

(11) *Número de Publicação:* **PT 800775 E**

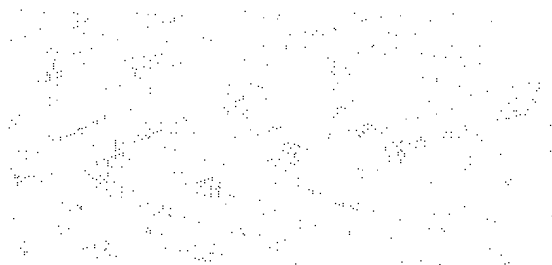
(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
A23L003/22 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1996.04.12	(73) <i>Titular(es):</i> SOCIETE DES PRODUITS NESTLE S.A. P.O. BOX 353 CH-1800 VEVEY CH
(30) <i>Prioridade:</i>	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1997.10.15	(72) <i>Inventor(es):</i> ERNEST BADERTSCHER PAUL-HENRI POGET CH CH
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 2000.03.15	(74) <i>Mandatário(s):</i> JOSÉ LUÍS FAZENDA ARNAUT DUARTE RUA DO PATROCÍNIO, 94 1350 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* APARELHO E MÉTODO PARA TRATAR UM PRODUTO FLUIDO POR INJEÇÃO DE VAPOR E DO PRODUTO FLUIDO

(57) *Resumo:*



DESCRIÇÃO

"APARELHO E MÉTODO PARA TRATAR UM PRODUTO FLUIDO POR INJECCÃO DE VAPOR E DO PRODUTO FLUIDO"

A invenção refere-se a um aparelho para tratar um fluido, por exemplo para esterilizar e/ou pasteurizar e/ou homogeneizar produtos fluidos. Mais particularmente, refere-se a um aparelho para esterilizar, pasteurizar e/ou homogeneizar um produto fluido por injeccão de vapor e do produto fluido.

A injeccão directa de vapor é usada na indústria alimentar para pasteurizar ou esterilizar leite ou produtos à base de cereais. São conhecidos vários tipos de aparelhos para pasteurizar ou esterilizar produtos alimentares fluidos por injeccão de vapor. Alguns são baseados no princípio da injeccão de vapor no produto, enquanto outros são baseados no princípio da injeccão de produtos no vapor, ou no princípio de injeccão de vapor e de produto numa câmara de mistura. A invenção refere-se ao último tipo de aparelhos.

Embora a injeccão directa de vapor não levante problemas particulares no caso de fluidos de baixa viscosidade, tais como leite, soro e nata, a pasteurização de produtos fluidos com elevado grau de viscosidade, tais como produtos alimentares para crianças com 20% de amido, é muito difícil de controlar numa mistura homogénea.

Neste contexto, entende-se por produto fluido uma solução ou suspensão, por exemplo aquosa, tendo uma viscosidade da ordem de 1 a 100.000 mPa.s.



Uma disposição para tratar um produto fluido por injeção de vapor e do produto fluido numa câmara de mistura é conhecida do pedido de Patente Europeia 0 601 329 da Sociedade dos Produtos Nestlé, SA. Esta disposição compreende um corpo tubular em forma de T constituído por um braço saliente tubular e um tubo direito, que compreende um bocal de um injector de vapor e de produto, posicionado no referido tubo direito oposto e com orifícios adjacentes.

Neste corpo tubular em forma de T, o produto e o vapor são misturados numa zona de mistura entre o orifício do injector do vapor e do produto e descarregado através de saída tubular.

Ainda que este conjunto tenha várias vantagens, apenas permite uma regulação manual do tamanho do orifício de descarga, e esta regulação manual não é suficiente para diminuir as flutuações durante a execução, uma vez que não é possível a regulação instantânea. A regulação varia a quantidade de produto e do vapor a ele correspondente num rácio constante; isto é, não é possível regular os tamanhos dos orifícios de descarga de uma forma independente. Além disso, quando se trata de um produto de viscosidade elevada contendo pequenos pedaços de produto, existe pelo menos temporariamente um risco de bloqueio da injeção de produto, que tem como resultado a flutuação da pressão no produto e a correspondente perda de vapor.

A invenção ultrapassa os inconvenientes acima descritos e proporciona um aparelho aperfeiçoado para tratar um produto fluido, que minimiza a flutuação da pressão no aparelho e dá origem a uma produção surpreendentemente estável de um produto substancialmente tratado por um calor uniforme.

