



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

(21) PI 0808058-5 A2



* B R P I 0 8 0 8 0 5 8 A 2 *

(22) Data de Depósito: 11/02/2008
(43) Data da Publicação: 01/07/2014
(RPI 2269)

(51) Int.Cl.:
A47J 31/54
A47J 31/56

(54) Título: " AQUECEDOR DE PASSAGEM DE FLUXO (57) Resumo:
DE LÍQUIDO PARA AQUECER UM LÍQUIDO, E,
MÁQUINA DE INFUSÃO DE BEBIDA ".
(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 16/02/2007 EP 07102580.3

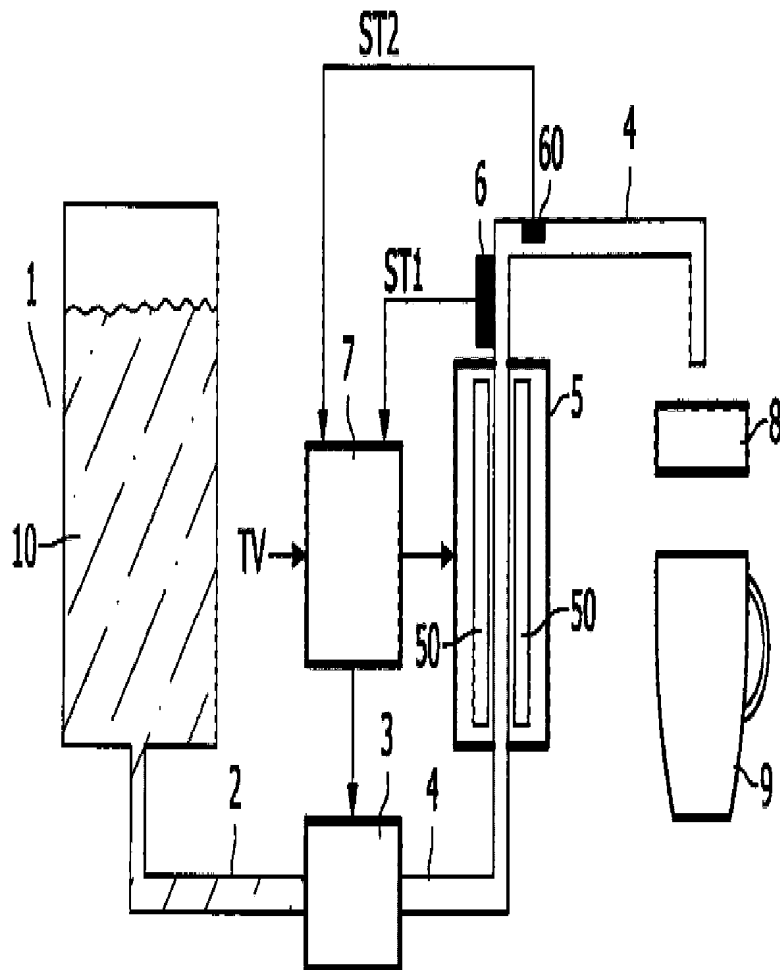
(73) Titular(es): Koninklijke Philips Electronics N. V.

(72) Inventor(es): Bernardo A. Mulder

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT IB2008050479 de 11/02/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/099322de
21/08/2008



“AQUECEDOR DE PASSAGEM DE FLUXO DE LÍQUIDO PARA AQUECER UM LÍQUIDO, E, MÁQUINA DE INFUSÃO DE BEBIDA”

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A invenção refere-se a um aquecedor de passagem de fluxo de líquido, para aquecer um líquido escoando através de um canal, e uma máquina para infusão de bebida compreendendo tal aquecedor de passagem de fluxo de líquido.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

10 A US2002/0051632A1 descreve um aquecedor de fluxo de água com um primeiro elemento de aquecimento para suprir uma potência fixa e um segundo elemento aquecedor controlável. Um sensor de temperatura sensoreia a temperatura da água aquecida. Uma unidade de controle controla o suprimento de calor pelo segundo elemento aquecedor, em dependência de uma temperatura sensoreada pelo sensor de temperatura. Uma
15 bomba gera uma taxa de fluxo de água situando-se dentro de uma predeterminada faixa através do canal. Em uma forma de realização, quando água aquecida é desejada, primeiro ocorre uma fase de preaquecimento em que a unidade de controle liga ambos elementos aquecedores. Após o desejado período de preaquecimento, a bomba é ativada e a água começa a
20 fluir através dos elementos de aquecimento. Durante esta fase, uma realimentação de circuito fechado é usada: a unidade de controle reage em um uma mudança de temperatura sensoreada, controlando a potência suprida ao segundo elemento de aquecimento, para neutralizar a mudança de temperatura.

25 Embora uma realimentação de circuito fechado esteja presente para controlar a potência suprida ao segundo elemento de aquecimento, na dependência da temperatura sensoreada, este aquecedor de fluxo de água da arte anterior tem a desvantagem de a temperatura da água suprida não ser suficientemente constante.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

É um objetivo da invenção fornecer um aquecedor de fluxo de líquido que supra o líquido tendo uma temperatura mais constante.

Um primeiro aspecto da invenção provê um aquecedor de fluxo de líquido de acordo com a reivindicação 1. Um segundo aspecto da invenção provê uma máquina para infusão de bebida como definida na reivindicação 7. Formas de realização vantajosas são definidas nas reivindicações subordinadas.

Um aquecedor de fluxo de líquido para aquecer um líquido de acordo com o primeiro aspecto da invenção compreende um canal através do qual o líquido a ser aquecido flui, quando o líquido aquecido deve ser suprido. Um elemento aquecedor elétrico aquece pelo menos uma parte do canal. Tal combinação de elemento aquecedor e canal é com frequência referida como um aquecedor através de fluxo. Um sensor de temperatura sensoreia uma temperatura de uma parede do canal ou de uma parede do elemento aquecedor elétrico ou do líquido quando no canal. Um dispositivo ou unidade de controle de fluxo controla um fluxo do líquido através do canal. Por exemplo, o dispositivo de controle de fluxo pode ser uma bomba que, quando ativada, bombeie o líquido através do canal. Alternativamente, água de um reservatório de água pode escoar através do canal sob a influência da gravidade e o dispositivo de controle de fluxo é uma válvula dentro do ou em série com o canal.

