



INSTITUTO NACIONAL  
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) Número de Publicação: **PT 1038451 E**

(51) Classificação Internacional:  
**A23L 3/00** (2006.01) **B65B 55/02** (2006.01)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: <b>2000.01.14</b>	(73) Titular(es): <b>KHS AG</b>	
(30) Prioridade(s): <b>1999.02.24 DE 1990803</b>	<b>JUCHOSTRASSE 20 44143 DORTMUND</b>	<b>DE</b>
(43) Data de publicação do pedido: <b>2000.09.27</b>	(72) Inventor(es):	
(45) Data e BPI da concessão: <b>2006.07.12</b> <b>011/2006</b>	<b>GISBERT STROHN</b>	<b>DE</b>
	<b>BERND MOLITOR</b>	<b>DE</b>
	<b>FALK DITTRICH</b>	<b>DE</b>
	<b>ULRICH WIEDEMANN</b>	<b>DE</b>
	(74) Mandatário:	
	<b>LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO</b>	
	<b>RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA</b>	<b>PT</b>

(54) Epígrafe: **PROCESSO PARA A OPERAÇÃO DE UMA INSTALAÇÃO DE PASTEURIZAÇÃO**

(57) Resumo:

**RESUMO****"PROCESSO PARA A OPERAÇÃO DE UMA INSTALAÇÃO DE  
PASTEURIZAÇÃO"**

O invento diz respeito a um processo para a pasteurização de produtos contidos em embalagens constituintes de um fluxo contínuo de embalagens (1) através de sucessivas secções localmente fixas de aquecimento (2), de pasteurização (3) e de arrefecimento (4) com o auxílio do derrame de um líquido sobre as embalagens, em que as secções se encontram escalonadas umas em relação às outras no que respeita à temperatura do líquido derramado, em que, para efeito da recuperação de calor, é conduzido líquido efluente de uma zona da secção de aquecimento para uma zona da secção de arrefecimento, onde é derramado, e é correspondentemente conduzido líquido desta zona da secção de arrefecimento para uma zona da secção de aquecimento, onde é derramado, e em que, para efeito da regulação da temperatura de derrame desejada, é adicionado ao líquido transportado um líquido mais quente ou um líquido mais frio, caracterizado por o líquido excedentário do processo que é conduzido para as zonas por intermédio do processo de regulação transbordar em cascata de zona para zona de temperatura de derrame crescente na secção de aquecimento (2) e transbordar em cascata de zona para zona de temperatura de derrame decrescente na secção de arrefecimento (4), e transbordar

de uma das últimas zonas, ou seja, da zona mais quente (7) da secção de aquecimento (2) para um depósito de armazenamento de líquido tépido (13) e da zona mais fria (12) da secção de arrefecimento (4) para um depósito de armazenamento de líquido frio (14), e por o líquido excedentário do processo que é conduzido para as zonas por intermédio do processo de regulação transbordar das zonas da secção de pasteurização (3) para um depósito de armazenamento de líquido quente (15).

## DESCRIÇÃO

### **"PROCESSO PARA A OPERAÇÃO DE UMA INSTALAÇÃO DE PASTEURIZAÇÃO"**

O invento diz respeito a um processo para a operação de uma instalação de pasteurização destinada à pasteurização de produtos contidos em embalagens de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1, bem como a um dispositivo para a realização do referido processo.

Na indústria das bebidas é usual proceder à pasteurização de produtos facilmente degradáveis. Nas instalações de pasteurização conhecidas, as embalagens contendo os produtos são transportadas num movimento praticamente uniforme desde a zona de entrada até à zona de saída. No decurso deste movimento, as embalagens são aquecidas até terem absorvido as unidades de calor desejadas para efeito da pasteurização e em seguida são arrefecidas, com o que o processo de pasteurização é dado por terminado. Em consequência, o túnel de pasteurização previsto para o efeito exhibe uma secção de aquecimento, uma secção de sobreaquecimento e pasteurização e uma subsequente secção de arrefecimento. Cada uma destas secções pode ser composta por diversas subsecções ou zonas. O aquecimento e o arrefecimento graduais deste modo assegurados são especialmente vantajosos no caso das garrafas de vidro utilizadas na indústria

das bebidas, uma vez que se pretende evitar a quebra das garrafas de vidro em consequência de variações abruptas da temperatura. A transferência de calor para o produto contido nas embalagens processa-se normalmente por via da pulverização com água destas embalagens que são transportadas num tapete rolante que se deixa atravessar pelo líquido de pulverização. Sob o tapete rolante encontram-se montados recipientes colectores do líquido de pulverização, os quais alimentam as bombas destinadas à pulverização. Entre as secções de aquecimento e as secções de arrefecimento podem ser realizadas permutas zonais de calor com o líquido de pulverização.

