



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

(11) PI 0620036-2 B1

(22) Data do Depósito: 08/12/2006

(45) Data de Concessão: 24/07/2018



(54) Título: APARELHO GERADOR DE VAPOR E MÉTODO DE CONTROLAR A PRESSÃO DE VAPOR EM UM APARELHO GERADOR DE VAPOR

(51) Int.Cl.: F22B 1/28; F22D 1/12; F22B 35/00

(30) Prioridade Unionista: 19/12/2005 EP 05112354.5

(73) Titular(es): KONINKLIJKE PHILIPS N.V.

(72) Inventor(es): TAIKANG XIAO; ROEL A. RETHMEIER; TAMILSELVAN THIRUMAZHISAI SANKARALINGAM; BARRY E. K. TAY; HOCK S. TIEW; CHAITRA BELLE

(85) Data do Início da Fase Nacional: 19/06/2008

“APARELHO GERADOR DE VAPOR E MÉTODO DE CONTROLAR A PRESSÃO DE VAPOR EM UM APARELHO GERADOR DE VAPOR”

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção trata de um aparelho gerador de vapor e de um método de controlar a pressão de vapor em um aparelho gerador de vapor. Mais especificamente, a invenção refere-se a um aparelho gerador de vapor dotado de propriedades de transmissão de calor aperfeiçoadas e de um método de regular a pressão de vapor em um aparelho gerador de vapor na base destas propriedades de transmissão de calor.

10 FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

O aquecimento de água, e, para gerar vapor, pode ser realizado em aparelhos aquecedores de água ou caldeiras. Nestes sistemas, a temperatura da água pode ser regulada dentro de uma determinada faixa de temperatura por intermédio de um aquecedor e de um sensor de temperatura como segue. Quando o sinal de temperatura do sensor de temperatura indica, que a temperatura da água cai abaixo de um determinado nível, o aparelho aquecedor é ativado e a água é aquecida. Se o sinal de temperatura indica, que a temperatura da água se eleva acima de um determinado nível, o aparelho aquecedor é desativado.

20 O aquecimento de água para a geração de vapor exige dispositivos aquecedores de água sob pressão e um controle da pressão do vapor. A regulação da pressão de vapor pode ser efetuada diretamente pelo uso de um sensor de pressão ou indiretamente pelo uso de um sensor de temperatura. O controle da pressão pela detecção da temperatura da água faz uso da correlação da pressão de vapor e da temperatura na caldeira, uma vez que durante um aquecimento da água a pressão e vapor se eleva, e decresce, quando a água na caldeira está resfriando.

Para controlar a pressão na caldeira à base da temperatura medida, a temperatura da água necessita ser detectada exatamente.

Especialmente, a disposição do sensor de temperatura é crítica. O sensor pode ser afixado às paredes laterais do caso da caldeira ou ao fundo do casco da caldeira.

5 A disposição do sensor de temperatura nas paredes laterais exige uma parte plana para uma correta montagem do sensor, o que por sua vez complica a formação do casco. Em alguns destes sistemas uma pasta termo condutiva é aplicada entre o sensor de temperatura e o casco de caldeira. Isto torna necessários processos de montagem adicionais.

10 A afixação do sensor de temperatura no fundo do casco da caldeira também é desvantajosa. Algumas caldeiras compreendem uma placa aquecedora com um elemento aquecedor embutido. A placa aquecedora é usualmente montada no fundo do casco da caldeira por intermédio de cavilhas roscadas ou parafusos. Uma camada de material termo condutivo, e.g. grafite, pode ser interposta entre a caldeira e a placa aquecedora para preencher o
15 entreferro e aperfeiçoar a transferência de calor. Todavia, a transferência de calor entre o casco da caldeira e a placa aquecedora não é ideal. Especialmente durante a ativação a temperatura da água e a temperatura da placa aquecedora diferem consideravelmente. Isto ocasiona um retardo na curva de temperatura-tempo na locação detectora comparada com a curvatura
20 de temperatura-tempo da água, uma vez que a transferência de calor do elemento aquecedor para o interior da água é consideravelmente retardada. Outrossim, a distribuição de temperatura espacial e temporal na caldeia não é regular. Por exemplo, a água dentro da área sensora de um sensor afixado remotamente do dispositivo aquecedor pode ser aquecida posteriormente à
25 água no interior da região do dispositivo aquecedor. Isto tende a causar quer uma ultrapassagem da pressão do vapor ou o oposto.

Constitui um dos objetivos da invenção proporcionar um aparelho e um método de gerar vapor assegurando uma capacidade aperfeiçoada de controle da pressão de vapor.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Este objetivo é solucionado pelos aspectos característicos das reivindicações independentes. Demais desenvolvimentos e modalidades preferenciais da invenção são delineados nas reivindicações subordinadas.