Um controlador controla o elemento aquecedor elétrico e o dispositivo de controle de fluxo em pelo menos as três seguintes fases consecutivas na ordem mencionada.

Em uma primeira fase, também referida como a fase de preaquecimento, o controlador controla o elemento aquecedor elétrico para pré-aquecer pelo menos a parte do canal. O controlador controla o dispositivo de controle de fluxo para obter uma taxa relativamente pequena de fluxo de

líquido através do canal. Isto tem a vantagem de ser possível sensorear a temperatura do próprio líquido sem necessitar um sensor de temperatura de parede caro. Além disso, isto possibilita o sensoreamento da temperatura do líquido na saída do canal. A taxa de fluxo durante a primeira fase é relativamente pequena com respeito à taxa de fluxo durante a segunda e terceira fase, para evitar que uma grande quantidade de líquido seja suprida com uma temperatura demasiado baixa. Por exemplo, uma relação do fluxo durante a primeira fase e o fluxo durante a segunda e/ou terceira fases pode ser na faixa de 1 a 4 a 1 a 25.

Em uma segunda fase, referida também como fase de circuito aberto, o controlador controla o dispositivo de controle de fluxo para obter um início de fluxo do líquido através do canal. Por exemplo, a bomba é ativada ou a válvula é aberta. Se o canal já contiver líquido, este líquido já tem uma alta temperatura. Se nenhum líquido estiver no canal, o líquido entrando será aquecido rapidamente por causa do aquecedor e paredes de canal pré-aquecidos. Agora o líquido está fluindo através do canal e o controlador controla o elemento aquecedor elétrico para suprir uma potência de aquecimento predeterminada, independente da temperatura sensoreada, porém tem um determinado valor ou mudanças de acordo com uma curva ou séries de valores predeterminados. Assim, a potência de aquecimento não é controlada usando-se uma realimentação de circuito fechado.

Por exemplo, o elemento aquecedor elétrico pode suprir uma potência de aquecimento igual à máxima potência de aquecimento. Alternativamente, o elemento aquecedor pode suprir uma potência de aquecimento que é igual a aproximadamente uma potência de aquecimento de estado constante ou que mude da potência de aquecimento máxima para aproximadamente a potência de aquecimento de estado constante. A potência de aquecimento de estado constante é a potência de aquecimento requerida no final da terceira fase, durante o qual o sistema está operando no modo de

realimentação de circuito fechado.

Na terceira fase que sucede a segunda fase e que é ainda também referida como a fase de circuito fechado, o controlador controla o elemento aquecedor elétrico para suprir uma potência de aquecimento na dependência da temperatura sensoreada, para substancialmente estabilizar a temperatura em um valor alvo desejado. O controlador controla o dispositivo de controle de fluxo para obter um fluxo do líquido através do canal, ativando a bomba ou abrindo a válvula.

A introdução da fase de circuito fechado entre a fase de preaquecimento e a fase de circuito fechado tem a vantagem de que o aumento e a diminuição momentâneos da temperatura do líquido deixando o canal são diminuídos. Na arte anterior a fase de circuito fechado é ativada imediatamente após a fase de preaquecimento. Em razão de o sistema de controle de circuito fechado não ter conhecimento das características provocando o aumento e a diminuição momentâneos, o circuito fechado não é capaz de minimizá-lo. De acordo com a presente, o projetista do sistema está cômico destas características e é capaz de projetar ou determinar uma curva ou nível(eis) de potência de aquecimento ótimos para minimizar o aumento e diminuição momentâneos. Conseqüentemente, adicionando-se a fase de circuito aberto, em que uma potência de aquecimento predeterminada é suprida, é possível suprir o líquido com uma temperatura mais constante do que na arte anterior.

Em uma forma de realização, o controlador controla o dispositivo de controle de fluxo para evitar que o líquido escoe através do canal. Assim, se nenhum líquido estiver no canal, o líquido é evitado de entrar no canal ou, quando o líquido estiver presente no canal, o líquido é evitado de escoar através do canal. Em ambas as situações, a bomba está inativa ou a válvula está fechada. O aquecedor elétrico pode suprir qualquer potência de aquecimento predeterminada. Quanto mais elevada for a potência, mais curta

será a fase de preaquecimento. Assim, preferivelmente, o aquecedor supre a máxima potência de aquecimento. Para evitar uma carga pesada demasiado repentina nas tubulações principais, a potência de aquecimento pode gradualmente aumentar durante a fase de preaquecimento.

5 Em uma forma de realização, a unidade de sensoreamento de temperatura compreende um sensor de temperatura para obter uma temperatura sensoreada de uma parede do canal, ou uma temperatura sensoreada de uma parede do elemento aquecedor elétrico ou uma temperatura sensoreada do líquido quando dentro do canal.

10 Em uma forma de realização, o controlador sensoreia durante a primeira fase quando a temperatura sensoreada eleva-se acima de um predeterminado valor e começa a segunda fase nesse caso. Durante a terceira fase o controlador estabiliza a temperatura sensoreada. Nesta forma de realização, a mesma temperatura sensoreada é usada tanto para iniciar a
15 segunda fase como para estabilizar esta temperatura com o circuito fechado durante a terceira fase. Somente um sensor é necessário. Alternativamente, a segunda fase pode ser iniciada num predeterminado período de tempo após o início da primeira fase.

 Em uma forma de realização, a unidade de sensoreamento de
20 temperatura compreende um primeiro sensor de temperatura e um segundo sensor de temperatura para sensorear uma segunda temperatura sensoreada. As primeira e segunda temperaturas sensoreadas sendo diferentes da temperatura sensoreada da parede do canal ou a temperatura sensoreada da
parede do elemento aquecedor elétrico, ou a temperatura sensoreada do
25 líquido quando dentro do canal. O uso de mais do que um sensor pode melhorar o comportamento da temperatura do sistema. Entretanto, uma desvantagem é que dois sensores são necessários.

