



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1106056-5 B1



(22) Data do Depósito: 13/09/2011

(45) Data de Concessão: 15/12/2020

(54) Título: ROTO-EVAPORADOR HELICOIDAL

(51) Int.Cl.: B01D 1/00; B01D 1/22.

(73) Titular(es): UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE; CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS - CBPF.

(72) Inventor(es): GERSON SILVA PAIVA; NELSON CÉSAR CHAVES PINTO FURTADO; CARLOS ANTHONY TAFT; ANTONIO CARLOS PAVÃO.

(57) Resumo: ROTO-EVAPORADOR HELICOIDAL. A presente patente de invenção refere-se à ROTO-EVAPORADOR HELICOIDAL ou mais precisamente a um cilindro de metal capaz de gerar vapor de água a partir do atrito gerado entre a água e a hélice de ferro ou aço galvanizado que gira em velocidades rotacionais com o auxílio de um rotor elétrico e por indução magnética gerada por ímãs, gerando assim uma maior quantidade de vapor de água, dispensando a necessidade da entrada de água pré-aquecida e uma grande quantidade de energia, podendo ser utilizado em aquecimentos químicos, dessalinização, síntese de biodiesel e indústria de limpeza ambiental.

“ROTO-EVAPORADOR HELICOIDAL”

Campo da Invenção

[001] Esta patente de invenção tem aplicação em muitas áreas da indústria. Há usos atuais para ela em aquecimento químico, dessalinização, síntese de biodiesel e indústrias de limpeza ambiental. A água quente proveniente do roto-evaporador pode ser usada para aquecer casas, hospitais e vilas situadas em locais frios e remotos. Também pode fornecer água quente para agricultura em períodos de frio.

Antecedentes

[002] Roto-evaporador é um cilindro de metal, geralmente alumínio, com furos em sua superfície, que gira imerso em água com grande velocidade, o que causa aquecimento da água devido às forças de atrito, gerando vapor aquecido sob alta pressão. Produção de calor anômalo foi detectada neste dispositivo. Foi criada por James L. Griggs em 1987 (Patente nº US 5,188,090), que ele chama de bomba hidropônica, e aperfeiçoada por Luiz C. P. Benjamim (Patente nº BR 0701174-1 A) e por A. P. Duarte (Patente nº BR 0704801-7 A2).

[003] Estes roto-evaporadores comerciais geram pouco vapor de água aquecido por unidade de tempo em consequência da baixa eficiência dos processos físicos explorados para gerar calor durante a rotação. Nos modelos de roto-evaporadores elaborados por James L. Griggs e Luiz C. P. Benjamim, os rotores são furados, sendo que no primeiro caso os furos são rasos (pouca profundidade adentro do rotor) com a finalidade de gerar vapor por cavitação (fenômeno onde as bolhas

de ar naturalmente existentes na água mudam de volume rapidamente até se colapsarem e explodirem, liberando calor e luz); no segundo caso de roto-evaporador (Luiz C. P. Benjamim) a água proveniente do eixo do rotor, sai pelos inúmeros furos do rotor jogando vapor aquecido por cavitação em velocidades sônicas graças em parte as forças centrífugas. Porém, em ambos os casos a temperatura do vapor gerado é relativamente baixo, de alguns poucos graus acima da temperatura ambiente. Isso limita, por exemplo, o uso dos mesmos a geração de energia elétrica por intermédio da pressão de vapor sobre as hélices de um dínamo. Por outro lado, o roto-evaporador elaborado por A. P. Duarte tem a limitação de usar água pré-aquecida para gerar trabalho útil a partir de vapor, gastando assim enorme quantidade de energia elétrica (para fazer tal pré-aquecimento da água). Ou seja, este roto-evaporador depende da energia externa para aquecer o vapor de água, limitando muito o seu uso.

Objetivo

[004] O Roto-Evaporador Helicoidal tem como principal propósito construir um roto-evaporador que produza uma maior quantidade de vapor e calor por unidade de tempo através do aumento da força de atrito entre a água e o ferro fundido ou aço galvanizado, dispensando a entrada de água pré-aquecida no mesmo, combinando tudo isso ao processo de explosão sônica, capaz de gerar grande quantidade de vapor por unidade de tempo, quando uma helicóide atinge velocidades rotacionais próximas a do som num ambiente contendo apenas micro gotículas de água em suspensão.

