levado sob pressão simultaneamente com o estabelecimento de um fornecimento de ar comprimido. Na figura 4 o modo de produção de água se torna operativo, e na figura 5 possibilidades adicionais estão mostradas.

De acordo com a figura 3, enquanto energia está disponível para 30 a bomba de circulação 1, a pressão se estabelecerá no vaso de armazenamento de ar comprimido 13 e ao mesmo tempo água salgada extraída da fonte 16 será depositada no tanque de armazenamento de água salgada 18

(seta 52). As válvulas de regulação de pressão 24 e 25 são fechadas e a 26 é aberta, enquanto que as válvulas antirretorno 8, 10, 14 e 20 são abertas. A válvula de regulação 25, entretanto, permanece fechada até que as condições de trabalho predeterminadas sejam alcançadas, por exemplo, a pressão no vaso de armazenamento 13 ou o nível de água salgada no tanque de armazenamento 18.

Quando a energia cai, tal como representado na figura 4, a pressão residual dentro do circuito de pressão 19 fechará as válvulas antirretorno 10 e 14, a pressão no vaso de armazenamento 13 fará com que as válvulas 8 e 20 se fechem igualmente e as válvulas de regulação de pressão 24 e 25 serão abertas enquanto a válvula 26 é fechada. Isto deixa o ar comprimido no vaso de armazenamento 13 para impulsionar a água salgada para fora do tanque de armazenamento 18 e através das membranas de osmose inversa 21, produzindo assim a água doce 22 e a salmoura 23.

Enquanto energia está disponível, o anel de pressurização 19 continuará a fornecer ar pressurizado para o vaso de armazenamento 13 e/ou água salgada para o tanque de água salgada 18 através das válvulas antirretorno 8 e 20, respectivamente, dependendo das condições de pressão no separador 12 e da pressão da água de circulação tendo passado o amplificador de pressão 3, respectivamente.

Na figura 5 as diversas saídas alternativas possíveis 27, 28, 29 e 30 estão mostradas para encher o tanque de armazenamento de água salgada 18.

Em vez de permitir também muitas mudanças de ciclo entre enchimento e produção de água, um sistema de controle elétrico e/ou mecânico simples pode ser acrescentado, com base no nível de água armazenada no tanque de armazenamento. Durante períodos de entrada de energia mantida, o arranjo representado na figura 4 produzirá água doce continuamente.

A partir da descrição precedente os versados na técnica podem derivar muitas alterações e modificações da invenção sem deixar o seu escopo que é definido unicamente pelas reivindicações anexas. Algumas modificações concebíveis são:

- uso de um outro fluido a não ser água como o fluido de trabalho, tal como gases.

- As saídas do tanque de armazenamento, por exemplo, do local de armazenamento 7, podem ser arranjadas em uma outra localização em vez de o topo, particularmente no seu fundo.

Números

	1	bomba	
	2	circuito de pressão	Figura 1
	3	amplificador de pressão	
10	4	cone de entrada	
	5	cone de saída	
	6	entrada	
	7	local de armazenamento	
	8	válvula antirretorno	
15	9	válvula de regulação de pressão	
	10	válvula antirretorno	
	11	segundo amplificador de pressão	
	12	separador	
	13	vaso de armazenamento de ar comprimido	
20	14	válvula antirretorno	
	15	circuito de pressão	Figura 2
	16	fonte de água salgada	
	18	tanque de armazenamento de água salgada	
	19	circuito de pressão	Figuras 3, 4, 5
25	20	válvula antirretorno	
	21	unidade de osmose inversa	
	22	água doce	
	23	salmoura	
	24, 25, 26	válvulas de regulação de pressão	
30	27, 28, 29, 30	saídas	
	51	seta: fluxo de fluido de trabalho de circulação	
	52	seta: fluxo para o tanque de armazenamento de água salga-	

da/unidade de osmose inversa

AA ar atmosférico

CW água de circulação

AD água doce

REIVINDICAÇÕES

1. Método para converter energia oscilante e/ou instável em um fornecimento de energia estável, em que a energia oscilante é produzida por meio de energia solar, energia eólica, ondas e correntes de água, a energia
5 é entregue para uma primeira bomba sendo integrada em um circuito de pressão para entregar energia estável, o circuito de pressão compreendendo um primeiro amplificador de pressão com um dispositivo de duplo cone (DCD) acionado por um primeiro fluxo de fluido circulado pela primeira bomba, e em que o DCD insere um segundo fluido no circuito de pressão a fim
10 de elevar a pressão no circuito de pressão.