5 De acordo com um primeiro aspecto da invenção, é apresentado um aparelho gerador de vapor, compreendendo um corpo para receber a água a ser aquecida e compreendendo uma primeira patê compreendendo um primeiro metal, e um dispositivo aquecedor compreendendo uma segunda parte constando de um segundo metal, no qual
10 o dispositivo aquecedor compreende uma placa aquecedora conectada com o corpo pela formação de uma camada intermetálica entre a primeira parte e a segunda parte, e um sensor de temperatura para medir uma temperatura que é indicativa de uma pressão no interior do corpo é disposta em contato térmico com o dispositivo aquecedor no exterior do corpo. A camada intermetálica
15 proporciona uma conexão tanto mecânica como térmica entre a primeira e segunda partes do dispositivo aquecedor e o corpo do aparelho gerador de vapor. Isto assegura uma afixação mecânica rígida do dispositivo aquecedor ao corpo e, ao mesmo tempo, uma satisfatória capacidade transmissora de calor entre as duas partes na base de uma única etapa de processo. A camada
20 intermetálica pode compreender partes do primeiro metal, do segundo metal, e/ou de um terceiro metal, e.g. um metal de soldagem. Métodos de fixação convencionais como aplicação de cavilhas roscadas ou aparafusadas criam uma superfície de contato essencialmente puntiforme irregularmente distribuída. A camada intermetálica proporcionar uma superfície de contato
25 maior e contígua permitindo uma transmissão de calor mais alta e mais uniforme. As propriedades dos dois metais podem ser selecionadas de acordo com as necessidades do corpo e do elemento aquecedor, respectivamente. O primeiro metal e o segundo metal podem ser cada mistura contendo dois ou mais elementos metálicos ou elementos metálicos e não metálicos e podem

ser otimizadas independentemente com relação às suas propriedades transmissoras de calor. Por conseguinte, o metal da primeira parte compreendido pelo corpo pode ser projetado para satisfazer os requisitos de aquecimento de água e de armazenamento de vapor, ao passo que o segundo metal pode ser otimizado com relação aos requisitos de geração e transmissão de calor. Existem vários métodos de formação da camada intermetálica, que serão expostos abaixo. O sensor de temperatura pode ser um termistor ou outro sensor produzindo um sinal associado com uma temperatura detectada. Devido à condutividade térmica aperfeiçoada o sensor de temperatura pode ser disposto adjacente ao dispositivo aquecedor ou pode ser diretamente afixado a ou integrado no dispositivo aquecedor. Como uma rápida transferência de calor se processa entre o corpo, o dispositivo aquecedor e o ponto de detecção do sensor de temperatura, assim o desenvolvimento da temperatura pode ser medido pelo sensor de temperatura sem grande retardo.

Sob este aspecto, é vantajoso que o primeiro metal seja o aço inoxidável. O aço inoxidável e semelhantes atendem aos requisitos de baixa corrosão sob um ambiente de calor úmido.

De maneira similar, o segundo metal é o alumínio ou uma liga de alumínio. Estes materiais combinam uma boa condutividade térmica com satisfatórias propriedades de processamento.

De acordo com uma modalidade específica da presente invenção, a camada intermetálica é formada por soldagem ou soldagem forte (brazing) e/ou caldeamento. Estas etapas de processamento alternativas ou combinadas conforme acima descritas criam uma camada intermetálica entre a primeira parte e a segunda parte conforme descrito acima e são método bem comprovados de efetuar a junção de diferentes metais. Outrossim, adesivos carregados de metal também podem ser usados para proporcionar uma junta apresentando uma alta condutividade térmica e uma boa conexão mecânica.

De acordo com uma modalidade da invenção, a placa

aquecedora compreende um elemento aquecedor. O elemento aquecedor pode ser afixado à placa aquecedora por integração com fusão, soldagem, caldeamento e/ou soldadura ou técnicas similares.

De acordo com uma modalidade preferencial da presente invenção, o dispositivo aquecedor compreende dispositivos de controle para regular a temperatura da água. A geração de vapor requer um controle exato da pressão de vapor conforme exposto acima. Utilizando as faculdades de transmissão de calor aperfeiçoadas do corpo para o dispositivo aquecedor e vice versa, uma regulação exata da temperatura da água e, em consequência, da pressão do vapor podem ser obtidas. Outrossim, a faculdade de transferência de calor aperfeiçoada da junta intermetálica reduz o tempo de realimentação no sistema e permite um controle mais rápido e mais exato da temperatura da água.

De acordo com um segundo aspecto da invenção, é apresentado um método de controlar a pressão de vapor em aparelho gerador de vapor compreendendo um corpo para receber a água a ser aquecida e consistindo de uma primeira parte compreendendo um primeiro metal, um dispositivo aquecedor compreendendo uma segunda parte consistindo de um segundo metal, o corpo sendo conectado com uma placa aquecedora do dispositivo aquecedor formando uma camada intermetálica entre a primeira parte e a segunda parte, e um sensor de temperatura para medir uma temperatura que é indicativa de uma pressão no interior do corpo, o sensor de temperatura sendo disposto em contato térmico com o dispositivo aquecedor no exterior do corpo, o método compreendendo as etapas de ajustar a temperatura de água alvo por um primeiro período de tempo para uma primeira temperatura definida, de ajustar a temperatura de água alvo por um segundo período de tempo para uma segunda temperatura definida mais alta que a primeira temperatura definida, e ajustando a temperatura de água alvo por um terceiro período de tempo a uma terceira temperatura definida inferior

à segunda temperatura definida. O ajuste da temperatura alvo da água a ser aquecida a diferentes níveis de temperatura durante vários períodos de tempo proporciona um método flexível de controlar a pressão de vapor de um dispositivo gerador de vapor medindo a temperatura da água. Por exemplo, o

5 nível de pressão de vapor pode ser estabelecido a uma pressão nominal, correspondente à primeira temperatura definida. Durante o segundo período de tempo, um ajuste de temperatura mais alta e por conseguinte também um nível de pressão de vapor mais alto é estabelecido. Este pode ser utilizado para temporariamente elevar a pressão de vapor para proporcionar uma saída

10 de vapor a uma taxa mais alta sem a necessidade de configurar os componentes envolvidos para uma pressão mais alta. Isto pode ser realizado em períodos de tempo predeterminados ou em resposta a um sinal ou evento. Outro exemplo é a possibilidade de compensar por uma redução na pressão de vapor que é predizível em um determinado período de tempo por respectivo

15 sinais, porém ainda não detectável através do sensor de temperatura, conforme será exposto em detalhe posteriormente.

