



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

(21) **PI0806423-7 A2**

(22) Data de Depósito: 12/02/2008  
(43) Data da Publicação: 06/09/2011  
(RPI 2122)



(51) *Int.Cl.:*  
B01D 37/02  
C12H 1/06

**(54) Título:** MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES

**(30) Prioridade Unionista:** 16/03/2007 DE 10 2007 013 275.3

**(73) Titular(es):** KHS Maschinen- Und Anlagenbau AG

**(72) Inventor(es):** HANS WESTNER E ANDREAS ZELLER

**(74) Procurador(es):** Carlos E Borghi Fernandes

**(86) Pedido Internacional:** PCT EP2008001034 de 12/02/2008

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008113435 de 25/09/2008

**(57) Resumo:** MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES. Método de regeneração para a regeneração isenta de perdas de módulos filtrantes, que abranjam pelo menos um elemento filtrante, abrangendo o método de regeneração ao se referir a um método de produção, estando vinculado a isso os passos o abastecimento/alimentação da produção (passo de abastecimento), limpeza do filtro (passo de limpeza), e output de produção (passo de output), sendo conduzido o produto para fora do módulo do filtro no passo de output, sendo liberados e limpos, no passo de limpeza, pelo menos um dos elementos filtrantes, de depósitos, particularmente do bolo de filtragem e agentes de filtragem, e no passo de output é abastecido pelo menos com um elemento filtrante e o módulo de filtro é preenchido com produto, sendo preenchido o módulo filtrante no início e/ou término do passo de limpeza, com gás, e sendo expulso, com isso, o líquido que se encontra no módulo filtrante.



## Relatório Descritivo da Patente de Invenção para “MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES”

A presente patente de invenção refere-se a um método de regeneração para a regeneração, sem perdas, de módulos filtrantes, que abranja pelo menos um elemento filtrante, por exemplo, uma vela filtrante, abrangendo o método de regeneração, ao se referir a um método de produção vinculado a isso, os passos de output de produção (passo do output), limpeza de filtro (passo da limpeza) e passo do output de produção (passo do output), sendo o módulo filtrante enchido, no término do passo de limpeza, com gás, e com isso expulso o líquido que se encontra no módulo filtrante.

No estado da arte, são conhecidos métodos de filtração para cerveja. Da mesma maneira métodos para regeneração, limpeza e ativação e desativação das unidades filtrantes. Um módulo filtrante na produção de cerveja abrange ou consiste de várias velas filtrantes. Essas velas filtrantes são revestidas, na operação de acordo com as disposições legais, com um bolo filtrante a partir de um meio filtrante, a fim de alcançar o necessário efeito separador. Um meio filtrante usual é diatomito, que eventualmente é otimizada com um estabilizador, por exemplo, por meio de um gel de diatomito. Com base nos depósitos no e sobre o bolo filtrante, a pressão sobre o lado não filtrante, a alimentação do filtro, deve ser continuamente aumentada, a fim de se manter um volume de fluxo uniforme pelo módulo filtrante.

Uma vez que o aumento da pressão é limitado, tecnicamente, o módulo filtrante deverá ser regenerado regularmente. Para isso, a cerveja existente será deslocada por meio de água desgaseificada, sendo necessário para isso, aproximadamente 1,2 vezes o conteúdo da caldeira. Esse assim chamado último destilado (output) é acumulado até um determinado teor do mosto original, que normalmente é de 3%, num tanque especial, no assim chamado tanque de primeiro / último destilado (output). A cerveja mais fortemente diluída é deslocada. A caldeira que se encontra a montante do módulo filtrante, a seguir receberá ar comprimido e com isso o líquido será expulso por meio do módulo filtrante na direção do permeante. O meio filtrante e o retido permanecem, com isso, como bolos de filtro nas velas filtrantes.

A seguir, o bolo de filtro será removido por meio de aspersão com água entrando do lado do filtrado e impulsos de ar comprimido. A suspensão existente no fundo do módulo filtrante é escavada e bombeada para fora.

A seguir, serão limpos os elementos filtrantes ao se conduzir diferentes meios de limpeza, via de regra soluções alcalinas e/ou ácidos, através do módulo  
5 filtrante. Esses meios de limpeza serão enxaguados, por meio de água, preferencialmente água desgaseificada. No término desse passo de limpeza, o módulo filtrante é abastecido com água limpa. Há uma primeira destilação (output) ou passo do output, no qual os elementos filtrantes receberão um novo  
10 revestimento apropriado de meio filtrante auxiliar por meio de um novo depósito preliminar, entre outros.

Nessa primeira destilação (depósito preliminar) a água existente é transportada no circuito através do filtro, e o meio filtrante, via de regra diatomito, é introduzido, até que a carga desejada de elementos filtrantes com um bolo  
15 filtrante é atingida. No passo a seguir, a água existente no sistema será deslocada sucessivamente pela cerveja entrante. O líquido deslocado, uma fase mista com mosto original ascendente, será descartado até um determinado teor de mosto original, que via de regra é de cerca de 3%. Cerveja com teor mais alto de mosto original também será acumulada (empilhada) no  
20 tanque de pré-destilação (output) e/ou pós-destilação (output) acima mencionado e misturada na produção. A produção através desse módulo filtrante especial é feita novamente até atingir-se a pressão operacional máxima, sendo feita permanentemente a dosagem adicional com diatomito em concentração mínima, a montante do elemento filtrante.

Esse conhecido método de regeneração requer um grande volume de cerveja para o passo de pré-destilação (passo de output), que é descartado quase que  
25 totalmente. Além do mais, são necessários grandes volumes tampão bem como o correspondente equipamento. Isso é desvantajoso em termos de pontos de vista ambientais e econômicos. A tarefa da invenção consiste, então,  
30 em corrigir essa falha e demonstrar um método tecnicamente equivalente que apresente uma menor pressão sobre o ambiente.