Em consequência, a invenção proporciona um aparelho para tratar um produto fluido por injeção de vapor a partir de uma entrada de vapor e de produto fluido a partir de uma entrada de



produto numa câmara de mistura, compreendendo a referida câmara de mistura:

uma saída para o produto tratado;

uma abertura de injeção de vapor com uma primeira válvula colocada na referida abertura de injeção de vapor;

uma abertura de injeção de produto com uma segunda válvula colocada na referida abertura de injeção de produto, determinando a posição das referidas válvulas, a largura de um orifício de descarga sensivelmente em anel à volta de cada válvula, estando os referidos orifícios de descarga em frente um do outro; e

meios para deslocamento sensíveis a pressão para permitir o movimento da segunda válvula em resposta à pressão na entrada de produto.

A invenção permite um ajustamento instantâneo do tamanho da abertura de injeção de produto durante o funcionamento do aparelho e proporciona uma resposta directa à pressão na entrada de produto. Esta regulação instantânea é importante no processamento de uma maneira estável de produtos viscosos com um elevado conteúdo de amido.

Se as flutuações de pressão, que ocorrem no aparelho, afectam a circulação do produto, terá de ser injectado vapor adicional para assegurar um aquecimento suficiente do produto. A invenção pretende minimizar tais flutuações da pressão do produto e assim conseguir que o consumo de vapor seja reduzido.

Para os produtos viscosos o fluxo de líquido não pode ter turbulência. Contudo, empregando uma velocidade sónica do vapor obtida quando a pressão a montante da abertura de injeção de vapor é pelo menos dupla da câmara de mistura, obtém-se uma muito boa mistura. A velocidade sónica do vapor é cerca de 450



m/seg. Se a pressão a montante da abertura de injeção de vapor é 6 bars, a pressão a jusante deverá ser 3 bars ou menos.

No aparelho de acordo com a invenção, as condições de mistura preferidas dão-se quando a velocidade do produto é de 1 a 20 m/seg, enquanto a velocidade do vapor é sónica. Com o vapor a velocidade sónica, a quantidade de vapor fornecida à câmara de mistura mantém-se estável, mesmo quando a pressão na câmara de mistura flutua.

As variações na circulação do produto no caso de injeção de vapor constante têm como resultado uma variação na temperatura do produto tratado, em virtude da alteração do rácio entre vapor e produto misturado, e por isso um produto aquecido não homogéneo. É preferível, portanto, que o aparelho de acordo com a invenção seja provido de meios motores para regulação da posição da primeira válvula em resposta a ou para regular a temperatura do produto tratado. Durante a regulação, o rácio entre a pressão a montante e a jusante deverá, contudo, ser mantido em pelo menos dois, de maneira a manter a velocidade sónica do vapor que entra na câmara de mistura. Os meios motores podem, por exemplo, compreender um motor que accione um veio roscado actuando na parte roscada da primeira válvula.

Uma regulação da pressão na câmara de mistura é obtida por meio de uma válvula na saída de produto, por exemplo uma válvula de descarga automática, ou seja, uma válvula de membrana. A regulação da pressão na entrada de produto é feita independentemente da pressão na saída, com a única restrição da pressão da entrada de produto dever ser maior do que a pressão na saída de produto. O aparelho de acordo com a invenção é também apropriado para tratar produtos fluidos contendo pequenos pedaços de produto, devido ao controlo da pressão da entrada de produto pela posição da segunda válvula e ao rápido



deslocamento dessa válvula. Tais produtos são, por outro lado, difíceis de manusear, porque mesmo um bloqueio em algumas zonas tem como resultado a formação de bolhas de vapor indesejáveis, distribuição irregular do produto, variação da temperatura e da pressão do produto descarregado pelo aparelho, e perda de vapor.

A regulação manual da posição das válvulas, tal como é feita na tecnologia anterior, ou seja, a regulação por meio de motores, não é uma regulação suficientemente rápida para o objectivo de regulação que se pretende do fornecimento de produto viscoso com um elevado conteúdo de amido. Embora estes motores possam reagir com rapidez, a resposta pode ser devida à inércia do motor a qual pode não ser suficientemente rápida para compensar as variações de pressão ou bloqueio temporário de zonas de circulação do produto. Verificou-se que uma descarga surpreendentemente estável do produto se obtém quando a posição da segunda válvula é conseguida por meios de deslocamento sensíveis a pressão, que permitem deslocar instantaneamente a segunda válvula do bocal do injector de produto. Enquanto a primeira válvula pode ser deslocada por meios motores idênticos aos acima descritos.