De acordo com uma modalidade preferencial da invenção, o início do segundo período de tempo e/ou a duração do segundo período e/ou da segunda temperatura prefixada é pelo menos uma das seguintes;

20 predeterminada, uma função de saída de vapor do dispositivo gerador de vapor, e uma função do insumo de água para o interior do dispositivo gerador de vapor. O ajuste da temperatura de água alvo a um nível mais alto comparado com uma temperatura prefixada nominal inicial durante um período de tempo predeterminado permite a compensação das demandas de

25 vapor regularmente se apresentando em avanço. O início do segundo período de tempo e sua duração podem ser ajustados de uma maneira flexível para corresponder à saída de taxa de vapor prevista. Outrossim, a configuração do segundo período de tempo e de uma temperatura prefixada correspondente podem ser correlacionadas com a saída de vapor corrente. Por exemplo, o

segundo período de tempo pode refletir a taxa de vapor de saída corrente e a sua duração. Conseqüentemente, o mesmo se aplica para quantidade de entrada de água no interior do dispositivo gerador de vapor. Sinais apropriados comunicando a ativação de saída de vapor ou da entrada de água podem ser

5 um comutador acionado pelo usuário ou um sinal elétrico ativando uma bomba de água.

De acordo com uma modalidade adicional da presente invenção, a duração do segundo período de tempo é igual à duração da saída de vapor ou à duração do insumo de água. Além disso, o início do segundo

10 período de tempo pode coincidir com o início da saída de vapor e o início do insumo de água, respectivamente. Esta é uma maneira simples de aperfeiçoar a regulação da pressão de vapor introduzindo calor adicional em períodos de tempo apropriados.

Mais especificamente, o segundo período de tempo é

15 prolongado por um período de tempo sendo uma função de pelo menos um dos seguintes: a duração de saída de vapor, e a duração do insumo de água. De acordo com a quantidade de energia térmica sendo transferida para o interior da água e de acordo com outros aspectos do dispositivo gerador de vapor, períodos de aquecimento apropriados podem ser selecionados para

20 compensar a perda de calor causada por uma saída de vapor e uma entrada de água, respectivamente.

É também preferido, que a etapa de regular a temperatura da água à segunda temperatura compreende a etapa de ativar o dispositivo aquecedor no caso de pelo menos um dos seguintes: a temperatura de água

25 corrente é mais baixa que a segunda temperatura; uma saída de vapor é solicitada; e um insumo de água é realizado. Durante o segundo período de tempo o dispositivo aquecedor transfere calor para o interior da água, sempre que um dos eventos mencionados ocorre. Mesmo se a temperatura de água atual é ainda mais alta que a segunda temperatura, o dispositivo aquecedor é

ativado para prevenir ou mitigar uma futura queda de pressão.

De acordo com uma modalidade específica da presente invenção, a etapa de regular a temperatura da água à segunda temperatura compreende a etapa de desativar o dispositivo aquecedor, se a temperatura de água corrente é mais alta que uma máxima temperatura. De maneira a prevenir um aumento excessivo em pressão de vapor, a temperatura de água corrente é limitada a uma máxima temperatura.

Mais especificamente, a etapa de regular a temperatura de água à segunda temperatura compreende a etapa de desativar o dispositivo aquecedor após um período de tempo sendo uma função de pelo menos um dos seguintes: a duração de saída de vapor; e a duração de insumo de água.

Estes e outros aspectos da invenção se evidenciarão de e serão elucidados com referência às modalidades descritas subsequentelemente.

DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS

A figura 1 mostra um conjunto esquemático de um dispositivo gerador de vapor de acordo com a presente invenção.

A figura 2 mostra um fluxograma de um ciclo de temperatura.

A figura 3 mostra uma primeira modalidade de um método de regular a pressão de vapor de acordo com a invenção.

A figura 4 mostra uma segunda modalidade de um método de regular a pressão de vapor de acordo com a invenção.

A figura 5 mostra uma segunda modalidade alternativa de um método de regular a pressão de vapor de acordo com a invenção.

DESCRIÇÃO DE MODALIDADES PREFERENCIAIS

A figura 1 mostra um conjunto esquemático de um dispositivo gerador de vapor de acordo com a presente invenção. O dispositivo gerador de vapor 10 compreende uma caldeira de água 12 sendo manufaturada conectando pelo menos dois cascos de metal formado de aço inoxidável. A caldeira 12 tem uma parte inferior plana 16 e é montada em um invólucro de

