

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

**(11) PI 0407469-6 B1**

**(22) Data do Depósito:** 09/02/2004

**(45) Data de Concessão:** 22/12/2015

**(RPI 2346)**



---

**(54) Título:** MÉTODO E APARELHO PARA CONTROLAR O TEMPO DE RETENÇÃO EM UM TUBO DE RETENÇÃO EM AQUECIMENTO POR INFUSÃO.

**(51) Int.Cl.:** A23L 3/24; A23C 3/037

**(30) Prioridade Unionista:** 13/02/2003 SE 0300387-8

**(73) Titular(es):** TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE SA

**(72) Inventor(es):** RUNE CELIN, ROLAND RINGSTRÖM

“MÉTODO E APARELHO PARA CONTROLAR O TEMPO DE RETENÇÃO EM UM TUBO DE RETENÇÃO EM AQUECIMENTO POR INFUSÃO”

**CAMPO TÉCNICO**

[001] A presente invenção é relativa a um método para controlar o tempo de retenção em um tubo de retenção em aquecimento por infusão, com um infusor que consiste de um vaso de pressão com um fundo cônico e no qual o fundo cônico do vaso de pressão é na maior parte preenchido com um corpo em forma cônica, e o espaço restante no fundo do vaso de pressão consiste de um tubo de retenção.

[002] A presente invenção também é relativa a um aparelho para controlar o tempo de retenção em um tubo de retenção em aquecimento por infusão, o aparelho compreendendo um infusor que consiste de um vaso de pressão com um fundo cônico, o vaso de pressão tendo uma entrada localizada em sua região superior para produto e uma saída localizada em sua região inferior e dotada de uma válvula de saída, uma entrada para vapor e pelo fato de o fundo cônico do vaso de pressão ser, na maior parte preenchido por um corpo de forma cônica, e o espaço restante no fundo do vaso de pressão e consistir de um tubo de retenção.

**TÉCNICA FUNDAMENTAL**

[003] Tratamento térmico de produtos alimentícios para vida de prateleira aumentada, é um método bem conhecido e muitas vezes empregado. Os produtos alimentícios podem, por exemplo, ser diversos produtos laticínios tais como leite, creme, ou iogurte. O tratamento térmico pode ser efetuado em uma pluralidade de maneiras das quais existem dois grupos principais, aquecimento direto e indireto. Métodos indiretos são, por exemplo, aquecimento por meio de diversos tipos de trocadores de calor. Entre os métodos diretos existem também dois grupos principais, injeção e infusão que utilizam vapor. Empregando um método direto, será obtido um

aquecimento extremamente rápido, o qual hoje deve ser buscado. Por meio de, por exemplo, aquecer leite até uma temperatura elevada durante um período de tempo muito curto, é possível melhorar as propriedades de sabor do leite.

[004] A presente invenção é relativa a um método e um aparelho onde é feita utilização de aquecimento por infusão. Infusão implica que um líquido finalmente dividido seja aquecido em uma câmara de vapor. O princípio de aquecer um líquido, por exemplo, uma inundação de líquido, injetando o líquido em uma câmara cheia com vapor é conhecido da última parte do século IX.

[005] Em princípio, o infusor consiste de um vaso de pressão com um fundo cônico. Na região superior do vaso de pressão existe uma entrada para o produto que deve ser tratado termicamente, e onde também é colocado um aparelho para dividir o produto em pequenas gotículas ou jatos que caem então através do vaso de pressão. No fundo do vaso de pressão as gotículas são coletadas para uma acumulação de líquido, e o líquido finalmente sai do vaso de pressão através de uma saída na região do fundo do vaso de pressão. O vaso de pressão também apresenta uma entrada para vapor que pode ser colocada na região superior do vaso de pressão ou, alternativamente, mais para baixo no vaso de pressão. Apesar do posicionamento da entrada de vapor, o vapor superaquecido tem a intenção de aquecer as gotículas de produto enquanto em sua queda através do vaso de pressão.

[006] A finalidade de todo o tratamento térmico moderno de produtos alimentícios é, por um lado, aquecer o produto até uma dada temperatura predeterminada e, por outro lado, manter o produto nesta temperatura por um dado período predeterminado de tempo. Em conexão com aquecimento por infusão, o procedimento o mais comum é empregar um tubo de retenção separado, isto é, uma alça de tubo em associação direta com a saída de produto do vaso de pressão. Tais tubos de retenção não são

totalmente confiáveis, uma vez que formação de espuma ocorre facilmente quando o produto sai do vaso de pressão. Um método de reduzir isto é colocar uma bomba entre a saída do vaso de pressão e o tubo de retenção. Contudo, isto é uma solução relativamente cara.