2. Método de acordo com a reivindicação 1 para produzir um líquido contínuo de alta pressão, caracterizado pelo fato de que o primeiro fluido é coletado em um local de armazenamento tendo uma saída de alta pressão para entregar um fluxo contínuo de fluido de alta pressão através da
15 saída de alta pressão.

3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o fluxo de saída do primeiro fluido da primeira bomba é alimentado para um segundo amplificador de pressão, o segundo amplificador de pressão sugando um gás através da sua entrada, a saída pressurizada
20 do primeiro fluido com gás é alimentada para um separador líquido-ar para separar o gás do primeiro fluido, e o gás comprimido é coletado em um vaso de ar comprimido conectado ao separador a fim de produzir em paralelo ao fluido de alta pressão um fornecimento contínuo de ar de alta pressão.

4. Método de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo
25 fato de que em uma primeira etapa, água salgada como o segundo fluido é alimentada para o primeiro amplificador de pressão através da sua entrada e então para um tanque de armazenamento de água salgada conectado ao circuito de pressão, e que em uma segunda etapa, com ar como o gás, o ar comprimido é alimentado para o tanque de armazenamento de água salgada
30 para pressionar a água salgada armazenada através de um dispositivo de osmose inversa para obter água doce.

5. Método de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracte-

rizado pelo fato de que os primeiro e segundo fluidos são um de um líquido, água, ou uma mistura dos mesmos, ou uma dispersão ou solução com um destes fluidos como o dispersante ou solvente respectivamente.

5 6. Dispositivo para executar o método como definido em uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que ele compreende um circuito de pressão (2, 15, 19) incluindo pelo menos uma bomba (1) acionada pela energia oscilante, o circuito de pressão compreendendo adicionalmente pelo menos um amplificador de pressão (3, 11) acionado pelo fluxo de um primeiro fluido impulsionado pela bomba, e que uma saída do circuito de
10 pressão é conectada a um vaso de armazenamento de pressão (7, 12).

7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 6, em que o amplificador de pressão (3, 11) é um dispositivo de duplo cone com um cone de entrada (4), uma câmara com uma entrada (6) e um cone de saída (5).

8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado
15 pelo fato de que o circuito de pressão (15) compreende um segundo amplificador de pressão (11), um separador (12) para separar o primeiro fluido de um gás, e um vaso de gás comprimido (13), o segundo amplificador de pressão (11) sendo inserido entre a saída da primeira bomba (1) e a entrada do primeiro amplificador de pressão (3) e a sua entrada sendo conectada a uma
20 fonte do gás, a saída do segundo amplificador de pressão sendo conectada ao separador (12), a saída do separador sendo conectada ao vaso de armazenamento de pressão (13) para produzir gás comprimido em paralelo ao fluido de alta pressão.

9. Dispositivo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado
25 pelo fato de que o circuito de pressão (19) compreende adicionalmente uma fonte de água salgada (16) conectada à entrada do primeiro amplificador de pressão (3) para encher um tanque de armazenamento de água salgada (18) conectado ao circuito de pressão (19), o tanque de armazenamento de água salgada sendo conectado adicionalmente ao vaso de ar comprimido
30 (13), de maneira que a água salgada pode ser pressurizada, e compreende adicionalmente um dispositivo de osmose inversa (21) conectado ao tanque de armazenamento de água salgada, de maneira que a água salgada pres-

surizada pode ser fornecida para o dispositivo de osmose inversa para obter água doce.