 Em uma forma de realização, o controlador sensoreia durante a primeira fase, quando a primeira temperatura sensoreada eleva-se acima de

um valor predeterminado, e começa a segunda fase neste instante. O controlador estabiliza a segunda temperatura sensoreada durante a terceira fase. Este caminho tem a vantagem de que diferentes temperaturas podem ser usadas para iniciar a segunda fase e prover uma entrada de controle variável para o circuito fechado durante a terceira fase. Por exemplo, a primeira temperatura sensoreada é a temperatura sensoreada da parede do canal, preferivelmente próximo do aquecedor, ou a temperatura da parede do aquecedor, e a segunda temperatura sensoreada é a temperatura sensoreada do líquido.

Em uma forma de realização, uma quarta fase sucedendo a terceira fase foi adicionada, em que o controlador desativa o elemento aquecedor elétrico, de modo que mais nenhuma potência de aquecimento é suprida. Além disso, o controlador controla o dispositivo de controle de fluxo, para manter o fluxo do líquido através do canal. Isto tem a vantagem de o sistema ser esfriado suficientemente para evitar qualquer geração de vapor.

O aquecedor de passagem de fluxo de líquido pode ser usado, por exemplo, em uma máquina para infusão de bebida, para aquecer a água a ser comprimida ou escoando através, por exemplo, de um sachê de café, chá ou chocolate. O aquecedor pode também ser usado para aquecer leite, por exemplo, no preparo de uma bebida de chocolate quente. O leite aquecido pode ser adicionado ao café ou chá ou pode ser consumido como tal. Especialmente se o leite (ou outra bebida baseada em líquido ou alimento) for dado a um bebê ou uma pessoa doente, um bom controle da temperatura do leite é essencial. O aquecedor pode também ser usado para produzir vapor que, por exemplo, é usado para espumar leite. O aquecedor não é limitado a máquinas para infusão de bebida operando com um sachê. Em vez do sachê, um suporte recarregável pode estar presente para conter café ou chá moído. O aquecedor pode ser usado em sistemas em que água é comprimida através do canal, tal como em uma máquina expressa, porém pode também ser usada em

sistemas em que a água escoar através do canal sob somente a força de gravidade.

Estes e outros aspectos da invenção são evidentes pela e serão elucidados com referência às formas de realização descritas a seguir.

5 BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Nos desenhos:

A Fig. 1 mostra esquematicamente uma forma de realização de uma máquina para infusão de bebida com um aquecedor de passagem de fluxo.

10 As Figs. 2A a 2C mostram esquematicamente formas de onda para elucidar a operação conhecida de um aquecedor de fluxo de água da arte anterior, e

As Figs. 3A a 3C mostram esquematicamente formas de onda ocorrendo em uma forma de realização da máquina para infusão de bebida de acordo com a presente invenção.

15 Deve ser citado que os itens que têm os mesmos números de referência em diferentes Figuras têm os mesmos aspectos estruturais e as mesmas funções ou têm os mesmos sinais. Onde a função e/ou estrutura de tal item tiverem sido explicados, não há necessidade de sua explicação repetida na descrição detalhada.

20 DESCRIÇÃO DETALHADA

A Fig. 1 mostra esquematicamente uma forma de realização de uma máquina para infusão de bebida com um aquecedor de passagem de fluxo. A máquina para infusão de bebida compreende um reservatório de água 1 em que o líquido 10 a ser aquecido é armazenado. Usualmente, nas máquinas para infusão de bebida este líquido é água, porém, alternativamente, o líquido pode ser leite.

Na forma de realização mostrada na Fig. 1, uma bomba 3 bombeia água 10 do reservatório de água 1 para dentro de uma xícara 9. A

água 10 penetra na bomba 3 via um canal ou conduto 2 e é suprida pela bomba ao canal 4. A bomba 3 bombeia a água através do canal 4, via um sachê consumível 8 para dentro da xícara 9. Alternativamente, em vez de a bomba 3, uma válvula pode ser usada se o nível mais baixo da água 10, dentro do reservatório de água 1, for mais elevado do que o nível de enchimento mais elevado dentro da xícara 9, de modo que a água 10 pode cair do reservatório 1 para dentro da xícara 9, sem necessidade de uma bomba 3. Por exemplo, o sachê consumível 8 pode conter café ou chá. Em vez do sachê consumível 8, um suporte recarregável, para receber café moído ou folhas de mate, pode estar presente. Alternativamente, a instalação mostrada pode ser usada para infusão do café no filtro. Embora o sachê 8 seja mostrado ser colocado em um sistema aberto, de modo que a água quente tenha que cair através do sachê por gravidade, o sistema pode ser fechado e a água quente pode ser aplicada sob pressão ao sachê 8, tal como é usual em máquinas Philips Senseo ou em máquinas de infusão expressas.

Um aquecedor elétrico 5 tem elementos aquecedores 50, que são dispostos ao longo do canal 4, para aquecer o canal 4 e a água 10 dentro do canal, quando presente. A parte do canal 4 que é aquecida pelos elementos aquecedores 50 pode estender-se substancialmente vertical para melhorar a convecção. Os elementos aquecedores podem compreender fios resistivos, que são aquecidos por uma corrente escoando através deles. Embora um único elemento aquecedor 50 seja mostrado, alternativamente diversos elementos aquecedores podem ser dispostos em paralelo ou em série. A potência elétrica controlável pode ser suprida a todos os elementos aquecedores ou somente a um subconjunto dos elementos aquecedores.

Um sensor 6 é disposto próximo do canal 4 para sensorear a temperatura da parede do canal 4 a jusante do aquecedor 5. a transfusão maciça de sangue, o sensor 6 pode ser disposto dentro do canal 4 para sensorear a temperatura da água 10 deixando o aquecedor 5, ou o sensor 6

pode sensorar a temperatura de parede de uma parede do aquecedor 5. Por exemplo, esta parede do aquecedor 5 pode ser uma parede do elemento aquecedor 50. Opcionalmente, um outro sensor de temperatura 60 pode estar presente que, por exemplo, sensoria a temperatura da água 10 a montante do aquecedor 5.

