

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

(21) **PI0902102-7 A2**

(22) Data de Depósito: 30/06/2009
(43) Data da Publicação: 09/03/2011
(RPI 2096)



(51) *Int.Cl.:*
C02F 1/14
C02F 9/12

(54) Título: **SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS SALINAS COM CAPTAÇÃO SOLAR CONTENDO PRÉAQUECEDOR EVAPORATIVO E CONCENTRADOR PARABÓLICO DE RAIOS COM POSSIBILIDADE DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA FOTOVOLTAICO**

(73) Titular(es): Claudio Truchlaeff

(72) Inventor(es): Claudio Truchlaeff

(57) Resumo: SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS SALINAS COM CAPTAÇÃO SOLAR CONTENDO PREAQUECEDOR EVAPORATIVO E CONCENTRADOR PARABÓLICO DE RAIOS COM POSSIBILIDADE DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA FOTOVOLTAICO, onde o sistema de captação de energia solar em forma de concentrador de raios solares pode obter temperaturas maiores que 1000C acoplado a um evaporador - pré aquecedor que possui a função de evaporar a água salobra e recuperar o calor latente e também parte do calor sensível. Na figura em fluxograma, é revelado um exemplo do concentrador de raios parabólicos acoplado ao sistema evaporativo e de pré-aquecimento onde é visto um sistema parabólico de captação de energia solar transformada para calor através de uma caldeira.



PI0902102-7

SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS SALINAS COM CAPTAÇÃO SOLAR CONTENDO PRÉAQUECEDOR EVAPORATIVO E CONCENTRADOR PARABÓLICO DE RAIOS COM POSSIBILIDADE DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA FOTOVOLTAICO.

CAMPO DA INVENÇÃO

Refere-se a presente invenção a um sistema de dessalinização de águas com captação de energia solar contendo pré-aquecedor para aumento de eficiência calorífica com a possibilidade de geração de calor para processos agroindustriais e geração de energia elétrica com concentrador de raios solares para caldeira de aquecimento recoberto resistentes a temperatura.

CONHECIMENTO DA TÉCNICA

Hoje com o crescimento das atividades humanas, industriais e agrícolas, existe crescente demanda por água doce e os mananciais rapidamente se esgotam. Por outro lado, a energia necessária para se efetuar a dessalinização da água é grande e de alto custo.

Em regiões desérticas, próximo a fontes de águas salinas como a água do mar ou lagoas salinas, muito abundantes no nordeste brasileiro, a viabilização da utilização destes mananciais para as atividades humanas é de suma importância.

Para se dessalinizar a água marina ou salobra, não por processos de osmose reversa ou troca iônica, é necessário se elevar a temperatura da água acima da temperatura de evaporação e a fonte mais barata de energia para este caso é o sol, que com concentradores parabólicos tornam estas temperaturas possíveis.

Quando se efetua um concentrado de raios solares com um sistema de posicionamento automático, se obtêm a máxima eficiência de captação para aquecimento nestas condições.

Quando se aquece algum fluido para temperaturas de evaporação é necessário adicionar calor até que o fluido chegue a temperatura de evaporação, chamado de calor sensível e para a transformação de estado é necessário adicionar calor chamado calor latente, que é a energia necessária para a transformação de fase.

05.

Em processos de dessalinização normalmente o calor sensível é perdido para o meio ambiente, não recuperado.

Um dos processos mais conhecidos de dessalinização é a osmose reversa, no qual o sal resultante sai do equipamento na forma de solução super saturada de sal, e quando o processo está próximo ao mar, ele é descartado. Porém, no caso de águas salobras de lagoas ou poços, esta solução não pode ser descartada por causar a salinização do solo, gerando assim problemas ambientais.

10.

No processo de dessalinização evaporativo o sal é obtido na forma sólida. Os custos de transporte do mesmo são extremamente baixos para descarte no mar, inviabilizando esse descarte e conseqüentemente a utilização deste processo.