plástico em uma disposição horizontal. Outras orientações como uma disposição não horizontal também são possíveis. A parte inferior plana 16 da caldeira 12 é afixada a um dispositivo aquecedor 14 compreendendo uma placa aquecedora 15 e um elemento aquecedor 22. A placa aquecedora é produzida de alumínio – uma liga de alumínio ou de outros materiais com excelente condutividade térmica também podem ser usados. A placa aquecedora 15 compreende uma parte superior plana 18 e é afixada com sua parte superior plana 18 à parte inferior plana 16 do corpo 12 pela formação de uma camada intermetálica 20. A camada intermetálica 20 pode ser formada por soldagem, soldadura forte, caldeamento, um método de junção similar ou por fusão, embutimento e semelhante. O elemento aquecedor 22 é afixado à placa aquecedora 15 também pela formação de uma camada intermetálica por soldagem, soldadura forte, caldeamento, um método de junção similar ou por fusão, para assegurar uma transferência de calor satisfatória. Outrossim, o dispositivo aquecedor 14 compreende um sensor de temperatura 24 e um sensor de nível de água 30. A caldeira 12 do dispositivo gerador de vapor 10 é adicionalmente equipada com uma válvula de segurança 32, uma válvula de saída de vapor elétrica 34 e uma entrada alimentadora de água 36. A entrada de água de alimentação 36 da caldeira 12 é conectada com uma bomba elétrica de água 38 conectada com um tanque de água 40. Entre a bomba de água 38 e a entrada de água de alimentação 3, uma válvula desaeradora 42 é fornecida, habilitando uma conexão da caldeira 12 com o tanque de água 40 sendo ventilada para a atmosfera. Outrossim, a caldeira 12 é conectada através de uma válvula elétrica de saída de vapor 34 e de uma mangueira de descarga de vapor 44 com um ferro a vapor 46. O ferro a vapor compreende um gatilho de vapor 48. Uma unidade de controle eletrônico 26 é conectada com a bomba d'água 38, o elemento aquecedor 22, o sensor de temperatura 24, o sensor de nível d'água 30, a válvula elétrica de saída de vapor 34, e com o gatilho de vapor 48 do ferro a vapor 48.

O dispositivo gerador de vapor 10 é próprio para uso em uso em um utensílio doméstico compreender, além do dispositivo de passar a vapor mostrado como uma modalidade preferencial, uma máquina a vapor, um limpador a vapor, uma tábua de passar ativa, uma sauna facial, um dispositivo de cozinhar a vapor, uma máquina de fazer café e similares. O sensor de nível de água 30 é usado para detectar alterações no nível de água da caldeira 12. Quando o nível de água é inferior a um determinado nível o a caldeira 12 está vazia, o sensor de nível de água 30 emite um sinal para a unidade de controle eletrônico 26. A unidade de controle eletrônico 26 ativa a bomba 38 para alimentar água ao interior da caldeira 12 para aumentar o nível de água. Quando o nível de água na caldeira 12 é superior ao nível determinado, o sensor de nível de água 30 transmite um sinal apropriado para a unidade de controle eletrônico 26. A unidade de controle eletrônico 26 desativa a bomba 38 para descontinuar o bombeamento. Desta maneira, o nível de água da caldeira 12 é mantido dentro de uma faixa predeterminada. A válvula desaeradora 42 proporciona uma conexão da caldeira 12 com a atmosfera para prevenir que a água da caldeira 12 transborde, se durante o resfriamento após o uso um vácuo seja formado no interior da caldeira 12. O sensor de nível de água 30 pode ser montado sobre a placa aquecedora 15 (como mostrado) ou alternativamente sobre o casco da caldeira sobre as paredes laterais da caldeira 12 ou mesmo no interior da caldeira 12 dependendo do método de detecção usado. Se a detecção de nível de água é realizada baseada sobre a temperatura do sensor de temperatura 24, o sensor de temperatura 24 pode ser usado como o sensor de nível de água.

O sensor de temperatura 24 é montado sobre a placa aquecedora 15. Desta maneira, o sensor de temperatura 24 está localizado adjacente a uma área que está em satisfatório contato térmico com a água no interior da caldeira 12 de maneira a detectar corretamente a temperatura da água. Uma vez que a pressão de vapor da água no interior da caldeira 12 está

diretamente relacionada com a temperatura da água, o sensor de temperatura 24 é usado para controlar a pressão da água. Se a temperatura detectada é inferior a um valor de temperatura prefixado, a pressão também está mais baixa que o nível requerido. Nesse caso, a unidade de controle eletrônico 26 ativa o elemento aquecedor 12. Se o sensor de temperatura 24 sinaliza uma temperatura de água atingindo ou excedendo o valor de temperatura prefixado, o elemento aquecedor 22 é desligado pela unidade de controle eletrônico 26. Esta é uma maneira simples de controlar a pressa de vapor no interior da caldeira 12. Métodos mais sofisticados são descritos em relação às figuras 2 a 5. Constitui uma vantagem da invenção, alterar o valor de temperatura prefixado para a água no interior da caldeira 12. Assim, a pressão da caldeira pode ser ajustada a diferentes níveis aperfeiçoando a administração de vapor a diferentes taxas de vapor durante o uso normal. Outrossim, durante a partida a frio da caldeira com ar em vez de vapor no interior da caldeira 12, a pressão tende a ser mais alta. Assim, um valor prefixado mais baixo pode ser usado para assegurar que a pressão durante a partida esteja sob controle. Após ativar o gatilho de vapor 48, o ar será liberado juntamente com o vapor. Posteriormente, valores de temperatura prefixados mais elevados podem ser usados.

Uma outra modalidade reduzida da invenção compreende um sistema de caldeira simples, por exemplo uma caldeira 12 sem o tanque de água 40, a bomba elétrica 38, a válvula desaeradora 42, e a entrada de água de alimentação 36. Como um sensor de temperatura 24 pode ser usado um interruptor termostático. O controle de potência do dispositivo aquecedor 22 pode ser realizado pelo interruptor termostático diretamente sem a necessidade pr uma unidade de controle eletrônico 26 adicional. Assim, a pressão é controlada em um nível, se o interruptor termostático somente trabalha em um nível de temperatura.

A figura 2 mostra um fluxograma de um ciclo de temperatura.