O controlador 7 tem uma entrada para receber a temperatura sensorada ST1 sensorada pelo sensor de temperatura 6 e, opcionalmente, uma outra entrada para receber a temperatura sensorada ST2, sensorada pelo sensor de temperatura 60. O controlador 7 pode usar as diferentes temperaturas sensoradas ST1 e ST2, para obter um perfil de temperatura ótimo da água, controlando diferentes saídas com diferentes temperaturas, como será elucidado mais tarde. Alternativamente, o controlador 7 pode usar a diferença de temperatura entre as temperaturas sensoradas pelos dois sensores de temperatura 6 e 60. o controlador 7 tem saídas para suprir sinais de controle ao aquecedor 5 e à bomba 3.

O aquecedor 5 pode ser controlado controlando-se o nível de voltagem aplicada aos ou o nível de uma corrente fluindo através dos elementos aquecedores 50. O controle pode ser continuamente ou separado em tempo. Usualmente, embora não essencial, os elementos aquecedores são conectados à voltagem principal (não mostrada) via um dispositivo comutador eletrônico (não mostrado). O sinal de controle suprido pelo controlador 7 controla o ciclo ativo liga-desliga do dispositivo comutador eletrônico para controlar a potência elétrica média suprida aos elementos aquecedores 50. Consequentemente, também a potência de aquecimento HP suprida pelos elementos aquecedores 50 é controlada.

A bomba 3 pode ser ligada e desligada. Alternativamente, também o fluxo de água através da bomba 3 pode ser controlado pelo controlador 7 para mesmo diminuir mais as flutuações de temperatura da água aquecida. Se em vez da bomba 3, uma válvula puder ser usada, a válvula é

ligada ou desligada para passar a água 10 ou para bloquear a água 10, respectivamente.

O sistema mostrado na Fig. 1 é usado para elucidar, com respeito às formas de onda mostradas nas Figs. 2A a 2C, a operação conhecida da máquina de infusão, e para elucidar, com respeito às formas de onda mostradas nas Figs. 3A a 3C, uma forma de realização de acordo com a presente invenção. As formas de onda mostradas nas Figs. 2 e 3 ocorrem em um sistema em que o sensor de temperatura 6 sensoreia a temperatura da água. Formas de onda similares ocorrem se o sensor de temperatura 6 sensorear a temperatura da parede do canal 4 dentro ou a jusante fora do aquecedor 5. As formas de onda podem desviar-se mais se a temperatura da parede do aquecedor 5 for sensoreada.

Alternativamente, em uma forma de realização, quando os dois sensores de temperatura estão presentes. Um dos sensores de temperatura sensoreia a temperatura da parede, enquanto o outro sensoreia a temperatura da água. O sensor de temperatura que sensoreia a temperatura da parede é usado para ligar a bomba e para ativar o circuito fechado, enquanto o sensor de temperatura que sensoreia a temperatura da água é usado para controlar a temperatura da água durante a fase de circuito fechado.

As Figs. 2A a 2C mostram esquematicamente formas de onda para elucidar a operação conhecida de um aquecedor de fluxo de água da arte anterior. A Fig. 2A mostra a potência de aquecimento HP em Watts suprida pelo aquecedor 5. A Fig. 2B mostra tanto a temperatura da parede TW em graus Celsius do canal 4 dentro do aquecedor 5 como a temperatura da água WT em graus Celsius da água deixando o canal 4 na posição do sensor de temperatura 6. A Fig. 2C mostra a taxa de fluxo da água 10 através do canal 4 em ml por segundo. Todos os períodos de tempo, potências, temperaturas e taxas de fluxo são somente exemplos.

No instante t_0 , a fase de preaquecimento PH1 é iniciada e o

controlador 7 controla o aquecedor 5 para suprir a máxima potência de aquecimento HPM. Tanto a temperatura da parede indicada pelo gráfico TW como a temperatura da água sensoreada, indicada pelo gráfico WT começa a aumentar. No instante t_1 a temperatura da água WT alcançou a temperatura de ponto de ajuste ou nível de estado constante desejado TLW e a fase de preaquecimento pH1 termina. Neste instante t_1 , a temperatura da parede TW é igual a TLT. Se o sensor 6 estiver presente é possível sensorear a temperatura da parede e não é necessário fluxo de líquido para sensorear a temperatura na ou próximo da posição do aquecedor. Alternativamente, por exemplo, se somente o sensor 60 estiver presente durante a primeira fase, uma taxa relativamente pequena de fluxo do líquido é aplicada para ser capaz de sensorear a temperatura do líquido.

No instante t_1 , o controlador 7 ativa a bomba 3 e a água 10 começa fluindo através do canal 4, vide Fig. 2C. Além disso, no instante t_1 , o circuito de controle é fechado e o controlador 7 começa a controlar o aquecedor 5, para suprir uma potência de aquecimento HP dependente da temperatura sensoreada ST. O valor de início do circuito fechado é a potência de aquecimento de estado constante HPS. Como é óbvio pela Fig. 2B, o controlador 7 começa a operar no modo de circuito fechado quando a temperatura da água WT está acima da temperatura de ponto de ajuste TLW. Conseqüentemente, na reação o controlador 7 diminui a potência de aquecimento HP. Entretanto, devido a retardos de tempo inerentes, causados pelas constantes de tempo no sistema e a ação integrante do circuito fechado, leva algum tempo até que a temperatura WT alcance a temperatura de ponto de ajuste TLW novamente. Agora a potência de aquecimento HP aumenta novamente para neutralizar a temperatura demasiado baixa WT. Porém, como mostrado na Fig. 2B, a temperatura da água WT situa-se embaixo da temperatura de ponto de ajuste TLW durante um período de tempo muito longo. No final a temperatura da água estabiliza na temperatura de ponto de

ajuste TLW. A fase de circuito fechado pH3 dura do instante t1 ao instante t2.

Deve ser observado que a temperatura da água pode mostrar um aumento momentâneo por que no instante t1, quando a bomba liga, a água na parte de entrada do aquecedor de passagem de fluxo tem já a mesma elevada temperatura que o resto da água no aquecedor de passagem de fluxo, porém será adicionalmente aquecida quando fluindo através do aquecedor de passagem de fluxo em direção a sua saída.