15.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Visando sanar os problemas que os processos atualmente utilizados causam nas situações de uso em lagoas ou poços, o Requerente desta patente desenvolveu um sistema de captação de energia solar em forma de concentrador de raios solares, onde se pode obter temperaturas maiores que 100°C acoplado a um evaporador – pré aquecedor que possui a função de evaporar a água salobra e recuperar o calor latente e também parte do calor sensível. Assim, a partir do modelo de um condensador dessalinizador evaporativo com pré-aquecedor, o qual será melhor compreendido pelas referências e ilustrações representadas em fluxograma nas Figuras 1 e 2 anexas, que revelam um exemplo do concentrador de

20.

25.

05. raios parabólicos acoplado ao sistema evaporativo e de pré-aquecimento onde é visto um sistema parabólico de captação de energia solar transformada para calor através de uma caldeira, onde o captador ajusta a posição do concentrador através de um motor e sensor elétrico, concentrando os raios para a caldeira negra para a transformação da energia dos raios solares em calor distribuídos na seguinte ordem:

- A - Concentrador solar com caldeira de aquecimento ao centro, com posicionador automático acompanhando a luz solar.
- 10. B - Evaporador acoplado com reliquefator de água, onde a solução esta supersaturada de sais e este se precipitam no fundo, que posteriormente pode ser removido ou drenado.
- C - Recipiente de coleta de água dessalinizada e ao mesmo tempo liberador de calor para o pré- aquecedor que esta acima do mesmo.
- 15. D - Pré-Aquecedor da água salobra que recebe o calor do sistema de reliquefação e aquece á água salobra antes da mesma ser enviada para a caldeira solar

20. Neste sistema, a água salobra entra por gravidade ou bombeamento no pré-aquecedor – D - pelo local próprio assinalado em (1) e no qual recebe calor da reliquefação da água após o processo evaporativo, que sai com uma temperatura média de 50° a 90°C, que por sua vez vai para a caldeira solar do concentrador - A - que recebe calor adicional para que parte da água se transforme em vapor.

25. O vapor saturado com parte de água líquida é enviado para o evaporador – B - onde a maior parte da água se transforma em vapor que atinge a superfície fria da superfície de troca térmica, que se transforma em gotículas de água reliquefeitas, que escorre pelo teto

do mesmo até ser coletado na fase de água dessalinizada – C – pelo local apropriado (2).

No recipiente de água dessalinizada o calor sensível também é cedido para o pré aquecimento da água salobra.

05. Desta forma se obtém a máxima eficiência no aproveitamento do calor solar no sentido da evaporação e dessalinização.

10. No recipiente evaporativo a concentração de sais vai aumentando até iniciar a precipitação dos sais no fundo do mesmo, que pode periodicamente ser retirado ou drenado pelo local próprio (3). Os vapores de água sobem e batem no condensador – E - e as gotas de água agora dessalinizadas escorrem para o coletor de água dessalinizada (2). Neste percurso, a parede do condensador - E - também funciona como trocador de calor para transferir o calor para o
15. pré aquecedor - D - que aquece a água salina que irá para a caldeira - A.

20. Este sistema chamado de dessalinizador condensador evaporativo acoplado ao pré aquecedor para a recuperação do calor sensível e latente pode ser usado não somente com o sistema de aquecimento solar, mas também utilizando qualquer calor desperdiçado em processos industriais e agroindustriais.

25. Em uma segunda alternativa desta invenção é adicionar placas de energia fotovoltaicas à caldeira solar, onde parte da energia luminosa é transformada em energia elétrica conforme revelado no PI 0802511-8, relativo a Sistema de Captação e de aquecimento de fluidos com concentrador de raios solares para caldeira de aquecimento, também de titularidade do ora Requerente, onde a caldeira dupla de geração de calor e energia elétrica é adaptada para este atual sistema com o dessalinizador condensador evaporativo

acoplado ao pré aquecedor para a recuperação do calor sensível e latente para maximizar em eficiência o calor solar para a dessalinização.