Numa forma de realização vantajosa da invenção, um meio de deslocamento sensível a pressão compreende uma membrana sensível a pressão, que responde à pressão na entrada do produto, um efeito da qual é um deslocamento da válvula do bocal de injeção. A válvula é com vantagem ligada directamente à membrana. Como a membrana é directamente sensível à pressão, a acção sobre ela tem como resultado uma regulação instantânea. A resistência da membrana pode ser ajustada por, por exemplo, regulação pneumática da pressão na câmara respectiva no lado da membrana oposto ao lado do produto. Isto permite uma regulação ou ajustamento individual da posição inicialmente desejada da válvula, de cuja posição a válvula se move para atenuar a



flutuação nos parâmetros de funcionamento e na variação da pressão na entrada do produto, e desta forma evita o consumo desnecessário de vapor.

O aparelho de acordo com a invenção e o processo acima discutido são especialmente apropriados para homogeneizar produtos contendo leite e produtos alimentares tipo papas baseados em cereais. Os produtos de viscosidade elevada, com pequenos pedaços de produto, podem ser com vantagem tratados de acordo com a invenção. Produtos de elevada viscosidade podem, por exemplo, compreender mais de 20% de amido.

O efeito de homogeneização é obtido desfazendo o produto que entra no jacto sónico de vapor transversalmente à direcção do referido jacto, de preferência numa direcção praticamente em ângulo recto. Este efeito de homogeneização pode ser reforçado com a existência de dentes em parte das válvulas que se projectam na câmara de mistura. Isto proporciona um efeito de choque quando a mistura bate sobre os dentes. Em casos particulares de produtos contendo leite, obtém-se pelo aparelho um bom efeito de homogeneização em resultado de se desfazerem os glóbulos de gordura.

O aparelho compreende com vantagem uma parte envolvente tubular actuando, respectivamente, como entrada de vapor e de produto, em que as válvulas são colocadas coaxialmente. O tubo é dividido por uma intersecção em gargalo, que define as aberturas de injeção, que estão alinhadas e posicionadas opostas e adjacentes uma à outra.

É preferível que as superfícies interiores das entradas viradas para as aberturas de injeção tenham a forma cónica com um diâmetro maior a montante do que a jusante e que a parte das válvulas adjacentes a elas tenham a forma cónica com um diâmetro maior a montante que a jusante. Esta diminuição de diâmetro aumenta a velocidade do vapor e do produto fluido



injectados. Com vantagem, as superfícies cónicas das entradas e a parte das válvulas adjacentes às referidas aberturas fazem um ângulo de praticamente 45° com o eixo de rotação das válvulas de maneira que as correntes injectadas de produto e de vapor se cruzam praticamente em ângulo recto. Isto proporciona o efeito de homogeneização e mistura, que foi atrás discutido.

É obtida uma circulação apropriada através da câmara de mistura, quando a saída da câmara é feita através de um orifício central axial numa das válvulas, de preferência na primeira válvula. Como acima foi mencionado, a forma da parte das válvulas na câmara de mistura terá também uma influência no padrão de circulação no interior da câmara. Obtém-se um efeito de choque com o desenho denteado especial da extremidade a jusante das válvulas, que aumenta a mistura e homogeneização do produto e do vapor na câmara de mistura.

Para otimizar a circulação do produto fluido através do aparelho, este compreende também um elemento tubular tendo um corte que proporciona que o tubo tenha um lado mais longo que o outro. O referido tubo está disposto axialmente com estas aberturas de injeção de vapor, para melhorar as condições de circulação da entrada de vapor para a parte em forma de anel da abertura de injeção de vapor, ficando ainda mais longe da referida entrada. Inserido estes elementos tubulares adicionais, poderão também ser eliminadas zonas mortas no bocal injector de produto.

O bocal de injeção de produto está ligado a um tubo de alimentação, que introduz vapor sob pressão. O bocal de injeção de produto está ligado ao tubo de alimentação, que faz entrar o produto fluido a tratar. A saída do aparelho está ligada a um tubo, de preferência provido de uma válvula de contrapressão.



Noutro aspecto, a invenção refere-se a um processo para tratar um produto fluido pela injeção de vapor a partir de uma entrada de vapor e de produto fluido a partir de uma entrada de produto numa câmara de mistura, compreendendo o referido método:

a injeção de vapor através de uma abertura de injeção de vapor na referida câmara de mistura, na qual é disposta uma primeira válvula na referida abertura de injeção;

a injeção de produto através de uma abertura de injeção de produto na referida câmara de mistura, na qual é colocada uma segunda válvula na abertura de injeção de produto, determinando a posição da referida válvula o tamanho de um orifício de descarga substancialmente em anel à volta de cada válvula, estando os referidos orifícios de descarga em frente um do outro;

enquanto se permite o movimento da segunda válvula em resposta à pressão na entrada de produto por meios de deslocamento sensíveis a pressão; e

a descarga do produto tratado através de uma saída da câmara de mistura.