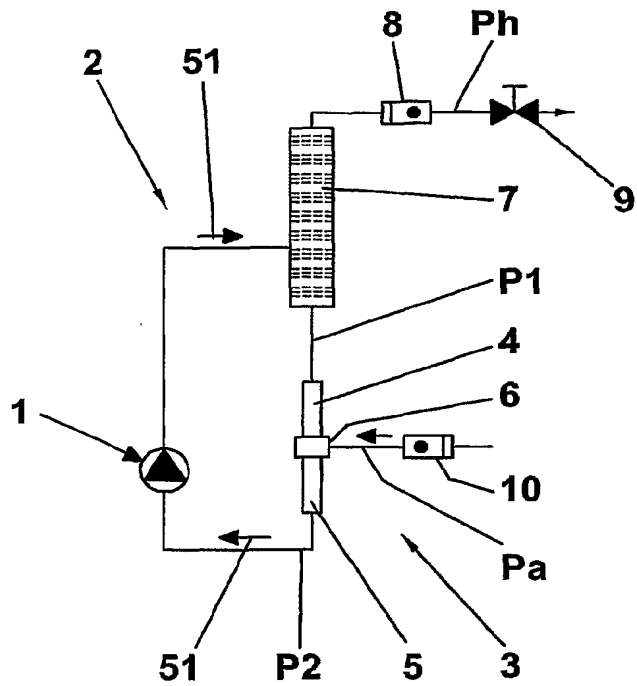
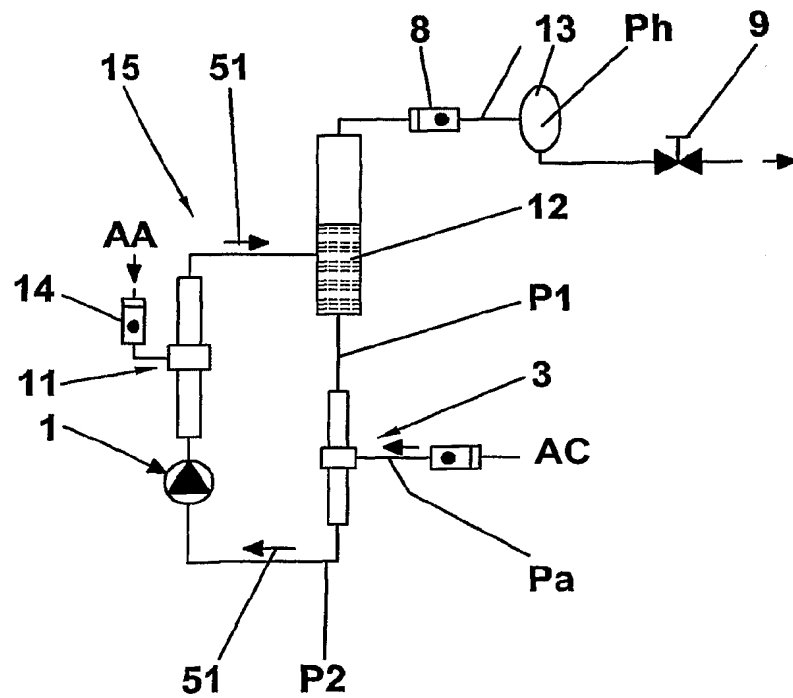
FIG. 1**FIG. 2**

