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

(11) PI 1007846-0 B1

(22) Data do Depósito: 22/02/2010

(45) Data de Concessão: 06/10/2020

(54) Título: CALDEIRA DE ELETRODOS PARA USO EM AMBIENTE MARINHO

(51) Int.Cl.: F22B 1/30; F24H 1/20.

(30) Prioridade Unionista: 20/02/2009 NO 20090808.

(73) Titular(es): PARAT HALVORSEN AS.

(72) Inventor(es): MARTIN LØVLAND.

(86) Pedido PCT: PCT NO2010000068 de 22/02/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/095954 de 26/08/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 22/08/2011

(57) Resumo: CALDEIRA DE ELETRODOS A presente invenção refere-se a uma caldeira de eletrodos que é adaptada para o uso em um ambiente marinho. A caldeira inclui um recipiente (5) contendo água, um número de eletrodos (7a - f) submersos na referida água, uma fonte de energia elétrica de CA conectada com os referidos eletrodos, meios para fornecer água para o referido recipiente, meios para remover água quente ou vapor do recipiente e meios para manter a água no referido recipiente em um nível predefinido. A fim de assegurar uma produção uniforme dos eletrodos, mesmo quando a caldeira está inclinada, os eletrodos são pares em número e são dispostos em um círculo, em que eletrodos (7a - 7d; 7b - 7e; 7c - 7f) que estão localizados em uma distância de 180° ao longo do referido circulo são conectados um ou outro e a uma fonte de energia elétrica da referida fonte.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"CALDEIRA DE ELETRODOS PARA USO EM AMBIENTE MARINHO".**

Campo da Invenção

[001] A presente invenção refere-se a uma caldeira de eletrodos para fornecimento de água quente ou vapor.

Antecedentes

[002] Uma caldeira de eletrodos inclui um número de eletrodos, um para cada fase, que são imersos em um banho de água. Calor é gerado através da passagem de uma corrente elétrica de um eletrodo para um contra-eletrodo, usando a água como condutor. As caldeiras são destinadas ao suprimento de baixa tensão (230 - 400 V) e alta tensão (5 - 20 kV) e com taxas de calor de cerca de 2 - 100 mW. As caldeiras de eletrodos têm muitas vantagens, como uma eficiência que se aproxima de 100%, fácil controle de faixa de saída e inicialização rápida. Ambientalmente, são convenientes, segurança contra falhas quanto ao baixo nível de água; isso apenas impedindo a corrente de circular e não há perigo de falhas catastróficas. Contudo, até agora as caldeiras de eletrodos têm sido usadas apenas em disposições estacionárias, isto é, montadas em construções. As caldeiras de eletrodos existentes não são consideradas como adequadas para uso, por exemplo, em ambientes marinhos visto que o rolamento de um navio afetará o nível de água e, assim, o curso elétrico entre os eletrodos.

[003] Um aquecedor de água de eletrodos de CA com um padrão circular de eletrodos foi proposto na patente suíça nº 1 486 346. O princípio descrito é destinado ao uso em um ambiente estático. O aquecedor de água descrito usa um eixo central com operação mecânica para regular a saída.

[004] Um aparelho de aquecimento de água usando eletrodos conectados a uma corrente de CC é descrito em EP 1 703 225 A2. Como a caldeira usa Corrente Contínua, o problema com a inclinação

é muito menos complicado.

[005] Uma caldeira de eletrodos usando uma corrente de CA trifásica é descrita em DE 3421807 A1. A caldeira, aparentemente, destinada a ser instalada em uma casa e alimentada de um suprimento de baixa tensão, tal como a rede de alimentação principal (página 10, linhas 5 - 13). A caldeira inclui sete eletrodos 1 - 7 empregados BA água no interior de um tambor 8. Os seis eletrodos externos 1 - 6 são conectados em pares e são ainda conectados à rede principal de alimentação trifásica. Os eletrodos externos 1 - 6 circundam um eletrodo central 7. O eletrodo central é conectado ao tambor e essa montagem é conectada ao neutro e à terra. Uma caldeira, conforme descrito em DE 421 807 não pode ser usada em uma instalação de alta tensão. Por exemplo, em uma instalação de 11 000 volts um erro de fase pode resultar em uma corrente para a terra de diversos Ampères. Isso não é aceitável do ponto de vista da segurança, enquanto uma instalação de baixa tensão, conforme descrito em DE 3 421 807, essa corrente será muito menor e aceitável.