05. Assim, o requerente desta patente propõe a presente invenção, cujo sistema de captação de energia solar para dessalinização e de aquecimento de água com sistema evaporativo acoplado a um pré-aquecedor visa:

10. 1 - Solução técnica para o suprimento de água dessalinizada para regiões da terra com presença de águas do mar ou salobra em abundância, falta de energia elétrica e ou terras desérticas.

2 - Diminuir consumo de energia na dessalinização de grande porte com a concentração dos raios solares.

15. 3 - Obter um processo competitivo para aplicações em regiões de difícil acesso com água apropriada para o ser humano e criação de animais e agricultura por gotejamento.

4 - Aumentando a eficiência absorvendo a parte da energia desperdiçada em outros processos de dessalinização evaporativa através de um pré-aquecedor;

20. 5 - Obter um processo de dessalinização sem a geração de solução de alta salinidade como o caso da osmose reversa que não poderia ser lançado no meio ambiente causando salinização do solo.

25. 6 - Sistema de captação de energia solar na forma de calor para a dessalinização com concentrador de raios com posicionador automático controlado por PLC, para se obter o máximo da eficiência de captação dos raios solares.

Desta forma, esta técnica pode ser usada então em uma múltipla forma de concentradores de raios solares como os parabólicos, os de placas fixadas no solo e com ajuste automático dos raios durante o dia, caldeira central de torre, etc.

REIVINDICAÇÕES

05. 1. SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS SALINAS COM CAPTAÇÃO SOLAR CONTENDO PRÉAQUECEDOR EVAPORATIVO E CONCENTRADOR PARABÓLICO DE RAIOS COM POSSIBILIDADE DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA FOTOVOLTAICO, para dessalinização de águas salobras ou do mar, caracterizado pelo fato de utilizar-se de dessalinizador condensador evaporativo acoplado ao pré aquecedor para a recuperação do calor sensível e latente onde o calor cedido pela condensação do vapor de água é aproveitado para pré aquecer a água salina antes desta ir para o sistema de aquecimento na fonte de calor;