Na etapa S10, a temperatura corrente T_{corrente} de água a ser aquecida é comparada com a temperatura prefixada nominal T_{nominal} . Se a temperatura corrente T_{corrente} é mais baixa que a temperatura nominal T_{nominal} , o elemento aquecedor para aquecer a água é ativado (S1'1). Se a temperatura corrente T_{corrente} é mais alta ou igual à temperatura nominal T_{nominal} o processo continua a monitorar a temperatura corrente na etapa S10. Após ativar o elemento aquecedor na etapa S11, na etapa S12 mais uma vez a temperatura de água corrente T_{corrente} é comparada com a temperatura nominal T_{nominal} . A comparação de temperatura na etapa S11 pode ser efetuada com uma frequência diferente daquela na etapa S10. Se a temperatura corrente T_{corrente} é mais alta que a temperatura nominal T_{nominal} o elemento aquecedor é desativado na etapa S13. De outro modo, a monitoração da temperatura corrente T_{corrente} é continuada na etapa S12. Após desativar o elemento aquecedor na etapa S12, o processo continua na etapa S10 e o ciclo de temperatura é terminado. Esta é uma maneira simples de controlar a temperatura de água a ser aquecida. As etapas S10 a S13 podem ser definidas como um ciclo de regulação de temperatura usando a ativação e a desativação do elemento aquecedor como um critério.

A figura 3 mostra uma primeira modalidade de um método de controlar a pressão de vapor de acordo com a invenção. Na etapa S20, a temperatura nominal T_{nominal} de água a ser aquecida é ajustada a uma primeira temperatura T_1 . Na etapa S21, um número de N ciclos de temperatura como descrito em relação com a figura 2 é efetuado. Na etapa S22, a temperatura nominal T_{nominal} é estabelecida a uma segunda temperatura T_2 , a segunda temperatura T_2 sendo mais alta que a primeira temperatura T_1 . Na etapa S23, M ciclos de temperatura são efetuados à temperatura nominal mais alta T_2 . Posteriormente, na etapa S24, a temperatura nominal T_{nominal} é baixada a uma terceira temperatura T_3 , a terceira temperatura T_3 sendo mais baixa que a segunda temperatura T_2 . Após a realização de K ciclos de temperatura, o

processo continua com a etapa S20 ou alternativamente com a etapa S22. Assim, um nível de temperatura mais alto T_2 é proporcionado durante M ciclos de temperatura permitindo a geração de uma gama de pressão mais alta.

A figura 4 mostra uma segunda modalidade de um método de
5 controlar a pressão de vapor de acordo com a invenção. Na etapa S30, a temperatura nominal T_{nominal} de água a ser aquecida é definida a uma primeira temperatura T_1 . Posteriormente, na etapa S31, um número – de preferência não predeterminado – de ciclos de temperatura como definido é executado. Durante estes ciclos de temperatura, a ativação de um gatilho de vapor, isto é,
10 a iniciação de uma saída de vapor, e a ativação da bomba de água são monitoradas (S32). Se um dos eventos mencionados ocorrer, o processo continua na etapa S33. De outro modo, a monitoração continua na etapa S32. Na etapa S33, o elemento aquecedor é ativado e a água é aquecida. Durante este aquecimento, vários eventos são monitorados. Se um dos eventos ocorrer,
15 elemento aquecedor é desativado. Primeiramente, na etapa S34, a temperatura corrente da água, T_{corrente} é comparada com uma temperatura máxima T_{max} . Se a temperatura corrente T_{corrente} exceder a temperatura máxima T_{max} , o elemento aquecedor é desativado e o processo continua na etapa S36. Segundo, o gatilho de vapor e/ou da bomba de água são monitorados. Se um
20 dos dois sinais mostra, que o gatilho de vapor está desativado ou a bomba de água não está mais operando, o processo continua na etapa S36. Caso contrário, a monitoração dos eventos é continuada na etapa S34. Na etapa S36, o elemento aquecedor é desligado e o processo continua na etapa S31. Com este método, a perda de calor devido à saída de vapor e/ou um insumo
25 de água é compensado pela ativação do elemento aquecedor instantaneamente. O elemento aquecedor fornece calor ao interior da água, até a perda de calor ser descontinuada ou uma máxima temperatura ser atingida. Assim, o tempo de realimentação do dispositivo controlador pode ser reduzido.

A figura 5 mostra uma segunda modalidade alternativa de um método de controlar a pressão de vapor de acordo com a invenção. Neste método alternativo as etapas S34 e S35 da figura 4 são substituídas pelas etapas S44 e S45. Na etapa S44, a temperatura corrente T_{corrente} da água a ser aquecida é comparada com uma máxima temperatura $T_{\text{máxima}}$. O processo continua na etapa S36. Na etapa S45, o tempo t de deixar o elemento aquecedor ativado é determinado em função de saída de vapor e/ou de entrada de água. Por conseguinte, durante este tempo t o elemento aquecedor fornece calor ao interior da água. Após este tempo, o processo continua com a etapa S36. Também durante a etapa S45 a temperatura de água corrente é monitorada continuamente, em vista da máxima temperatura $T_{\text{máxima}}$. Por este método, a compensação da perda de calor pode ser ajustada de acordo com a potência térmica sendo transferida para o interior da água.

Equivalentes e modificações não descritas acima também podem ser empregadas em se afastar do âmbito da invenção, que é definido nas reivindicações apensas.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho gerador de vapor (10) caracterizado pelo fato de que compreende

5 - um corpo (12) para receber água a ser aquecida e compreendendo uma primeira parte (16) compreendendo um primeiro metal; e

 - um dispositivo aquecedor (14) compreendendo uma segunda parte (18) compreendendo um segundo metal;

em que

10 - dispositivo aquecedor (14) compreende uma placa aquecedora (15) conectada com o corpo (12) pela formação de uma camada intermetálica (20) entre a primeira parte (16) e a segunda parte (18); e

 - um sensor de temperatura (24) para medir uma temperatura que é indicativa de uma pressão no interior do corpo (12) é disposto em contato
15 término com o dispositivo aquecedor (14) no exterior do corpo (12).