[006] DE 100 00 101 descreve uma caldeira de eletrodos, aparentemente também destinada para aplicações domésticas de baixa tensão. A caldeira inclui um tambor com um número de eletrodos. Há um eletrodo central conectado ao neutro. O tambor também é conectado ao neutro. A figura 9 mostra um eletrodo que é simétrico em torno do eletrodo central, Eletrodos opostos são conectados em pares e uma fase. Os eletrodos opostos são de tamanhos diferentes, visto que um eletrodo no par é uma placa única, enquanto o eletrodo correspondente no outro lado do eletrodo centro neutro é em forma de cunha. Desse modo, os dois eletrodos em um par são de tamanhos diferentes. O documento nada menciona a cerca de uma possível instalação da caldeira em um navio no mar, mas, se essa caldeira for instalada em um navio, o tamanho do curso da corrente entre os eletrodos mu-

dará à medida que o navio está se deslocando no mar, o que resultará em uma carga desigual inaceitável em cada fase.

[007] FR 562 136 descreve uma caldeira de eletrodos com um único tambor 10 e três eletrodos (Figura 3, 4, 6 e 7) ou seis eletrodos (figura 5). A figura 4 descreve uma configuração com três eletrodos em forma de cunha conectados a um suprimento de energia trifásico. A figura 5 descreve uma modalidade opcional onde cada eletrodo em forma de cunha 19a da figura 4 é substituído por um número de eletrodos em forma de haste interconectados 19b (página 8, linhas 40 - 52). Os eletrodos adjacentes são interconectados. Desse modo, essa disposição não produzirá saída uniforme de água quente ou vapor, se for instalada em um ambiente marinho com uma plataforma de deslocamento.

[008] Uma caldeira de eletrodos usando corrente de CA trifásica é descrita em MD 2366 B1 2004.01.31. A caldeira não é aplicável para operação em ambientes em movimento com movimentos de rolo e passo.

Sumário da Invenção

[009] Desse modo, é um objetivo da presente invenção proporcionar uma caldeira de eletrodos que é adaptada para ser instalada em um ambiente não estacionário.

[0010] Isso é obtido em uma caldeira, conforme definido nas reivindicações anexas. Em particular, a caldeira de eletrodos da invenção inclui uma uniformidade em número de eletrodos que são dispostos em um círculo, em que os eletrodos que estão localizados em uma distância de 180 º ao longo do referido circula são conectados um ao outro e a uma fase de energia elétrica de CA.

Breve Descrição dos Desenhos

[0011] As vantagens da invenção se tornarão evidentes através da descrição detalhada seguinte em referência aos desenhos anexos, em

que:

[0012] a figura 1 é uma vista geral de uma instalação de caldeira mostrando seus componentes principais;

[0013] a figura 2 é uma vista seccional de uma caldeira de acordo com a presente invenção;

[0014] a figura 3 é um corte ao longo da linha D-D na figura 1.

Descrição Detalhada

[0015] A invenção se refere a uma caldeira de eletrodos e as modalidades da invenção descritas nos parágrafos seguintes são destinadas a fornecer água quente. Conforme mostrado na figura 1, a caldeira 1 é conectada em um laço fechado de água para uma bomba de circulação 2 e um trocador de calor 3. A bomba circula água continuamente através da caldeira, em que é aquecida, o calor produzido sendo removido no trocador de calor 3 em consequência do que a água agora mais fria é enviada de volta para a caldeira para reaquecimento. Em uma modalidade correspondente para geração de vapor, o trocador de calor será omitido e o vapor distribuído diretamente para a rede de tubos.

[0016] A figura 2 mostra o funcionamento interno da caldeira 1. A caldeira incluir um tambor de caldeira 4. No interior do tambor 4 é montado um recipiente interno 5 em braçadeiras eletricamente isoladas 6. Um número de eletrodos 7 são suspensos do teto do tambor, em hastes condutoras 8, passando através de buchas isoladas 9. As hastes 8 são conectadas a uma fonte de energia elétrica de CA por meio de condutores 10.