No referido método, a pressão na câmara de mistura pode ser regulada por meio de uma válvula de contrapressão na saída controlando a descarga, enquanto a temperatura do produto tratado pode ser regulada alterando as dimensões da abertura de entrada de vapor.

A invenção será agora descrita em mais pormenor com referência ao desenho anexo, mostrando a título de exemplo uma forma de realização do aparelho e o método de acordo com a invenção, e no qual a figura 1 é uma representação esquemática



dos elementos de princípio do aparelho de acordo com a invenção.

A figura 1 mostra um aparelho 10 de acordo com a invenção para tratar um produto fluido por injeção de vapor a partir de uma entrada de vapor 11 e do produto fluido a partir de uma entrada de produto 12 numa câmara de mistura 13. O produto tratado no aparelho sai dele através de uma saída 14. O vapor é fornecido a partir da entrada 11 através de uma abertura 15 de injeção de vapor na câmara de mistura 13. Na referida abertura é colocada uma primeira válvula 17. De forma semelhante, o produto é introduzido a partir da entrada 12 do produto através de uma abertura 16 de injeção de produto na câmara de mistura 13. Na referida abertura 16 é colocada uma segunda válvula 18. A posição das referidas válvulas 17 e 18 determina a largura de um orifício de descarga praticamente em anel à volta de cada válvula. Os orifícios de descarga do vapor e do produto ficam em frente um do outro.

O aparelho 10 compreende também meios de deslocamento sensíveis a pressão, compreendendo uma membrana 19. A referida membrana 19 está ligada à segunda válvula 18. A membrana é flexível. A sua firmeza pode ser regulada, por exemplo, pneumáticamente pela variação da pressão numa câmara 20 de membrana. A membrana responderá à pressão na entrada de produto 12 e deslocará a segunda válvula 18.

A primeira válvula 17 é ligada a meios de accionamento constituídos por um motor (não representado no desenho), ou seja, accionando um eixo roscado que encaixa na referida válvula. Por meio do motor, a válvula pode ser deslocada para a regulação da temperatura no produto tratado, enquanto o processo está em curso.

A pressão e a temperatura são detectadas pelos sensores 21, 22, 23 e 24.



Ambas as válvulas 17 e 18 podem ser deslocadas para uma posição em que as aberturas de injeção 15 e 16 são fechadas devido ao contacto entre a parte da parede que define a parte exterior das entradas 11 e 12 e as válvulas 17 e 18. Nesta posição, não é permitida a passagem de produto ou de vapor através do aparelho 10.

A entrada de vapor 11 é ligada a um tubo de alimentação para fornecer vapor sob pressão, e a entrada de produto 12 é ligada a um tubo de alimentação para fornecer o produto fluido a tratar sob pressão. A saída 14 é de preferência ligada a uma tubagem por uma válvula de contrapressão. O controlo da contrapressão é importante para evitar perdas de vapor e uma produção pouco económica.

Para proporcionar uma injeção de vapor com uma pressão substancialmente constante ao longo de toda a periferia do orifício anular de descarga, o aparelho é provido de um elemento tubular 25 tendo uma extremidade retirada, proporcionando ao tubo uma saída 26 mais longa que a do outro lado 27. O referido tubo é coaxialmente colocado com a referida abertura de injeção de vapor 15 para melhorar a circulação da entrada de vapor para a parte do orifício anular de descarga mais afastado da entrada de vapor.

A descarga da câmara de mistura, nesta forma de realização da invenção, é feita através de um orifício central e axial na primeira válvula 17.

No aparelho e no processo são usados os seguintes circuitos de regulação:

(A) regulação da pressão na entrada de produto, mantendo $P_1 > P_2$. A regulação é independente de (C) pelos meios de deslocamento sensíveis a pressão 19, 20;

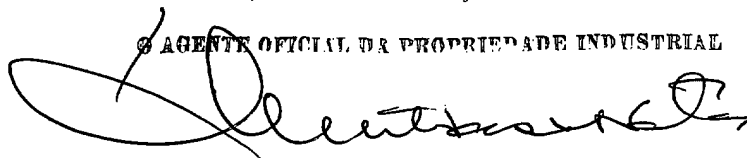
(B) regulação da temperatura do produto tratado T_2 pelos meios de accionamento (motor) enquanto se mantém $P_2 \geq 2P_3$;

(C) regulação da pressão na câmara de mistura 13 e na saída 14 por meio de uma válvula de descarga automática ou de uma válvula de membrana. A regulação é independente de (A) e (B).