As diversas secções encontram-se subdivididas de modo a que a gradação de temperaturas em cada uma delas possa ser optimizada. Em geral, a secção de aquecimento exhibe três a quatro zonas individuais e a zona de pasteurização exhibe duas ou três zonas, podendo ainda estar prevista a presença de uma zona de sobreaquecimento a montante da zona de pasteurização. A secção de arrefecimento subsequente compõe-se novamente de três a quatro zonas individuais, nas quais as embalagens são arrefecidas até à temperatura de saída desejada por efeito da temperatura discretamente decrescente do líquido de pulverização.

As temperaturas de pulverização impostas em cada um dos casos são rigorosamente reguladas de modo a adaptarem-se ao produto, ao comprimento das zonas e à velocidade do tapete transportador e, conseqüentemente, de modo a que

fique assegurado que o produto contido nas embalagens alcançou o grau de pasteurização que lhe foi previamente prescrito.

Na literatura técnica foram dadas a conhecer numerosas formas de execução de instalações de pasteurização. Por exemplo no documento US 4.490.401 foi apresentada uma instalação em que, para que fosse evitada a sobrepasteurização, tinha sido previsto derramar água fria sobre as embalagens, para o que tinha sido prevista a utilização de bombas de calor e/ou de permutadores de calor. Neste texto era igualmente proposta a utilização de tanques de água quente e de água fria separados, devendo a diferença de temperatura entre estes tanques ser imposta com o auxílio de uma bomba de calor.

Também foi dado a conhecer um dispositivo de acordo com o documento US-A-4 279 858, onde este texto propunha uma instalação de pasteurização em que a regulação da temperatura de pulverização ou do processo de pasteurização se processava por via do fornecimento de água arrefecida ou de vapor. Neste texto não se previa medidas especiais para a poupança de energia tais como, por exemplo, a montagem de depósitos para o armazenamento de água quente ou fria.

No documento DE 30 29 113 foi proposto um dispositivo em que ao processo de pasteurização tinha de ser continuamente fornecida uma certa quantidade de água canalizada fria.

No documento US-A-4 727 800 encontra-se descrito um processo de pasteurização caracterizado por uma precisão especial, no qual os injectores necessários à pulverização têm de ser dispostos de uma maneira particularmente vantajosa. Neste texto apresenta-se adicionalmente as vantagens de uma configuração em dois andares de um dispositivo de pasteurização.

No documento EP A 0 430 907 foi apresentado um dispositivo para o arrefecimento em caso de urgência de garrafas localizadas no exterior da zona de pasteurização propriamente dita, em que por intermédio de diversos tanques, de diversas bombas e de um transporte do líquido vantajoso se procura armazenar água a uma temperatura tão alta quanto possível.

No documento US-A-4 704 958 foi apresentado um outro dispositivo. Este dispositivo também utiliza o processo usual de permuta de líquido entre as zonas de aquecimento e as zonas de arrefecimento. Neste texto não são incluídas medidas adicionais para a poupança de energia.

No documento EP A 0 204 138 é apresentado um dispositivo destinado a evitar a sobrepasteurização. Para tal, a temperatura do fluxo de pulverização principal é vigiada. Sempre que é ultrapassado um valor limite de segurança, é activado um sistema que pulveriza as garrafas com um líquido circulante recuperado dos tanques de drenagem.

No documento US-A-2 282 187 é descrito um processo para a pasteurização de embalagens para o qual é suficiente uma quantidade particularmente reduzida de líquido. Este texto também se ocupa da utilização de líquidos distintos para o aquecimento e para o arrefecimento das embalagens.