[0017] O recipiente interno 5 contém água em um nível predefinido. O nível de água é controlado por uma válvula 11, a partir da leitura de um calibrador de nível (não mostrado). De modo alternativo, o nível de água pode ser controlado por um canal de transbordamento. A produção da caldeira pode ser controlada pela mudança do nível de água

ou pela mudança da condutividade da água.

[0018] A disposição dos eletrodos 7a - f é ilustrada na figura 3. Os eletrodos são conectados em uma disposição de estrela, com eletrodos opostos sendo conectados juntos em pares e alimentados da mesma fase, por exemplo, o eletrodo 7a é unido com o eletrodo oposto 7d, o eletrodo 7b é unido ao eletrodo 7e e o eletrodo 7c é, cada fase, unido ao eletrodo 7f. Dito de outra maneira, cada fase é dividida e atua em dois eletrodos simetricamente colocados. A água/ recipiente formam um ponto neutro na conexão em estrela entre os eletrodos. A corrente circulará dos dois eletrodos de uma fase, através do neutro a um par de eletrodos de outra fase, a água atuando como condutor. A condutividade da água é regulada por conteúdo mineral e pela temperatura.

[0019] Se a caldeira for instalada em um ambiente marinho, tal como um navio, o deslocamento do navio inclinará a caldeira, causando uma inclinação da superfície da água. Contudo, devido à disposição simétrica de eletrodos representada na figura 3, um nível de água mais baixo em um eletrodo será compensado por um nível de água mais alto no outro eletrodo no par. Dessa maneira, a inclinação da caldeira não dará uma produção de energia desigual nas três fases.

[0020] De maneira mais geral, as características da invenção são ativadas quando um número uniforme de eletrodo é disposto em um círculo e dois e dois eletrodos opostos são conectados em pares e cada par mais uma vez é conectada a uma fase de suprimento de energia de CA. Os eletrodos são meios opostos que estão localizados com uma distância de 180º ao longo do círculo. Na modalidade da invenção descrita acima, há um total de seis eletrodo, em que dois a dois são conectados um ao outro e a uma fase elétrica. Contudo, padrões maiores de eletrodos são possíveis, tais como doze eletrodos dispostos em um círculo. Então, dois e dois eletrodos opostos são mais uma vez co-

nectados em pares, mas, além disso, dois e dois dos pares também são conectados um ao outro (e a uma fase comum). Qualquer combinação de pares de eletrodos pode ser conectada juntos, desde que todos os conjuntos de eletrodos mostrem padrões idênticos no círculo.

REIVINDICAÇÕES

1. Caldeira de eletrodos para uso em ambiente marinho, incluindo um tambor de caldeira externo (4), um recipiente interno (5), contendo água, o referido recipiente interno (5) sendo montado no interior do tambor externo (4), um número de eletrodos (7a - 7d; 7b - 7c; 7e - 7f) submersos na água, meios para fornecimento de água ao referido recipiente, meios para remover água quente ou vapor do referido recipiente, meios para manter a água no referido recipiente em um nível predefinido, caracterizada pelo fato de que o recipiente interno (5) é isolado eletricamente do tambor externo (4), pelo fato de que os eletrodos (7a - 7f) são de tamanhos idênticos e dispostos em um círculo, em que os eletrodos (7a - 7d; 7b - 7c; 7e - 7f) que estão localizados em uma distância de 180º ao longo do referido círculo são conectados um ao outro e a uma fase de energia elétrica de uma fonte de energia elétrica de CA, o recipiente interno (5) sendo eletricamente neutro.

2. Caldeira de eletrodos, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida caldeira incluindo seis eletrodos formando três pares de eletrodos opostos.