No instante t2, o controlador 7 desliga o aquecedor 5 e a bomba 3 e o fluxo da água para. A temperatura da parede TW do aquecedor 5 começa a diminuir e a temperatura da água WT começa a aumentar por causa da ainda elevada temperatura da parede TW.

As Figs. 3A a 3C mostram esquematicamente formas de onda ocorrendo em uma forma de realização da máquina de infusão de bebida de acordo com a presente invenção. A Fig. 3A mostra a potência de aquecimento HP suprida pelo aquecedor 5 em Watts. A Fig. 3B mostra tanto a temperatura da parede TW do canal 4 na posição em que o sensor de temperatura é arranjado em graus Celsius como a temperatura da água WT da água deixando o canal 4 em graus Celsius. A Fig. 3C mostra a taxa de fluxo da água 10 através do canal 4 em ml por segundo. Todos os períodos de tempo, potências, temperaturas e taxas de fluxo são exemplos somente.

No instante t10, a fase de preaquecimento conhecida PH1 começa e o controlador 7 controla o aquecedor 5 para suprir a máxima potência de aquecimento HPM. Tanto a temperatura da parede indicada pelo gráfico TW como a temperatura da água sensoreada indicada pelo gráfico WT começam a aumentar. No instante t11 a temperatura da água WT alcançou a temperatura de ponto de ajuste ou nível de estado constante desejado TLW e a fase de preaquecimento pH1 termina. No instante t11 a temperatura da parede TW é igual a TLT.

No instante t11, em que a fase de circuito aberto pH2 começa,

o controlador 7 ativa a bomba 3 e a água 10 começa a escoar através do canal 4, vide Fig. 2C. Além disso, no instante t_{11} o controlador 7 controla o aquecedor 5 para suprir a máxima potência de aquecimento HPM. Alternativamente, durante a fase de circuito aberto pH2, o controlador 7 pode controlar o aquecedor 5 para suprir potência de estado constante HPS ou qualquer outro nível de potência adequado, sequência de níveis de potência ou uma potência de aquecimento continuamente mudando HP. A fase de circuito aberto pH2 termina no instante t_{12} , em que a fase de circuito fechado conhecida pH3 começa. O instante t_{12} é determinado pela temperatura da água WT caindo abaixo da temperatura de ponto de ajuste TLW.

No instante t_{12} , a fase de circuito fechado conhecida pH3 começa. O controlador 7 mantém a bomba 3 ativada e a água 10 mantém-se fluindo através do canal 4. Além disso, no instante t_{12} , o circuito de controle é fechado e o controlador 7 começa a controlar o aquecedor 5 para suprir uma potência de aquecimento HP dependente da temperatura sensoreada ST. O valor de início do circuito fechado é preferivelmente a potência de aquecimento de estado constante HPS. Como é evidente pela Fig. 3B, imediatamente após o início do modo de circuito fechado a temperatura da água WT é abaixo da temperatura de ponto de ajuste TLW. Consequentemente, o controlador 7 aumenta a potência de aquecimento HP. Entretanto, devido a retardos de tempo inerentes, causados pelas constantes de tempo do sistema e uma ação integrante do circuito fechado, leva algum tempo até a temperatura WT atravessar a temperatura de ponto de ajuste TLW. Agora a potência de aquecimento HP diminui para neutralizar a temperatura de água demasiado elevada WT. Como mostrado na Fig. 3B, a temperatura da água WT agora situa-se abaixo da temperatura do ponto de ajuste TLW durante somente um período de tempo relativamente curto. Assim, a comparação da curva de temperatura da água WT, mostrada na Fig. 3B, com aquela da Fig. 2B mostra que a temperatura da água WT no início da

operação de fermentação tornou-se mais constante. No final a temperatura da água estabiliza na temperatura de ponto de ajuste TLW. A fase de circuito fechado pH3 dura do instante t12 até o instante t13.

5 Opcionalmente, no instante t13 o controlador 7 desliga o aquecedor 5, porém mantém a bomba 3 ativa. Desta maneira, o aquecedor 5 e o canal 4 são esfriados respectivamente para evitar geração de vapor. Esta fase de esfriamento é bem definida, de modo que é possível compensar durante a fase de aquecimento, de modo que a correta temperatura média do líquido seja obtida.

10 Deve ser citado que as formas de realização acima mencionadas ilustram em vez de limitar a invenção e que aqueles hábeis na arte serão capazes de projetar muitas formas de realização alternativas, sem desvio do escopo das reivindicações anexas.

15 Por exemplo, um filtro pode ser disposto entre a bomba 3 e o aquecedor de passagem de fluxo 5. Um sensor de temperatura opcional pode ser arranjado para sensorear a temperatura do líquido 10 deixando o reservatório de líquido 1 ou do líquido entrando no aquecedor 5. Tal sensor de temperatura extra possibilita uma compensação de controle de alimentação para diante para uma temperatura variável do líquido 10. O sensor de temperatura ST2, a montante do aquecedor de passagem de fluxo, pode ser
20 disposto próximo à saída, por exemplo, para verificar se a temperatura do líquido não está mais elevada do que a temperatura desejada. Deve ser citado que o líquido pode ser água e que um pó pode ser misturado com a água aquecida, para obter-se uma bebida, tal como leite quente ou chocolate
25 quente.

Nas reivindicações, quaisquer sinais de referência colocados entre parênteses não serão interpretados como limitando a invenção. O uso do verbo “compreender” e suas conjugações não exclui a presença de elementos ou etapas que não aquelas citadas em uma reivindicação. O artigo “um” ou

“uma” precedendo um elemento não exclui a presença de uma pluralidade de tais elementos. A invenção pode ser implementada por meio de hardware compreendendo diversos elementos distintos e por meio de um computador adequadamente programado. Na reivindicação do dispositivo enumerando 5 diversos meios, diversos destes meios podem ser corporificados pelo mesmo item de hardware. O mero fato de que certas medidas são citadas em reivindicações dependentes mutuamente diferentes não indica que uma combinação destas medidas não possa ser usada vantajosamente.