Contudo, uma vez que um tal dispositivo de pasteurização se encontra montado numa instalação de enchimento completa, da qual apenas constitui uma parte, ocorrem com maior ou menor frequência perturbações na alimentação contínua, ou seja, lacunas no fluxo de embalagens, ou perturbações na remoção das embalagens, ou seja, paragens na produção. Uma paragem na produção pode ter como consequência uma alteração negativa no sabor dos produtos que atingiram momentaneamente a temperatura de pasteurização em virtude da sobrepasteurização que ocorre após decorrido algum tempo.

Uma lacuna no fluxo de embalagens ou o funcionamento em vazio da instalação têm como consequência o facto da perturbação técnica do equilíbrio térmico entre os produtos que se pretende aquecer e os produtos que se pretende arrefecer ser tal que, em primeiro lugar, os produtos abandonam a instalação com uma temperatura à saída demasiado elevada, em segundo lugar, os produtos pasteurizados já não podem ser arrefecidos com suficiente rapidez, e, finalmente, os produtos que afluem à secção de pasteurização já não têm a temperatura de pasteurização requerida.

As consequências de uma perturbação na produção descritas são evitadas mediante o fornecimento ou a remoção controladas de energia calorífica. De uma maneira geral, é fornecido calor ao processo indirectamente por intermédio de permutadores de calor ou directamente sob a forma de água quente proveniente de uma fonte de calor central, água essa que é devolvida a uma temperatura mais baixa. A remoção de calor do processo é vulgarmente realizada mediante o fornecimento de água fria que é posteriormente evacuada a uma temperatura superior.

Ao invento subjazia a tarefa de propor um processo para a operação de uma instalação de pasteurização deste tipo na qual pudessem ser controladas de modo óptimo as perturbações no fluxo de embalagens, minimizando a utilização dos recursos água e calor.

Característico do processo é o facto de cada fornecimento de calor necessário para efeito da regulação implicar uma subsequente remoção de calor da mesma ordem de grandeza (e vice-versa). Em consequência, estão com ele relacionadas e são conhecidas propostas para o armazenamento de calor.

No entanto, um inconveniente dos processos conhecidos consiste no facto de, em consequência dos líquidos que transbordam da instalação se irem reunir num canal ou em diversos depósitos de armazenamento, ocorrer uma mistura de temperaturas, e por conseguinte a temperatura imposta ao

líquido no depósito não poder ser utilizada nem para o arrefecimento controlado nem para o aquecimento controlado. Constitui uma desvantagem suplementar o facto de não poder ser disponibilizado líquido para o arrefecimento apesar de ser armazenado calor a um nível de baixas temperaturas, não se procedendo em consequência a uma poupança de água.

De acordo com o invento, estas desvantagens são superadas quando, na secção de aquecimento (2), o líquido que é excedentário no processo e é fornecido às zonas através do processo de regulação transborda em cascata de zona para zona de temperatura de derrame crescente e, na secção de arrefecimento (4), transborda em cascata de zona para zona de temperatura de derrame decrescente, e transborda, respectivamente, da última zona da secção de aquecimento, ou seja da zona mais quente (7), para dentro de um depósito de líquido tépido (13) e da zona mais fria (10) da secção de arrefecimento para dentro de um depósito de líquido frio (14), além do líquido que é excedentário no processo e é fornecido através do processo de regulação transbordar na secção de pasteurização para dentro de um depósito de líquido (15) quente.

Numa forma de execução independente do invento é adicionalmente proposto que o líquido contido no depósito de líquido frio (14) seja conduzido sob controlo forçado para o arrefecimento pelo menos das zonas da secção de arrefecimento e da secção de pasteurização, que o líquido contido no depósito de líquido tépido (13) seja conduzido

sob controlo forçado para o aquecimento pelo menos das zonas da secção de aquecimento ou para o arrefecimento das zonas da secção de pasteurização, e que o líquido contido no depósito de líquido quente seja conduzido sob controlo forçado, após o fornecimento de energia calorífica, para o aquecimento pelo menos das zonas da secção de pasteurização.

Das reivindicações dependentes bem como da reivindicação relativa ao dispositivo podem ser deduzidas características adicionais do invento.