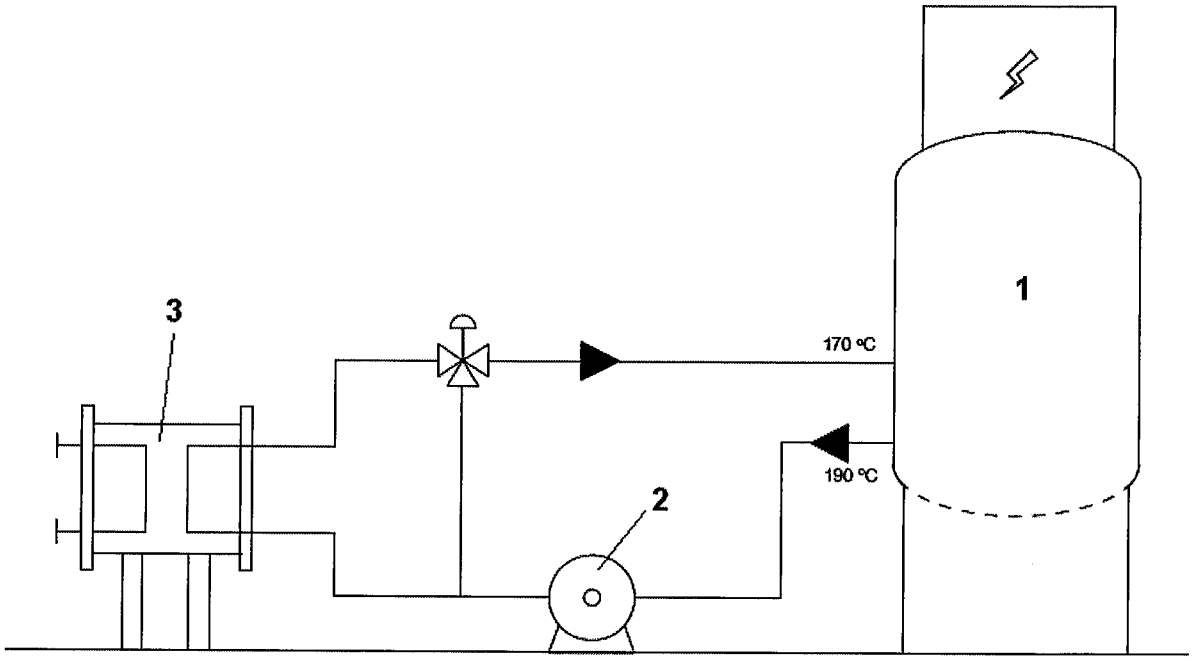


Fig. 1

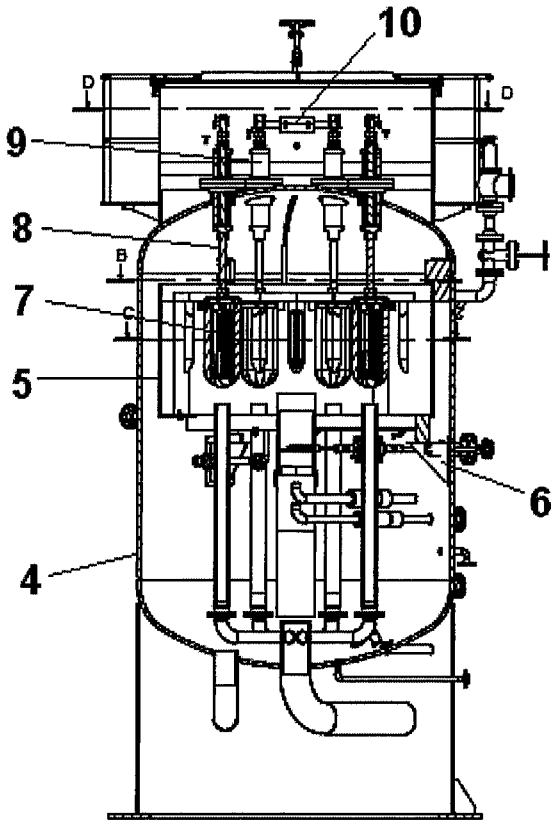


Fig. 2

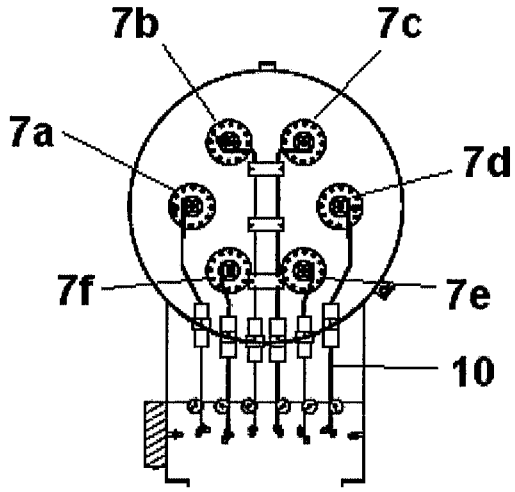


Fig. 3