FIG. 3

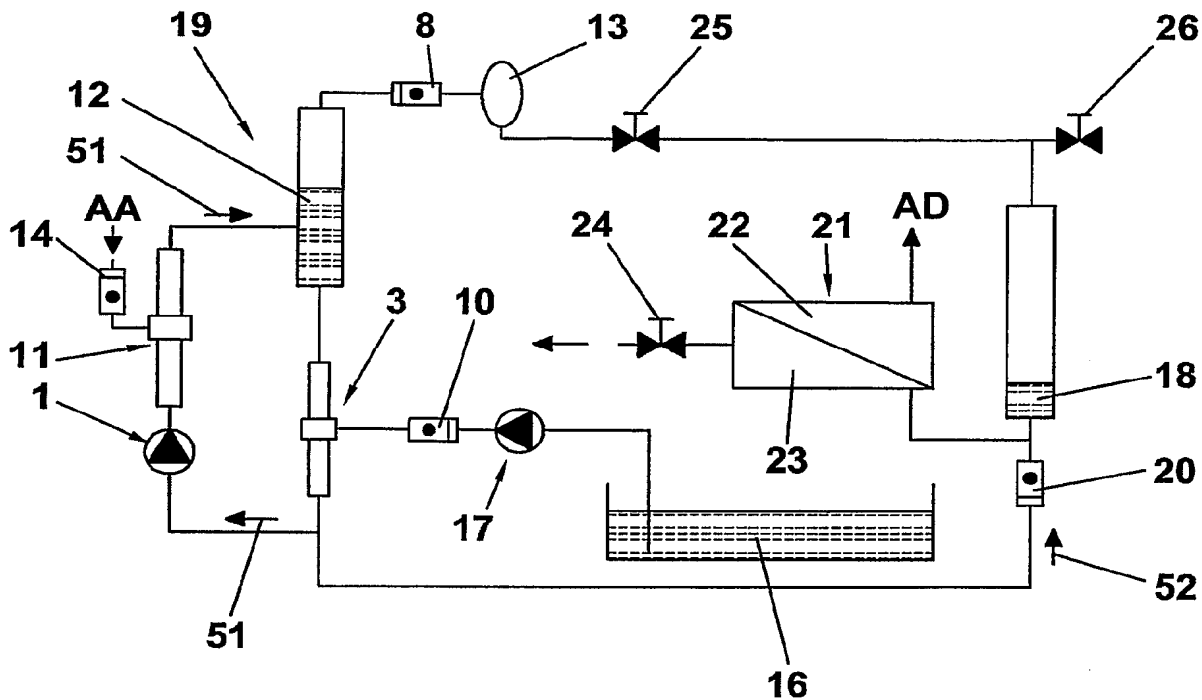


FIG. 4

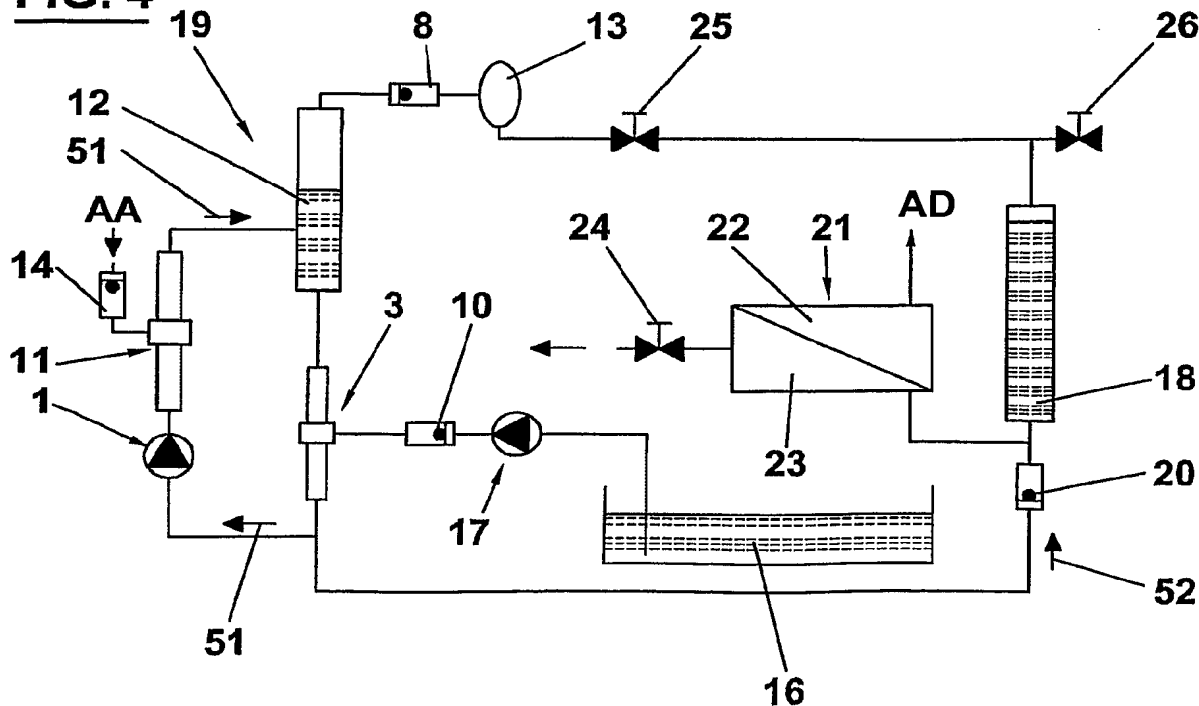
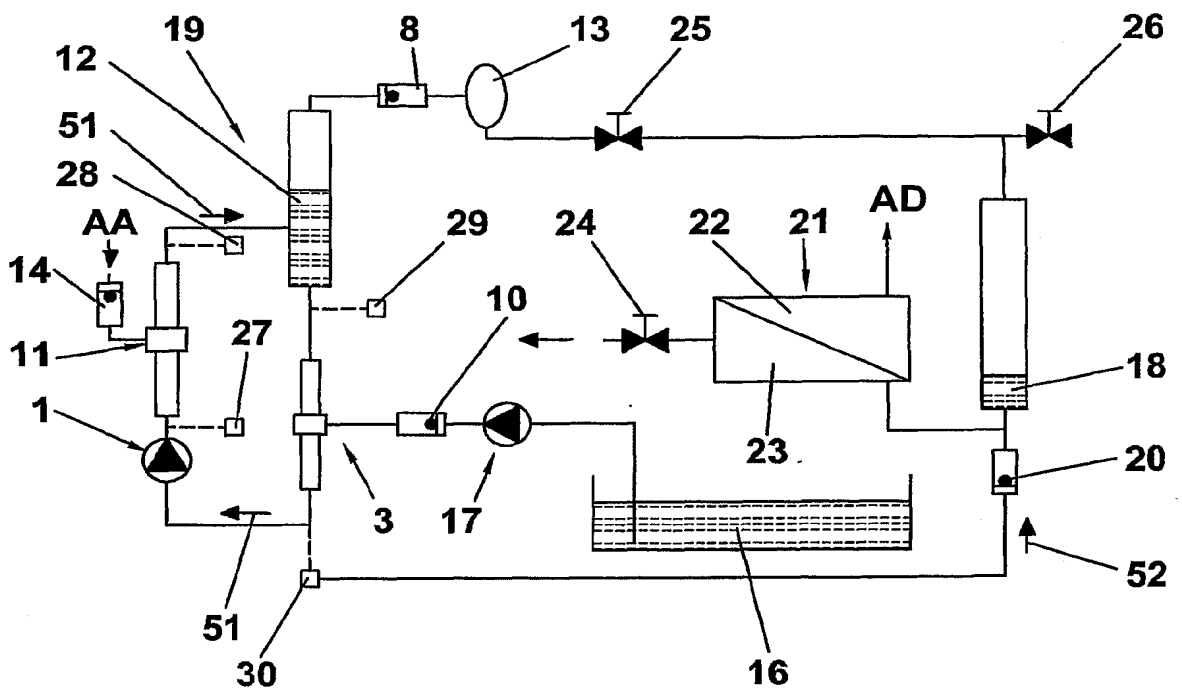


FIG. 5

RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODO PARA CONVERTER UM FORNECIMENTO DE ENERGIA OSCILANTE E/OU INSTÁVEL EM UMA FONTE DE ENERGIA ESTÁVEL"**.

5 A presente invenção refere-se a um método para converter energia oscilante em um fornecimento de energia estável, a energia oscilante é derivada do grupo de energia solar, energia eólica, ondas ou correntes de água, esta energia sendo entregue a uma primeira bomba estando integrada em um circuito de pressão para entregar energia estável e o circuito de
10 pressão compreendendo um amplificador de pressão com um dispositivo de duplo cone sendo impulsionado pelo fluxo de líquido circulado pela primeira bomba. Isto permite a estabilização de energia oscilante para ser usada, por exemplo, em usinas de dessalinização sem energia de armazenamento suplementar e sem reverter para conversão de corrente elétrica.