Com a aplicação do presente invento, a água fria na zona inicial da secção de aquecimento é gradualmente aquecida até atingir a temperatura sucessivamente mais elevada das zonas subsequentes e a água introduzida na secção de arrefecimento sofre igualmente um processo de arrefecimento gradual em função das temperaturas das respectivas zonas individuais, o que se traduz numa utilização de energia particularmente vantajosa sob o ponto de vista económico. Adicionalmente, caso ocorra um episódio de perturbação, pode recorrer-se às quantidades de água contidas nos respectivos depósitos quer para o arrefecimento rápido das zonas críticas, quer para o aquecimento rápido das mesmas e das zonas restantes, sendo em consequência consideravelmente reduzido o consumo de água pura, por exemplo.

Em seguida, o invento será descrito em mais pormenor com recurso ao desenho anexo em que se encontra

representado um exemplo de execução.

Tal como pode ser visto no desenho, a instalação de pasteurização é composta, no sentido em que as sucessivas embalagens 1 a percorrem, por uma secção inicial de aquecimento 2, a qual pode, por sua vez, ser composta por diversas zonas individuais 5 a 7 de modo a que a fase de aquecimento seja realizada de modo correspondentemente gradual. A esta secção de aquecimento 2 segue-se uma secção de sobreaquecimento 8, à qual sucede a secção de pasteurização propriamente dita 9. Em seguida começa a secção de arrefecimento 4, a qual, tal como as outras secções, pode ser composta por diversas zonas individuais 10 a 12.

O programa de operação de uma instalação de pasteurização deste tipo começa por ser concebido de modo a que a pasteurização seja realizada em condições óptimas. Assim sendo, é previsto, por exemplo, que o valor da temperatura de pulverização da primeira zona de aquecimento 5 seja 18°C. Em conformidade, a temperatura de saída dos produtos pasteurizados é imposta por uma temperatura de pulverização de cerca de 17°C. Na segunda zona de aquecimento 6, a temperatura de pulverização é ligeiramente superior a 24°C, podendo a temperatura da zona de arrefecimento com ela comunicante ser de novo ligeiramente inferior a 23°C. Estas duas zonas exemplificam o facto da água ser conduzida das zonas da secção de arrefecimento 4 para, respectivamente, a zona da secção de aquecimento 2 cuja temperatura de aquecimento desejada esteja mais próxima da temperatura de

arrefecimento desejada. Para equilibrar a respectiva diferença de temperatura, à água proveniente da secção de arrefecimento 4 são preferencialmente adicionadas quantidades ínfimas de água proveniente do primeiro tanque 13, cuja água de temperatura mais elevada provém da última zona 7 da secção de aquecimento 2. A jusante desta secção de aquecimento encontra-se a zona de sobreaquecimento 8, cuja temperatura é por sua vez mais elevada do que a temperatura da última zona de aquecimento 7, e que é alimentada a partir de um segundo depósito 15 cuja temperatura é superior à do primeiro depósito 13. Ao segundo depósito 15 está associado um terceiro depósito 16 para o qual é conduzida a água excedentária do depósito 15. Este terceiro depósito 16 é além disso mantido a uma temperatura mais elevada predeterminada com o auxílio de um sistema de aquecimento. É com água proveniente deste depósito 16 que também são pulverizadas as secções de sobreaquecimento e pasteurização 8 e 9, sendo a água quente escoada armazenada no segundo depósito 15 e misturada com a água quente deste terceiro depósito.

Caso ocorra uma perturbação, provocada, por exemplo, por uma retenção de embalagens na instalação de pasteurização, são imediatamente accionadas determinadas válvulas por intermédio de um sistema de controlo não representado no desenho, por forma a que, por exemplo, a água de temperatura inferior contida no primeiro depósito 13 seja conduzida para as secções de sobreaquecimento e/ou pasteurização 8 e/ou 9. Às restantes secções 2 e 4 também pode ser fornecida água a uma temperatura inferior proveniente,

por exemplo, de um outro, quarto depósito 14.