2. Aparelho gerador de vapor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro metal é aço inoxidável.

3. Aparelho gerador de vapor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo metal é alumínio ou uma liga de
20 alumínio.

4. Aparelho gerador de vapor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a camada intermetálica (20) é formada por soldadura e/ou caldeamento e/ou soldagem.

5. Aparelho gerador de vapor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a placa aquecedora (15) compreende um
25 elemento aquecedor (22).

6. Aparelho gerador de vapor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dispositivo aquecedor (14) compreende dispositivos de controle (24, 26) para controlar a temperatura da água.

7. Método de controlar a pressão de vapor em um aparelho gerador de vapor de que compreende

- um corpo para receber a água a ser aquecida e compreendendo uma primeira parte (16) compreendendo um primeiro metal;

5 - um dispositivo aquecedor (14) compreendendo uma segunda parte (18) compreendendo um segundo metal;

- o corpo sendo conectado com uma placa aquecedora (15) do dispositivo aquecedor (14) pela formação de uma camada intermetálica entre a primeira parte (16) e a segunda parte (18); e

10 - um sensor de temperatura (24) para medir uma temperatura que é indicativa de uma pressão no interior do corpo (12), o sensor de temperatura (24) estando disposto em contato térmico com o dispositivo aquecedor (14) no exterior do corpo (12);

o método caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

15 - estabelecer a temperatura de água alvo por um primeiro período de tempo a uma primeira temperatura prefixada;

- estabelecer a temperatura de água alvo por um segundo período de tempo a uma segunda temperatura prefixada mais alta que a primeira temperatura prefixada;

20 - estabelecer a temperatura de água alvo por um terceiro período de tempo a uma terceira temperatura prefixada mais baixa que a segunda temperatura prefixada.

8. Método de controlar a pressão de vapor em um aparelho gerador de vapor de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de
25 que o início do segundo período de tempo e/ou a duração do segundo período de tempo e/ou a segunda temperatura prefixada são pelo menos um dos seguintes:

- predeterminado;

- uma função da saída de vapor do dispositivo gerador de

vapor;

- uma função da entrada de água do dispositivo gerador de vapor.

5 9. Método de controlar a pressão de vapor em um aparelho gerador de vapor de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a duração do segundo período de tempo é igual à duração da saída de vapor ou à duração da entrada de água.

10 10. Método de controlar a pressão de vapor em um aparelho gerador de vapor de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o segundo período de tempo é alongado por um período de tempo, sendo uma função de pelo menos um dos seguintes:

- a duração da saída de vapor;
- a duração da entrada de água.

15 11. Método de controlar a pressão de vapor em um aparelho gerador de vapor de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a etapa de controlar a temperatura de água à segunda temperatura compreende a etapa de ativar o dispositivo aquecedor, no caso de pelo menos um dos seguintes:

- 20 - a temperatura de água corrente é inferior à segunda temperatura;
- uma saída de vapor é solicitada;
 - uma entrada de água é realizada.

25 12. Método de controlar a pressão de vapor em um aparelho gerador de vapor de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a etapa de controlar a temperatura de água à segunda temperatura compreende a etapa de desativar o dispositivo aquecedor se a temperatura da água corrente é mais alta que uma temperatura máxima.

13. Método de controlar a pressão de vapor em um aparelho gerador de vapor de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de

que a etapa de controlar a temperatura de água à segunda temperatura compreende a etapa de desativar o dispositivo aquecedor após um período de tempo sendo uma função de pelo menos uma das seguintes:

- a duração da saída de vapor;