Solução

[005] O Roto-Evaporador Helicoidal apresenta uma helicóide de ferro fundido ou aço galvanizado contendo cavidades em sua superfície (com a função de apenas aumentar a superfície de atrito com a água em suspensão sob a forma de gotículas microscópicas) que gira dentro de um cilindro de ferro fundido ou aço galvanizado (estator) produzindo desta forma maior quantidade de vapor e calor por unidade de tempo devido ao aquecimento causado pelo atrito entre a helicóide girante e a água e pela indução magnética gerada pelos ímãs que se encontram sobre o rotor helicoidal.

Descrição das Figuras

Fig. 1 representa as partes que compõe o presente aparelho em uma perspectiva frontal, onde:

- 1 - Rotor helicoidal de ferro fundido ou aço galvanizado;
- 2 - Cavidades;
- 3 - Eixo de aço oco e furado;
- 4 - Mancais das tampas de ferro fundido ou aço galvanizado;
- 5 - Ímãs de neodímio (NdFeB), samário-cobalto (SmCo) ou alumínio-níquel-cobalto (AlNiCo);
- 6 - Estator (cilindro de ferro fundido ou aço galvanizado);
- 7 - Ferro fundido ou aço galvanizado;
- 8 - Tubos transpassando as tampas.

Fig. 2 representa as partes que compõem o mesmo aparelho em uma perspectiva lateral:

- 1- Rotor helicoidal de ferro fundido ou aço galvanizado;
- 2 - Cavidades;
- 3 - Eixo de aço oco e furado;
- 4 - Mancais das tampas de ferro fundido ou aço galvanizado;
- 5 - Ímãs de neodímio (NdFeB), samário-cobalto (SmCo) ou alumínio-níquel-cobalto (AlNiCo);
- 6 - Estator (cilindro de ferro fundido ou aço galvanizado);
- 8 - Tubos transpassando as tampas.

Descrição Detalhada

[006] O Roto-Evaporador Helicoidal consta de um rotor helicoidal (1) de ferro fundido ou aço galvanizado contendo cavidades (2) em sua superfície que gira solidário a um eixo (3) de aço oco e furado, por onde entra água sob a forma de gotículas, apoiado em mancais das tampas (4) de ferro fundido ou aço galvanizado contendo ímãs (5) de neodímio (NdFeB), samário-cobalto (SmCo) ou alumínio-níquel-cobalto (AlNiCo) fixados na parte externa das tampas sendo que estas últimas se encaixam em um cilindro (6) de ferro fundido ou aço galvanizado chamado de estator (6) de ferro fundido ou aço galvanizado (7); a saída de água e vapor se dá através de tubos transpassando as tampas (8) contendo válvulas apropriadas.

[007] Na presente disposição a helicóide girante jogará a água para uma das extremidades do cilindro (6) de ferro fundido ou aço galvanizado e a helicóide interna a este último aquecerá a água por atrito cinético. Além do atrito, haverá aquecimento da helicóide girante (e conseqüentemente da água) por efeito de indução magnética entre os ímãs (5) de neodímio (NdFeB), samário-cobalto (SmCo) ou alumínio-níquel-cobalto (AlNiCo) e a helicóide girante.

REIVINDICAÇÕES

1. ROTO-EVAPORADOR HELICOIDAL, composto por um rotor helicoidal (1), caracterizado por conter um helicóide, o dito helicóide contendo cavidades (2) em sua superfície, um cilindro (6) e tampas de ferro fundido ou aço galvanizado, com as ditas tampas (4) encaixadas no cilindro (6) e ainda as ditas tampas (4) possuindo na parte externa ímãs permanentes (5).
2. ROTO-EVAPORADOR HELICOIDAL, conforme reivindicação 1, caracterizado pelo helicóide girar solidário a um eixo (3) de aço oco e furado.
3. ROTO-EVAPORADOR HELICOIDAL, conforme reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo helicóide ser apoiado nos mancais das tampas (4).
4. ROTO-EVAPORADOR HELICOIDAL, conforme reivindicação 1, 2 ou 3, caracterizado por possuir tubos (8) transpassando as tampas (4).
5. ROTO-EVAPORADOR HELICOIDAL, conforme reivindicação caracterizado pelos tubos (8) possuírem válvulas.
6. ROTO-EVAPORADOR HELICOIDAL, conforme reivindicação 1, 2, 3, 4 ou 5 caracterizado pelos ímãs (5) permanentes serem de neodímio (NdFeB).
7. ROTO-EVAPORADOR HELICOIDAL, conforme reivindicação 1, 2, 3, 4 ou 5 caracterizado pelos ímãs (5) permanentes serem de

alumínio-níquel-cobalto (AlNiCo)