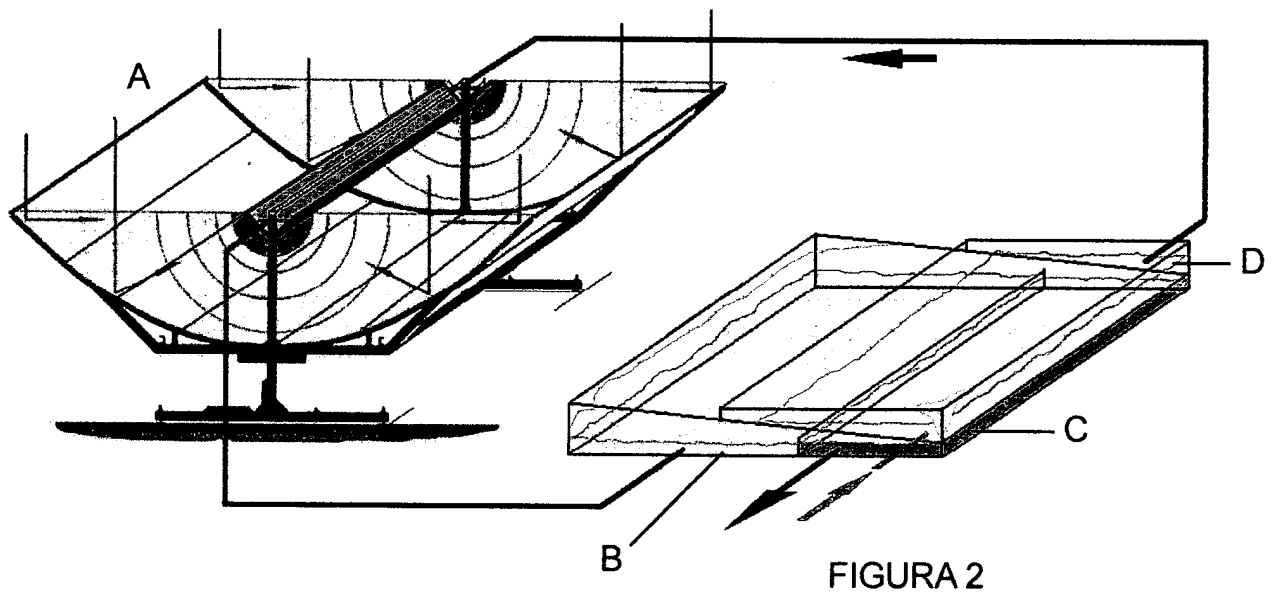
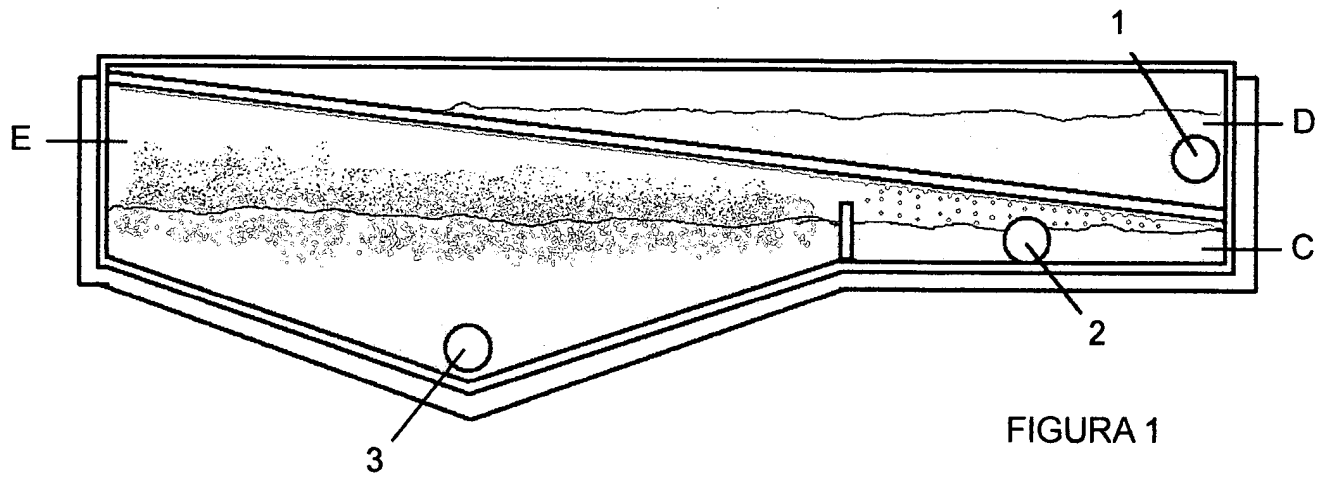
15. 2. SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do concentrador de raios solares ser utilizado para dessalinização de águas salobras ou do mar com a obtenção de temperatura muito acima da temperatura de evaporação.

20. 3. SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sistema de recuperação de calor latente e sensível proveniente de processo de condensação de água salgada para elevar a eficiência do processo de dessalinização.

25. 4. SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sistema de dessalinização solar que retira os sais na fase sólida, por trabalhar em concentrações acima da saturação.

5. SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS, em uma segunda alternativa ser caracterizado pelo fato de que para dessalinização de águas salobras ou do mar com dupla função de

dessalinizar e também gerar energia elétrica quando adaptadas células fotovoltaicas.



RESUMO

05. SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS SALINAS COM CAPTAÇÃO SOLAR CONTENDO PRÉAQUECEDOR EVAPORATIVO E CONCENTRADOR PARABÓLICO DE RAIOS COM POSSIBILIDADE DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA FOTOVOLTAICO, onde o sistema de captação de energia solar em forma de concentrador de raios solares pode obter temperaturas maiores que 100°C acoplado a um evaporador – pré aquecedor que possui a função de evaporar a água salobra e recuperar o calor latente
10. e também parte do calor sensível. Na figura em fluxograma, é revelado um exemplo do concentrador de raios parabólicos acoplado ao sistema evaporativo e de pré-aquecimento onde é visto um sistema parabólico de captação de energia solar transformada para calor através de uma caldeira.