[007] O relatório descritivo de Patente Sueca SE 513.537 descreve um tubo de retenção que é integrado no vaso de pressão. No fundo cônico do vaso de pressão existe colocado um corpo cônico, que toma a maior parte do fundo cônico do vaso de pressão, e o espaço intermediário entre o vaso de pressão e o fundo cônico constitui um tubo de retenção bem definido. Este tubo de retenção é regulado por meio de uma válvula de saída colocada na saída de produto. A válvula de saída é controlada por meio de uma pressão diferencial. Esta regulação provou-se confiável para diversos produtos, porém quando ocorre formação de espuma, valores de medição incorretos são obtidos e, como resultado, um tempo de retenção que não corresponde ao tempo de retenção predeterminado.

[008] O risco de formação de espuma varia de produto para produto, mas também pode depender de bolhas de vapor que não foram condensadas. Bolhas de vapor não compensadas podem acompanhar o produto na queda no vaso de infusão se o produto já alcançou a temperatura desejada. Uma vez que a necessidade de obter uma qualidade de produto elevada que acarrete o efeito térmico mínimo possível sobre o produto é ajustada contra a necessidade por um produto satisfatoriamente estéril, é desejável que se seja capaz de regular o tempo de retenção com o grau de precisão máximo possível.

### **OBJETIVOS DA INVENÇÃO**

[009] Um objetivo da presente invenção é realizar um método para obter uma regulação tão precisa quanto possível do tempo de retenção em conexão com aquecimento por infusão, e onde formação de espuma no produto não afeta negativamente as possibilidades de regulação.

[0010] Um outro objetivo da presente invenção é realizar um

aparelho para executar o método de acordo com a presente invenção.

## **SOLUÇÃO**

[0011] Estes e outros objetivos foram alcançados de acordo com a presente invenção pelo fato de o método do tipo descrito por meio da introdução recebeu o aspecto característico que a saída do vaso de pressão está em comunicação com um tubo vertical e que um flutuador no tubo vertical controla o nível no tubo de retenção, de modo que o tempo de retenção do produto será o mesmo a despeito de mudanças em densidade como resultado de bolhas no produto.

[0012] Os objetivos da presente invenção foram ainda alcançados pelo fato de o aparelho do tipo descrito por meio da introdução recebeu o aspecto de caracterização que a saída do vaso de pressão está em comunicação com um tubo vertical e que um indicador de nível no tubo vertical é colocado para controlar o nível no tubo de retenção e pelo fato de o indicador de nível controlar a válvula de saída.

[0013] Configurações preferenciais da presente invenção ainda receberão os aspectos de caracterização como descrito nas sub-reivindicações anexas.

## **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS QUE ACOMPANHAM**

[0014] Uma configuração preferencial da presente invenção será descrita agora em maior detalhe abaixo, com referência aos desenhos que acompanham. Nos desenhos que acompanham:

[0015] A Figura 1 mostra, parcialmente em corte, um vaso de infusão;  
e

[0016] A Figura 2 mostra, parcialmente em corte, a região inferior de um vaso de infusão.

[0017] Os desenhos que acompanham mostram apenas aqueles detalhes essenciais ao entendimento da presente invenção, e o posicionamento do infusor em uma planta de tratamento térmico que é bem conhecido por

uma pessoa versada na técnica foi omitido.

### **DESCRIÇÃO DA CONFIGURAÇÃO PREFERENCIAL**

[0018] A Figura 1 mostra o princípio de um infusor. O infusor consiste de um vaso de pressão 1 com um fundo cônico 2. Na região superior do vaso de pressão 1 existe colocada uma entrada 3 para o produto que deve ser tratado termicamente. O produto pode consistir de um produto laticínio líquido tal como leite, creme ou iogurte. Em associação com a entrada de produto 3 é colocado um dispositivo 4 para dividir o produto que entra em pequenas gotículas ou jatos. O dispositivo 4 para dividir finamente o produto pode, por exemplo, consistir de uma câmara de distribuição, a qual em sua parede inferior tem um grande número de furos ou espaços.