5

- a duração da entrada de água

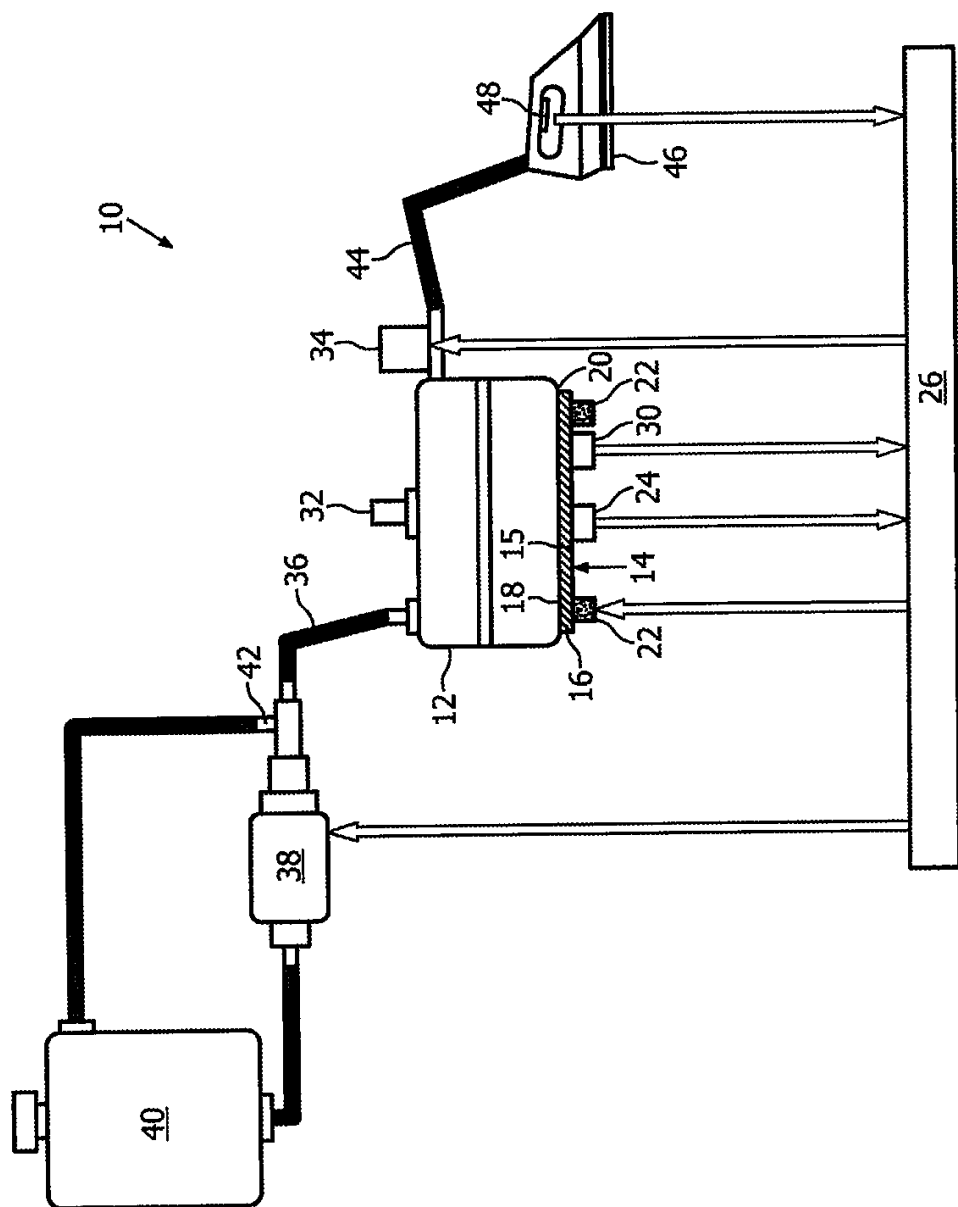


FIG. 1

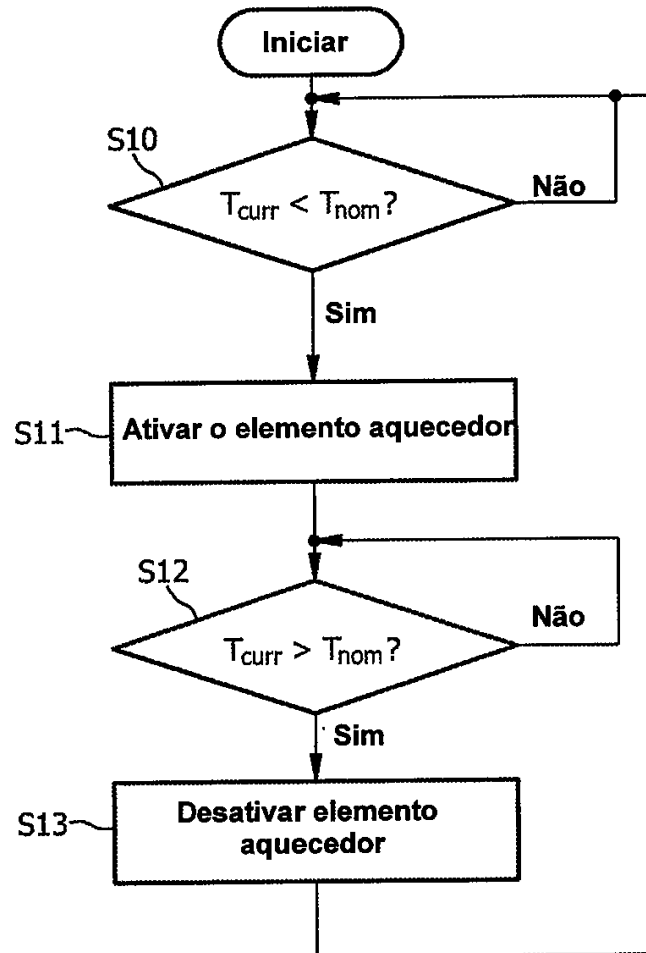


FIG. 2