REIVINDICAÇÕES

1. Aquecedor de passagem de fluxo de líquido para aquecer um líquido (10), caracterizado pelo fato de compreender:

um canal (4),

5 um elemento aquecedor elétrico (50) para aquecer pelo menos uma parte do canal (4),

uma unidade de sensoreamento de temperatura (6, 60) para sensorear uma temperatura (ST1; ST1, ST2), indicativa da temperatura do líquido,

10 um meio de controle de fluxo (3) para controlar um fluxo de líquido (10) através do canal (4), e

um controlador (7) para controlar:

em uma primeira fase (PH1), (i) o elemento aquecedor elétrico (50) para pré-aquecer pelo menos a parte do canal (4), e (ii) o meio de controle de fluxo (3) para obter uma taxa de fluxo do líquido (10) através do canal (4), que é menor do que uma taxa de fluxo do líquido (10) através do canal (4) durante uma segunda fase (PH2) e/ou durante uma terceira fase (PH3),

20 na segunda fase (PH2) sucedendo a primeira fase (PH1), (i) o elemento aquecedor elétrico (50) para suprir uma potência de aquecimento predeterminada, independente da temperatura sensoreada (ST1; ST1, ST2) e (ii) o meio de controle de fluxo (3) para obter um fluxo do líquido (10) através do canal (4) e

25 na terceira fase (PH3) sucedendo a segunda fase (PH2), (i) o elemento aquecedor elétrico (50), para suprir uma potência de aquecimento (HP), na dependência da temperatura sensoreada (ST1; ST1, ST2), para substancialmente estabilizar a temperatura sensoreada (ST1; ST1, ST2) em um valor alvo desejado (TV), e (ii) o meio de controle de fluxo (3) para obter um fluxo do líquido (10) através do canal (4).

2. Aquecedor de passagem de fluxo de líquido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o meio de controle de fluxo (3) ser construído na primeira fase (PH1), evitando que o líquido (1) escoe através do canal (4), quando o líquido (10) está presente no canal (4).

5 3. Aquecedor de passagem de fluxo de líquido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a unidade de sensoramento de temperatura (6, 60) compreender um sensor de temperatura para obter uma temperatura sensoreada de uma parede do canal (4), ou uma temperatura sensoreada de uma parede do elemento aquecedor elétrico (50) ou uma
10 temperatura sensoreada do líquido (10), quando no canal (4).

4. Aquecedor de passagem de fluxo de líquido de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de o controlador (7) ser construído para,

15 durante a primeira fase (PH1), sensorar quando a temperatura sensoreada (ST1; ST1, ST2) elevar-se acima de um valor predeterminado, começar a segunda fase (PH2) quando a temperatura sensoreada (ST1; ST1, ST2) elevar-se acima de um valor predeterminado, e durante a terceira fase (PH3), estabilizar a temperatura sensoreada (ST1; ST1, ST2).

20 5. Aquecedor de passagem de fluxo de líquido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a unidade de sensoramento de temperatura (6, 60) compreender um primeiro sensor de temperatura (6), para obter uma primeira temperatura sensoreada (ST1) sendo uma de uma temperatura sensoreada de uma parede do canal (4) ou uma temperatura sensoreada de uma parede do elemento aquecedor elétrico (50) ou uma
25 temperatura sensoreada do líquido (10), quando no canal (4), e um segundo sensor de temperatura (60), para obter uma segunda temperatura sensoreada (ST2), sendo outra da temperatura sensoreada da parede do canal (4), ou da temperatura sensoreada da parede do elemento aquecedor elétrico (50), ou a

temperatura sensoreada do líquido (10) quando no canal (4).

6. Aquecedor de passagem de fluxo de líquido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o controlador (7) ser construído para

5 durante a primeira fase (PH1), sensorear se a primeira temperatura sensoreada (ST1) eleva-se a um valor predeterminado,

iniciar a segunda fase (PH2) quando a primeira temperatura sensoreada (ST1) elevar-se acima do valor predeterminado, e

10 durante a terceira fase (PH3), estabilizar a segunda temperatura sensoreada (ST2).

7. Aquecedor de passagem de fluxo de líquido de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de a primeira temperatura sensoreada (ST1) ser a temperatura sensoreada da parede do canal (4) e a segunda temperatura sensoreada (ST2) ser a temperatura sensoreada do

15 líquido (10).

8. Aquecedor de passagem de fluxo de líquido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o controlador (7) ser construído para controlar o elemento aquecedor elétrico (50) para suprir a potência de aquecimento predeterminada, durante a segunda fase (PH2), sendo uma de:

20 uma máxima potência de aquecimento (HPM), uma potência de aquecimento de estado constante (HPS) sendo uma potência de aquecimento (HP) requerida em uma extremidade da terceira fase (PH3), para manter a temperatura no valor alvo desejado (TV) ou uma potência de aquecimento (HP) mudando de potência de aquecimento substancialmente a máxima

25 (HPM) para potência de aquecimento substancialmente em estado constante (HPS).

9. Aquecedor de passagem de fluxo de líquido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de uma quarta fase (PH4) sucedendo a terceira fase (PH3) ter sido adicionada, em que o controlador (7) é

construído para controlar (i) o elemento aquecedor elétrico (50) para não suprir potência de aquecimento (HP) e (ii) o meio de controle de fluxo (3) para obter um fluxo do líquido (10) através do canal (4).

5 10. Aquecedor de passagem de fluxo de líquido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o meio de controle de fluxo (3) ser uma bomba elétrica para bombear o líquido (10) através do canal (4).

10 11. Aquecedor de passagem de fluxo de líquido de acordo com a reivindicação 1 ou 5, caracterizado pelo fato de o meio de controle de fluxo (3) ser construído para obter, quando ativado durante a segunda ou terceira fase, um fluxo substancialmente constante o líquido (10) através do canal (4).