[0019] O vaso de pressão 1 do infusor ainda apresenta uma entrada 5 para vapor. A entrada de vapor 5 pode, como mostrado na Figura 1, ser concêntrica e ser colocada na região superior do vaso de pressão 1. Alternativamente, a entrada de vapor 5 pode ser de um projeto diferente e também pode ser posicionada mais para baixo no vaso de pressão 1.

[0020] No fundo cônico 2 do vaso de pressão 1 é colocado um corpo conformado de maneira cônica 6 que toma a maior parte do volume que constitui o fundo cônico 2. O espaço restante 7, entre o fundo cônico 2 e o corpo em forma cônica 6, constitui um tubo de retenção. Minimizar o espaço 7 no infusor que constitui um tubo de retenção integrado, leva a que seja possível alcançar tempos de retenção extremamente curtos para o produto. Para minimizar o peso do corpo cônico 6, este pode ser feito oco.

[0021] O corpo em forma cônica 6 pode ter o mesmo ângulo de cone que o fundo cônico 2 do vaso de pressão 1. Na configuração preferencial da presente invenção, o corpo cônico 6 tem um ângulo que fornece um espaço 7 que tem o mesmo volume por milímetro, o que permite uma vantagem em termos de regulação para o tubo de retenção.

[0022] O corpo cônico 6 tem uma superfície superior 13 que é

projetada de modo que uma pequena acumulação de produto aquecido é formada acima do corpo cônico 6. Isto é para evitar que o produto caia através do vaso de pressão 1 de depositar na superfície superior 13 do corpo cônico 6.

[0023] O corpo cônico 6 tem, em sua região superior, pinos guia ou dispositivos similares, para centralizar o corpo cônico 6 na região de fundo cônico 2 do vaso de pressão 1. Para variar a capacidade do infusor ao mesmo tempo mantendo o tempo de retenção para o produto, a altura de posicionamento do corpo cônico 6 na região de fundo cônico 2 do vaso de pressão 1 pode ser variada. Esta altura pode ser governada por meio de um dispositivo de comutação 15.

[0024] Mais baixo, o vaso de pressão 1 do infusor é terminado por uma saída 8 para o produto tratado termicamente. Na saída 8 ainda é colocada uma válvula de saída 9 que consiste de uma válvula reguladora tal como uma válvula de expansão. A partir da válvula de saída 9, o produto é passado ainda mais, de forma normal para um vaso de vácuo (não mostrado) onde água em excesso que o produto recebeu como resultado do aquecimento com vapor, é mais uma vez removida.

[0025] Um conduto substancialmente horizontal 10, de diâmetro relativamente pequeno, é conectado à saída 8 do vaso de pressão 1. O conduto horizontal 10 é também conectado a um tubo vertical 11, de modo que o tubo vertical 11, o tubo horizontal 10, e a região inferior do vaso de pressão 1 do infusor formam vasos comunicantes.

[0026] O tubo vertical 11 é conectado à parede do vaso de pressão 1 por meio de um comprimento de tubo 12, de modo que as seções de tubo 10, 11 e 12, bem como o vaso de pressão 1 formam uma unidade fechada. Como resultado, água de condensação a partir das paredes do vaso de pressão 1 irá correr para fora através do comprimento de tubo 12 e para as seções de tubo 10 e 11. A água de condensação enche a seção de tubo horizontal 10 e a seção de tubo 11 até um nível predeterminado. O nível predeterminado é

determinado pelo tempo de retenção do produto. Minimizando o produto nas seções de tubo 10 e 11, o risco de depositar o produto nas seções de tubo 10 e 11 é minimizado. Existe também uma conexão de lavagem ou limpeza 16 colocada no comprimento de tubo 12, de modo que as seções de tubo 10, 11 e 12 podem ser limpas em conexão com outro equipamento em um programa CIP (limpeza no local).

[0027] No tubo vertical 11 existe um indicador de nível 14, preferivelmente um flutuador que tem alguma forma de sensoriamento livre de contato, tal como sensoriamento magnético. O sensoriamento da posição do indicador de nível 14 regula a válvula de saída 9.

[0028] O nível de líquido 17 do produto no tubo de retenção determina o tempo de retenção do produto. Quando o produto entra no vaso de pressão 1 do infusor através da entrada 3, o produto é finalmente dividido em um dispositivo distribuidor 4 e cai como pequenas gotículas através do vaso de pressão 1. Em sua queda, as gotículas de produto encontram vapor, e o produto é aquecido muito rapidamente até a temperatura desejada. O produto aquecido continua a descer até a acumulação de produto no lado superior 13 do corpo cônico 6 e ainda mais baixo para o espaço 7 entre o corpo cônico 6 e a região de fundo 2 do vaso de pressão 1.