Lisboa, 2 de Outubro de 2006

## REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a pasteurização de produtos contidos em embalagens constituintes de um fluxo contínuo de embalagens (1) através de sucessivas secções localmente fixas de aquecimento (2), de pasteurização (3) e de arrefecimento (4) com o auxílio do derrame de líquido sobre as embalagens, em que as secções se encontram escalonadas umas em relação às outras no que respeita à temperatura do líquido derramado, em que, para efeito da recuperação de calor, é conduzido líquido efluente de uma zona da secção de aquecimento para uma zona da secção de arrefecimento, onde é derramado, e é correspondentemente conduzido líquido desta zona da secção de arrefecimento para uma zona da secção de aquecimento, onde é derramado, e em que, para efeito da regulação da temperatura de derrame desejada, é adicionado ao líquido transportado um líquido mais quente ou um líquido mais frio, **caracterizado por** o líquido excedentário do processo que é conduzido para as zonas por intermédio do processo de regulação transbordar em cascata de zona para zona de temperatura de derrame crescente na secção de aquecimento (2) e transbordar em cascata de zona para zona de temperatura de derrame decrescente na secção de arrefecimento (4), e transbordar de uma das últimas zonas, ou seja, da zona mais quente (7) da secção de aquecimento (2) para um depósito de armazenamento de líquido tépido (13) e da zona mais fria (12) da secção de arrefecimento (4) para um depósito de armazenamento de líquido frio (14), e por o

líquido excedentário do processo que é conduzido para as zonas por intermédio do processo de regulação transbordar das zonas da secção de pasteurização (3) para um depósito de armazenamento de líquido quente (15).

2. Processo de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1, **caracterizado por** o líquido contido no depósito de armazenamento de líquido frio (14) ser conduzido sob controlo forçado para o arrefecimento pelo menos das zonas da secção de arrefecimento (4) e da secção de pasteurização (3), por o líquido contido no depósito de armazenamento de líquido tépido (13) ser conduzido sob controlo forçado para o aquecimento pelo menos das zonas da secção de aquecimento (2) ou para o arrefecimento das zonas da secção de pasteurização (3), e por o líquido contido no depósito de armazenamento de líquido quente (15) ser conduzido sob controlo forçado, após o fornecimento de energia calorífica, para o aquecimento pelo menos das zonas da secção de pasteurização.

3. Processo de acordo com as reivindicações anteriores, **caracterizado por** o depósito de armazenamento de líquido frio (14) poder transbordar para o depósito de armazenamento de líquido tépido (13).

4. Processo de acordo com as reivindicações anteriores, **caracterizado por** o depósito de armazenamento de líquido quente (15) poder transbordar para o depósito de armazenamento de líquido tépido (13).

5. Processo de acordo com as reivindicações anteriores, **caracterizado por** o depósito de armazenamento de líquido tépido (13) e o depósito de armazenamento de líquido quente (15) estarem subdivididos no sentido do fluxo.

6. Processo de acordo com as reivindicações anteriores, **caracterizado por** aos depósitos de armazenamento de líquido tépido e quente (13, 15), respectivamente, estarem associados, respectivamente, depósitos de armazenamento adicionais (16, 17) onde é recolhido o líquido transbordado.

7. Dispositivo para a realização do processo de acordo com as reivindicações anteriores, composto por um transportador e por diversas secções de tratamento adjacentes integrantes de um túnel de pasteurização, **caracterizado por** pelo menos parte da água utilizada nas zonas de aquecimento (5 a 7) ser conduzida para a respectiva zona subsequente de temperatura mais elevada e, o mais tardar a montante da secção de sobreaquecimento (8), ser desviada para um primeiro depósito (13) de temperatura mais elevada, e por a água utilizada pelo menos na secção de sobreaquecimento (8) e/ou na secção de pasteurização (9) poder ser conduzida para um segundo depósito (15) de temperatura mais elevada que se encontra interligado com um outro, terceiro depósito (16) que foi configurado como depósito de água quente dotado de um dispositivo de aquecimento, podendo esta água ser conduzida sob controlo forçado para a zona de

aquecimento (5), e por a água do terceiro depósito (16) poder ser conduzida pelo menos para a zona de sobreaquecimento e/ou para a zona de pasteurização (8, 9).

Lisboa, 2 de Outubro de 2006