8. ROTO-EVAPORADOR HELICOIDAL, conforme reivindicação 1, 2, 3, 4 ou 5 caracterizado pelos ímãs (5) permanentes serem de samário-cobalto (SmCo).

Desenho

Figura 1

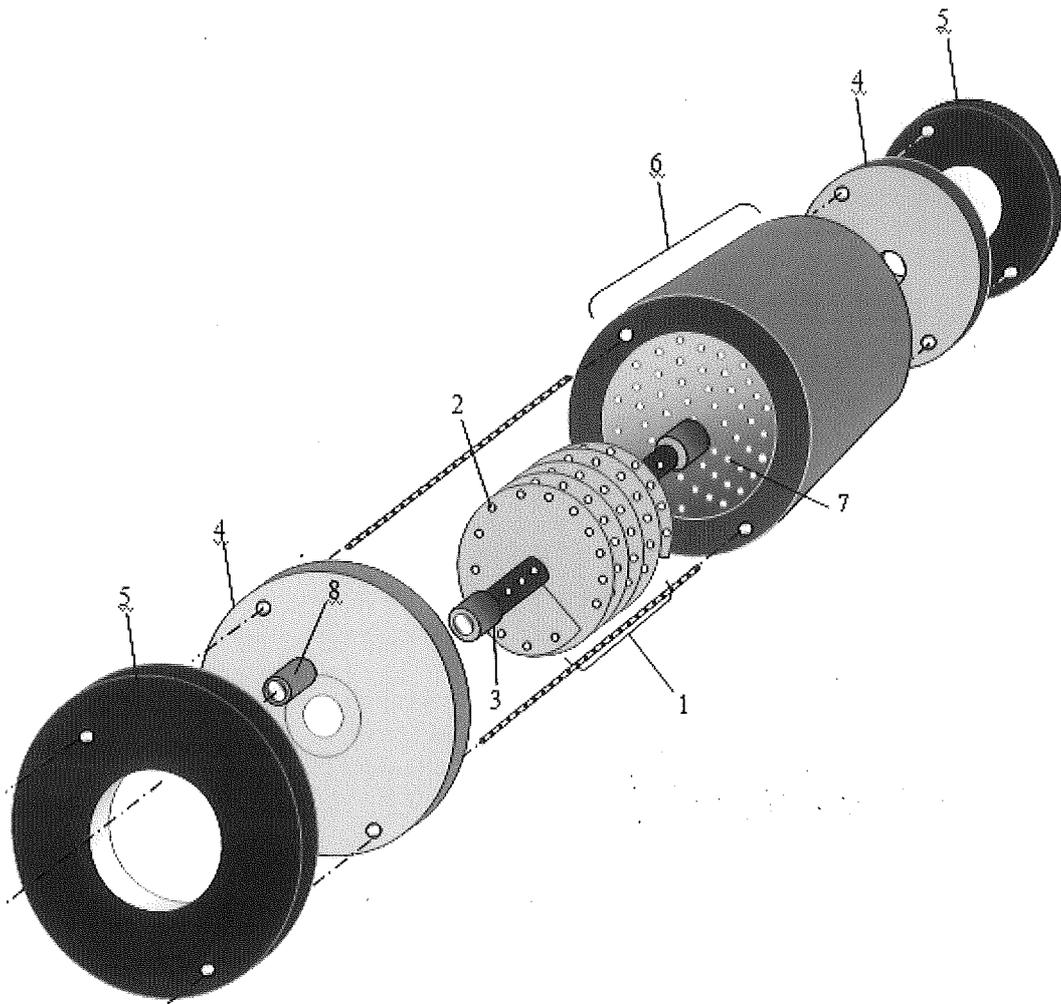


Figura 2