[0029] O tempo durante o qual o produto está localizado no espaço 7, entre o corpo cônico 6 e a região de fundo 2, constitui o tempo de retenção do produto. O tempo de retenção do produto pode ser variado entre um nível máximo para o produto 18 e um nível mínimo 19. Por meio de uma dada capacidade do fluxo de entrada de produto e um dado nível de líquido 17, o tempo de retenção para o produto será obtido. O nível de líquido 17 é regulado por meio da válvula de saída 9.

[0030] Pelo fato de as seções de tubo 10 e 11, bem como a região inferior do vaso de pressão 1 constituírem vasos comunicantes, o indicador de nível ou flutuador 14 será posicionado, ele mesmo, no mesmo nível que o

nível de líquido 17 do produto. Variações possíveis em densidade entre o produto e a água de condensação nas seções de tubo 10, 11 podem ser compensadas no programa de controle da planta. Para assegurar ainda mais que a densidade é a mesma, o conteúdo das seções de tubo 10, 11 deveria ser aquecido até aproximadamente a mesma temperatura que aquela do produto. Este aquecimento é colocado em efeito de maneira adequada por meio de alças externas de aquecimento.

[0031] O líquido no tubo vertical 11 é estacionário e livre de bolhas. O nível de líquido 17 no tubo de retenção será o mesmo que no tubo 11, desde que o produto não contenha bolhas de ar ou vapor. A formação de espuma é altamente dependente do produto, porém a maioria dos produtos pode arrastar bolhas de ar ou vapor. Uma vez que não é possível controlar a formação de espuma, existe um risco de obter um tempo de retenção muito curto se a formação de espuma se tornar extensiva. Pelo fato de o flutuador 14 no tubo vertical 11 determinar o nível de líquido 17, o nível de líquido no tubo de retenção irá subir até um nível mais elevado 20 se a densidade no tubo de retenção é reduzida, isto é, que o produto formar espuma ou contiver um grande número de bolhas de ar ou vapor.

[0032] Como resultado dos vasos comunicantes que são formados pelos tubos ou condutos 10, 11 e a região inferior do vaso de pressão 1, a massa em cada parte do vaso comunicante será a mesma, e o novo nível de líquido 20 com um produto com espuma irá assim corresponder ao nível de líquido 17 para um produto sem formação de espuma.

[0033] Como será evidente da descrição precedente, a presente invenção realiza um método e um aparelho que pode ser regulado de maneira simples e extremamente confiável. Uma vez que o método é tão confiável, é possível assegurar o tempo de retenção do produto. Não é necessário sobretratar o produto para certificar que ele é estéril. Isto fornece produtos que têm uma qualidade de sabor melhorada. O método e o aparelho também

compensam qualquer possível formação de espuma no produto quando ele permanece no tubo de retenção.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para controlar o tempo de retenção em um tubo de retenção em aquecimento por infusão, com um infusor que consiste de um vaso de pressão (1), com um fundo cônico (2) onde fundo cônico (2) do vaso de pressão (1) é, na maior parte, preenchido por um corpo em forma cônica (6) e o espaço restante (7) no fundo (2) do vaso de pressão (1) consiste de um tubo de retenção, caracterizado pelo fato da saída (8) do vaso de pressão (1) estar em comunicação com um tubo vertical (11) e pelo fato de um flutuador (14) no tubo vertical (11) controlar o nível no tubo de retenção de modo que o tempo de retenção do produto será o mesmo a despeito de mudanças em densidade no produto.

2. Aparelho para controlar o tempo de retenção em um tubo de retenção em aquecimento por infusão, o aparelho compreendendo um infusor que consiste de um vaso de pressão (1) com um fundo cônico (2), o vaso de pressão (1) tendo uma entrada (3) localizada em sua região superior para produto e uma saída (8) localizada em sua região inferior, com uma válvula de saída (9), uma entrada (5) para vapor e o fundo cônico (2) do vaso de pressão (1) sendo, na maior parte, preenchido por um corpo em forma cônica (6) ajustável na direção vertical por meio de um dispositivo ajustador e o espaço restante (7) no fundo (2) do vaso de pressão consistindo de um tubo de retenção, caracterizado pelo fato de a saída (8) do vaso de pressão (1) estar em comunicação com um tubo vertical (11), é pelo fato de um indicador de nível (14) no tubo vertical (11) ser colocado para controlar o nível no tubo de retenção, pelo que, o indicador de nível (14) controla a válvula de saída (9), em que o tubo vertical (11) é conectado em vedação ao vaso de pressão (1) por meio de um comprimento de tubo (2), e o tubo vertical (11) é conectado à saída (8) por meio de um comprimento de tubo (10).