A invenção melhora o controlo do processo, que permite poupar vapor e proporciona uma execução estável. Isto é obtido ligando a válvula ou válvulas interiores a meios de accionamento, isto é, meios motores e meios de deslocamento sensíveis a pressão, anteriormente descritos, e obtendo assim uma regulação automática rápida e instantânea desejavelmente combinada das dimensões de descarga. Uma regulação que permite a cada abertura de injeção variar independentemente.

Lisboa, 31 de Março de 2000.

o AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL





REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho (10) para tratar um produto fluido, injectando vapor a partir de uma entrada de vapor (11) e um produto fluido a partir de uma entrada de produto (12) numa câmara de mistura (13), compreendendo a referida câmara de mistura:

uma saída (14) para o produto tratado;

uma abertura (15) para injeção de vapor com uma primeira válvula (17) colocada na referida abertura (15) para injeção de vapor;

uma abertura (16) para injeção de produto com uma segunda válvula (18) colocada na referida abertura para injeção de produto, determinando a posição das referidas válvulas (17, 18) a largura de um orifício de descarga substancialmente com a forma de anel à volta de cada válvula, estando os referidos orifícios em frente um do outro; e

meios de deslocamento (19, 20) sensíveis a pressão para permitir o movimento da segunda válvula em resposta à pressão na entrada de produto.

2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que o aparelho compreende também meios motores para deslocar a primeira válvula para a regulação da temperatura do produto tratado.



3. Aparelho de acordo com as reivindicações 1 e 2, em que a saída é provida de uma válvula para regulação da pressão na câmara de mistura.
4. Aparelho de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3, em que os meios (19, 20) de deslocamento sensíveis à pressão compreendem uma membrana (19) sensível a pressão e que responde à pressão na câmara de mistura ou na entrada de produto.
5. Aparelho de acordo com a reivindicação 4, em que a segunda válvula (18) é ligada à referida membrana (19) sensível a pressão.
6. Aparelho de acordo com as reivindicações 4 e 5, em que a firmeza da membrana é regulada pneumáticamente.
7. Aparelho de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 6, em que as aberturas de injeção (15, 16) na câmara de mistura têm uma forma cónica com um diâmetro a montante maior que o diâmetro a jusante.
8. Aparelho de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 7, em que as válvulas na direcção da abertura de injeção têm a forma cónica com um diâmetro a montante maior que o diâmetro a jusante.



9. Aparelho de acordo com as reivindicações 7 e 8, em que as aberturas de injeção cónicas e a parte cónica das válvulas, durante a utilização, dirigem o vapor e o produto de tal maneira que estes se encontram fazendo um ângulo praticamente recto.
10. Aparelho de acordo com qualquer das reivindicações 7 a 9, em que o aparelho também compreende um elemento tubular (25) tendo um recorte, estando o referido tubo colocado coaxialmente à volta da referida válvula ou válvulas para melhorar a circulação a partir da referida entrada para a parte da abertura de injeção mais afastada.
11. Aparelho de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 10, em que a saída da câmara de mistura é através de um orifício central e axial numa das válvulas.
12. Processo para tratar um produto fluido, injectando vapor a partir de uma entrada de vapor (11) e o produto fluido a partir de uma entrada de produto (12) numa câmara de mistura (13), compreendendo o referido método:

a injeção de vapor através de uma abertura de injeção de vapor (15) na referida câmara de mistura (13), abertura de injeção de vapor na qual está colocada uma primeira válvula (17);

a injeção de produto através de uma abertura de injeção de produto (16) na referida câmara de mistura (13), abertura de injeção de produto na qual está colocada uma segunda válvula (18), determinando a posição das referidas

válvulas a dimensão de um orifício de descarga sensivelmente em forma de anel à volta de cada válvula, ficando os referidos orifícios na frente um do outro;

enquanto permite um movimento da segunda válvula em resposta à pressão na entrada de produto, utilizando meios de deslocamento (19, 20) sensíveis a pressão; e

descarga do produto tratado através de uma saída (14) na câmara de mistura.

Lisboa, 31 de Março de 2000.

AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the official title.

Amberg