15 12. Aquecedor de passagem de fluxo de líquido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o controlador (7) ser disposto para durante a primeira fase (PH1) controlar o elemento aquecedor elétrico (50) para suprir uma potência de aquecimento máxima (HPM) ou uma potência de aquecimento aumentando para a máxima potência de aquecimento (HPM).

13. Máquina de infusão de bebida, caracterizada pelo fato de compreender o aquecedor de fluxo de líquido como definido na reivindicação 1.

20 14. Máquina de infusão de bebida de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de ser um preparador de café ou chá, em que o líquido é água.

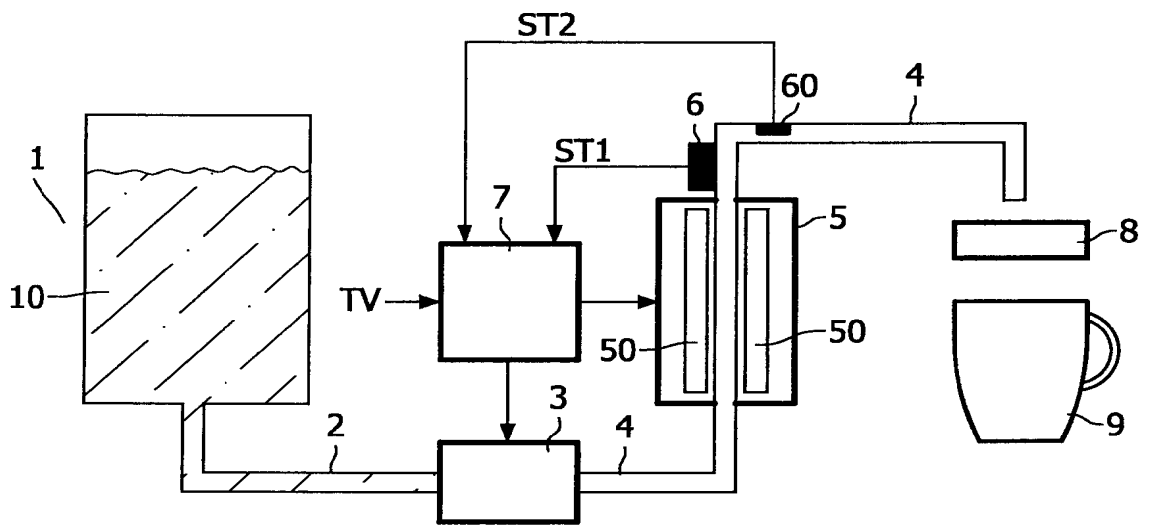
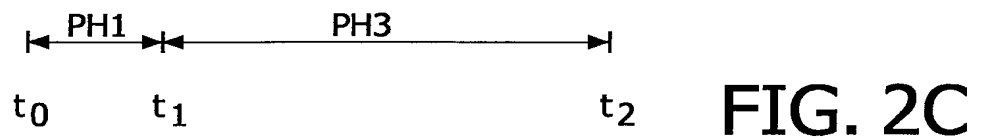
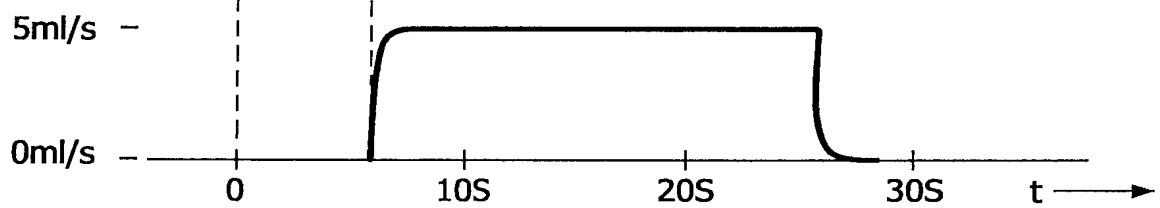
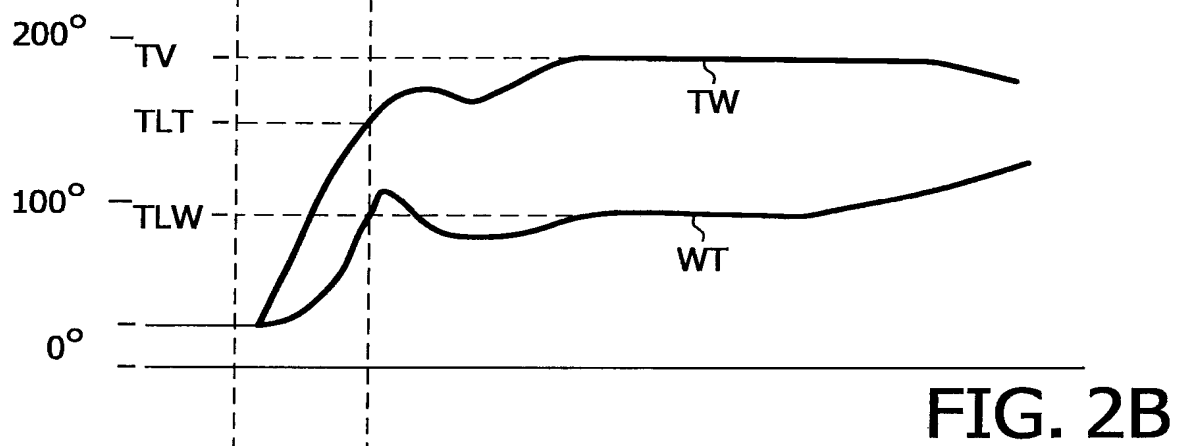
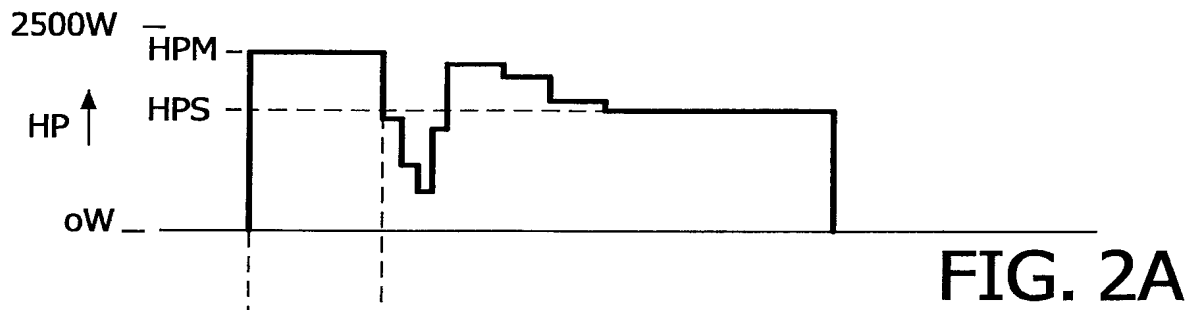