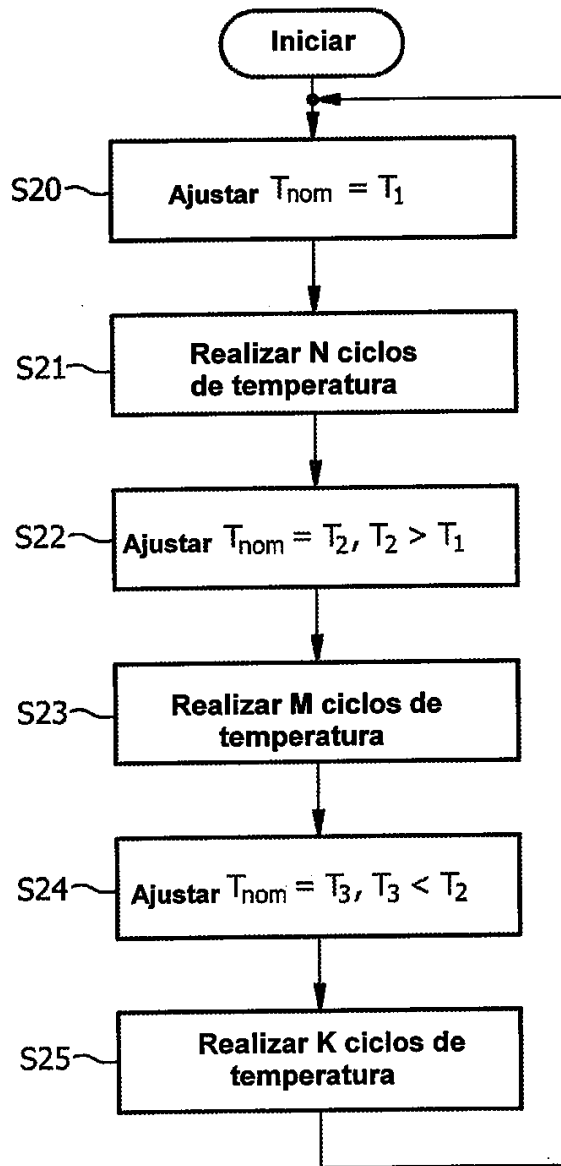


FIG. 3

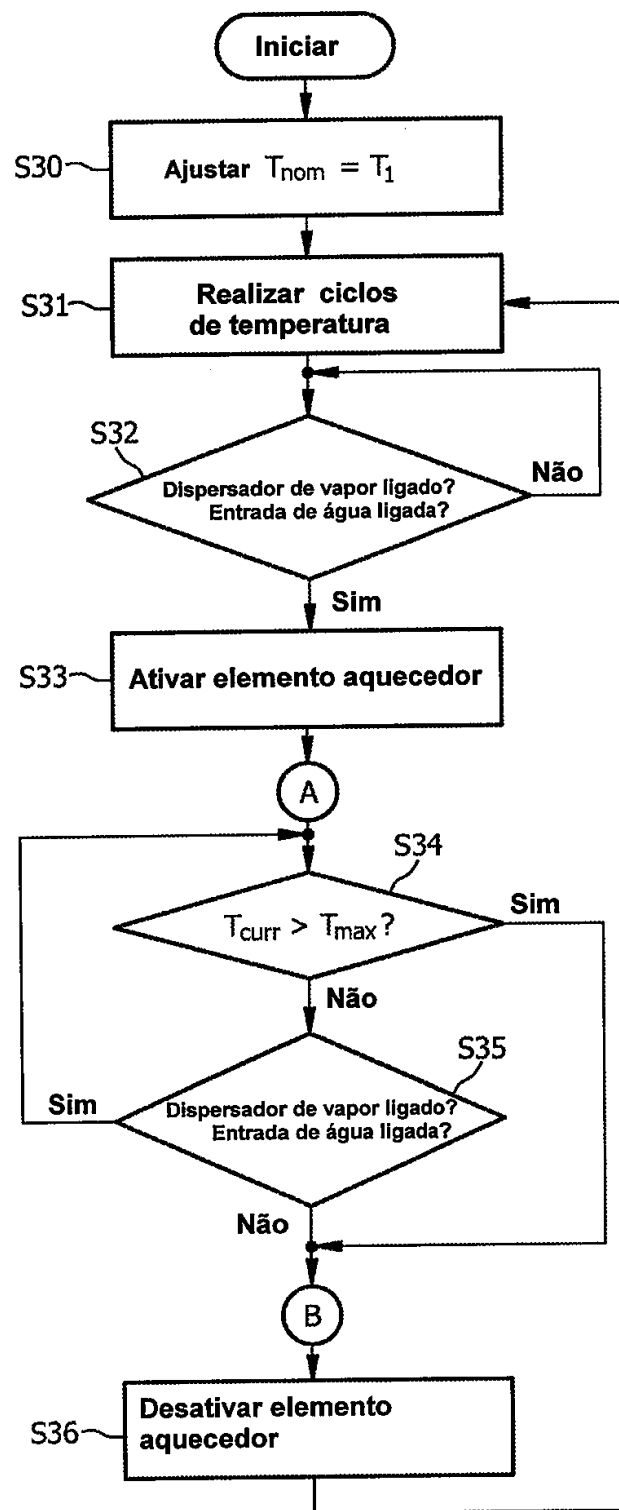


FIG. 4

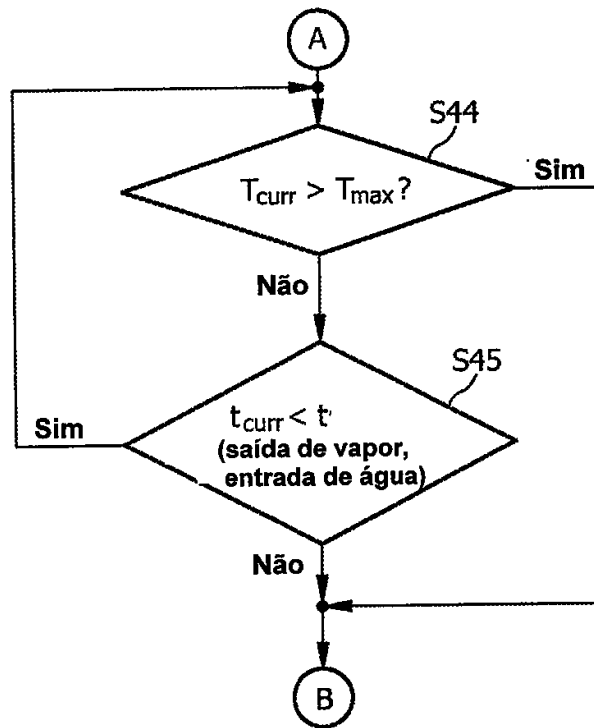


FIG. 5