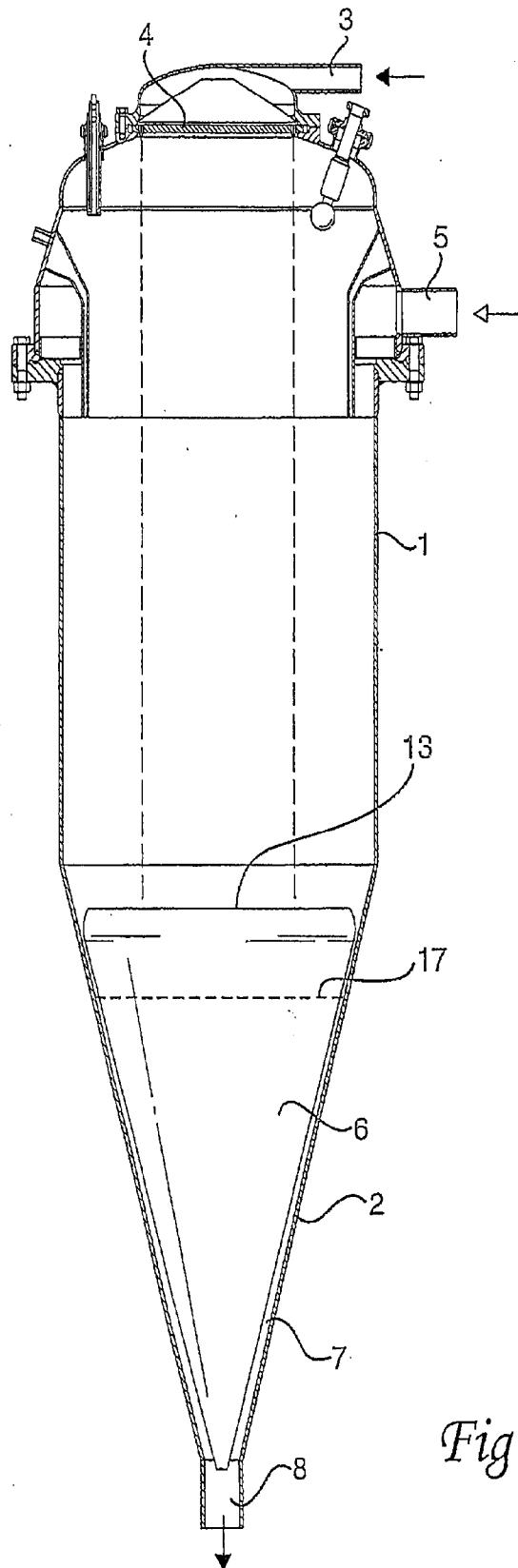


Fig 1



## RESUMO

**“MÉTODO E APARELHO PARA CONTROLAR O TEMPO DE RETENÇÃO EM UM TUBO DE RETENÇÃO EM AQUECIMENTO POR INFUSÃO”**

A divulgação é relativa a um aparelho para controlar o tempo de retenção em um tubo de retenção em aquecimento por infusão. O infusor é do tipo que consiste de um vaso de pressão (1) com uma região de fundo cônico (2). O vaso de pressão (1) tem uma entrada (3) para produto em sua região superior e uma saída (8) com uma válvula de saída (9) na região inferior. O vaso de pressão (1) também tem uma entrada (5) para vapor. Na região de fundo cônico (2) do vaso de pressão (1) é colocado um corpo cônico (6) que na maior parte preenche a região de fundo cônico (2). O espaço restante (7) entre a região de fundo (2) e o corpo cônico (6) constitui um tubo de retenção. A saída do vaso de pressão (1) está em comunicação com um tubo vertical (11). No tubo vertical (11) é colocado um indicador de nível (14) que controla o nível no tubo de retenção, no qual o indicador de nível (14) controla a válvula de saída (9). A presente invenção também é relativa a um método para controlar o tempo de retenção, de modo que este seja o mesmo a despeito de mudanças em densidade no produto.