FIG. 1



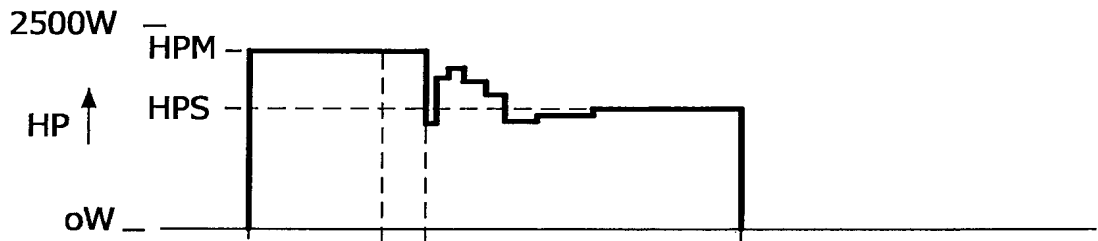


FIG. 3A

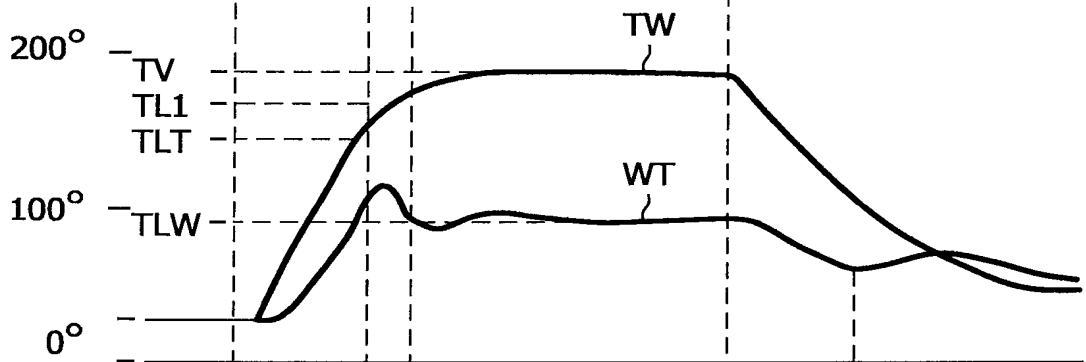


FIG. 3B

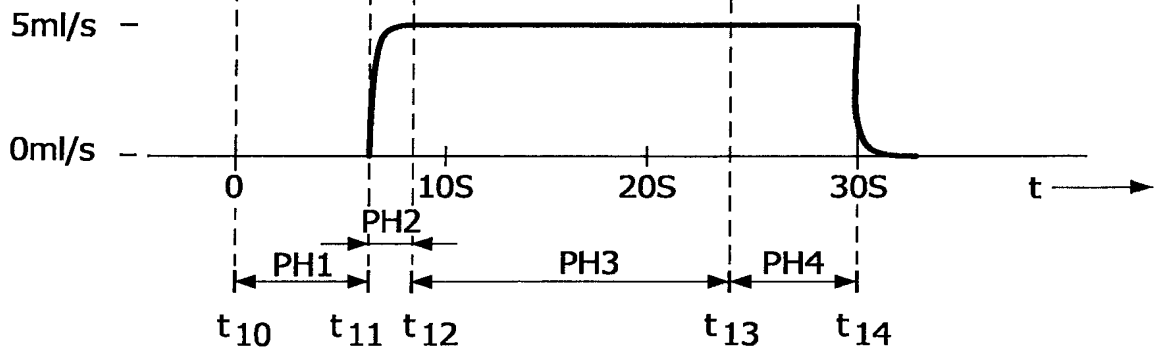


FIG. 3C

RESUMO

“AQUECEDOR DE PASSAGEM DE FLUXO DE LÍQUIDO PARA AQUECER UM LÍQUIDO, E, MÁQUINA DE INFUSÃO DE BEBIDA”

Um aquecedor de passagem de fluxo de líquido para aquecer um líquido (10) compreendendo um canal (4) e um elemento aquecedor elétrico (50) para aquecer pelo menos uma parte do canal (4). Uma unidade de percepção de temperatura (6, 60) sensoreia a temperatura (ST1; ST1, ST2) indicativa da temperatura do líquido. Um meio de controle de fluxo (3) controla um fluxo do líquido (10) através do canal (4). Um controlador (7) controla em uma primeira fase (PH1) (i) o elemento aquecedor elétrico (50) para pré-aquecer pelo menos a parte do canal (4) e (ii) o meio de controle de fluxo (3), para obter uma taxa de fluxo do líquido (10) através do canal (4), que é zero ou relativamente pequena com respeito a uma taxa de fluxo durante uma segunda e/ou terceira fases. O controlador (7) controla na segunda fase (PH2) sucedendo a primeira fase (PH1) (i) o elemento aquecedor elétrico (50), para suprir uma predeterminada potência de aquecimento, independente da temperatura percebida (ST1; ST1; ST2) e (ii) o meio de controle de fluxo (3) para obter um fluxo do líquido (10) através do canal (4) e, na terceira fase sucedendo a segunda fase (PH2) (i) o elemento aquecedor elétrico (50), para suprir uma potência de aquecimento (HP), na dependência da temperatura sensoreada (ST1; ST1, ST2), para substancialmente estabilizar a temperatura sensoreada (ST1; ST1, ST2) em um valor alvo desejado (TV) e (ii) o meio de controle de fluxo (3), para obter um fluxo do líquido (10) através do canal (4).