A invenção soluciona esta tarefa por meio do método da regeneração sem perdas de módulos filtrantes, abrangendo o módulo do filtro pelo menos um

elemento filtrante e o método de regeneração, referindo-se a um método de produção acoplado, apresenta os passos

- a) alimentação da produção (passo de alimentação),
- b) limpeza do filtro (passo de limpeza) e
- 5 c) output de produção (passo de output).

As principais características dos passos a) até c) são:

- a) Passo de alimentação, o produto é conduzido para fora do módulo de filtro;
- b) Passo de limpeza, pelo menos um elemento filtrante é desembaraçado de substâncias aderentes, em especial do bolo de filtro e meios auxiliares de  
10 filtragem, e limpo;
- c) Passo de output, pelo menos um elemento filtrante é coberto com meio filtrante auxiliar e o módulo filtrante é abastecido com produto.

Constitui característica marcante do método conforme a invenção, o fato de que no início e no término do passo de limpeza é preenchido o módulo filtrante  
15 com gás, ao ser expulso o líquido existente no módulo do filtro. De modo ideal, é preenchido o módulo filtrante com dióxido de carbono, nitrogênio, ar comprimido ou uma mistura composta de gases, sendo regulada a pressão de 1 bar até o máximo de 8 bar. De maneira ideal será atingida uma pressão de 1,5 bar até 2,0 bar. Uma melhoria consiste no fato de se esvaziar o módulo  
20 filtrante com gás, tanto no início bem como no término do passo de limpeza. O volume de líquido não deslocável pela introdução do gás no início do passo de limpeza, por exemplo, no poço do módulo filtrante, poderá ser transportado para um tanque intermediário separado e conduzido para dentro da via condutora do não filtrado numa produção a montante do módulo filtrante.

25 Dessa maneira, pôde ser encontrado um método de regeneração que não precisa de nenhum tanque de alimentação e de output de grande volume, com as respectivas conexões, sistema de tubulação, bomba, comando e regulação. Por meio da nova metodologia pôde se acabar com a alimentação e o output e evitar, na maior parte, a perda de fases de mistura inúteis.

30 Uma melhoria do método consiste no fato de se encher, em seguida, o módulo filtrante cheio de gás, com cerveja filtrada, sendo o gás existente no sistema deslocado e a seguir iniciado o pré-depósito. Para isso, a cerveja alimentada será transportada no circuito pelo módulo filtrante, e conduzida uma suspensão composta de cerveja e/ou água e meios filtrantes para o módulo do filtro ou a

via condutora do fluxo de circuito. De modo alternativo, será adicionado o meio de filtragem ao fluxo de líquido transportado no circuito pelo filtro. O líquido deslocado pela introdução (admissão) da suspensão poderá ser bombeado para dentro de um tanque tampão para não filtrado ou para dentro de um tanque intermediário separado. O líquido assim armazenado será introduzido, a seguir, na nova produção a montante do módulo filtrante. Constitui vantagem da armazenagem num tanque intermediário, que o não filtrado proveniente da produção não será sobrecarregado com a fase de mistura e eventualmente com as partes presentes de diatomitos. Nos tamanhos de filtros usualmente em funcionamento, é muito pequeno tal tanque intermediário, comparado com os outros tanques de armazenagem. O volume de líquido proveniente do tanque intermediário é colocado, na nova produção a seguir, no condutor de alimentação do módulo filtrante. O volume de líquido também poderá ser introduzido, num próximo passo de alimentação, na suspensão para fins de pré-depósito por meio de uma bomba.

Uma variante do método conforme a invenção consiste no fato de se introduzir no módulo filtrante vazio, cheio de gás, diretamente uma suspensão feita de cerveja e meios auxiliares de filtragem e de transportar essa durante algum tempo pelo módulo filtrante a fim de se realizar o pré-depósito. Uma vantagem especial dessa variante do método consiste no fato de serem evitadas uma fase adicional de mistura, bem como a armazenagem desta.

Pela invenção, também é abrangido um método para fabricação de cerveja, no qual será regenerado pelo menos um módulo filtrante segundo um método de regeneração de acordo com uma das variantes de método acima mencionadas.

O método conforme a invenção será esclarecido com base num exemplo concreto. Naturalmente, para o especialista os parâmetros de processo são variáveis de modo apropriado, dependendo das respectivas condições do processo e do equipamento.

Numa estrutura de teste, foi instalado um módulo filtrante com 18 velas de filtragem num método de filtragem conhecido, dimensionado para uma capacidade de filtragem de 2 m<sup>3</sup>/h. Através da introdução de dióxido de carbono até uma pressão de 1,5 bar dentro do filtro, foi deslocada a água limpa existente. A seguir, foi inundado o módulo de filtro com cerveja filtrada e iniciado o pré-depósito com uma suspensão composta de cerveja e diatomito,

que foi transportada no condutor de alimentação do módulo filtrante. O pré-depósito almejado foi de  $1,0 \text{ kg/m}^2$ . Na introdução da suspensão foi deslocada a cerveja alimentada e transportada para um tanque intermediário separado. O tanque intermediário adicional previsto para isso tinha uma capacidade volumétrica de cerca de  $0,08 \text{ m}^3$ . Esse volume de cerveja foi transportado num condutor, na produção subsequente, a montante do módulo de filtro.

5

Além das vantagens já mencionadas, foi observado que, por meio do método de regeneração simplificado, de acordo com a invenção e a quantidade reduzida de volumes de líquido a ser transportado, foi possível reduzir o tempo de regeneração do filtro em aprox. 10%.

10

## REIVINDICAÇÕES

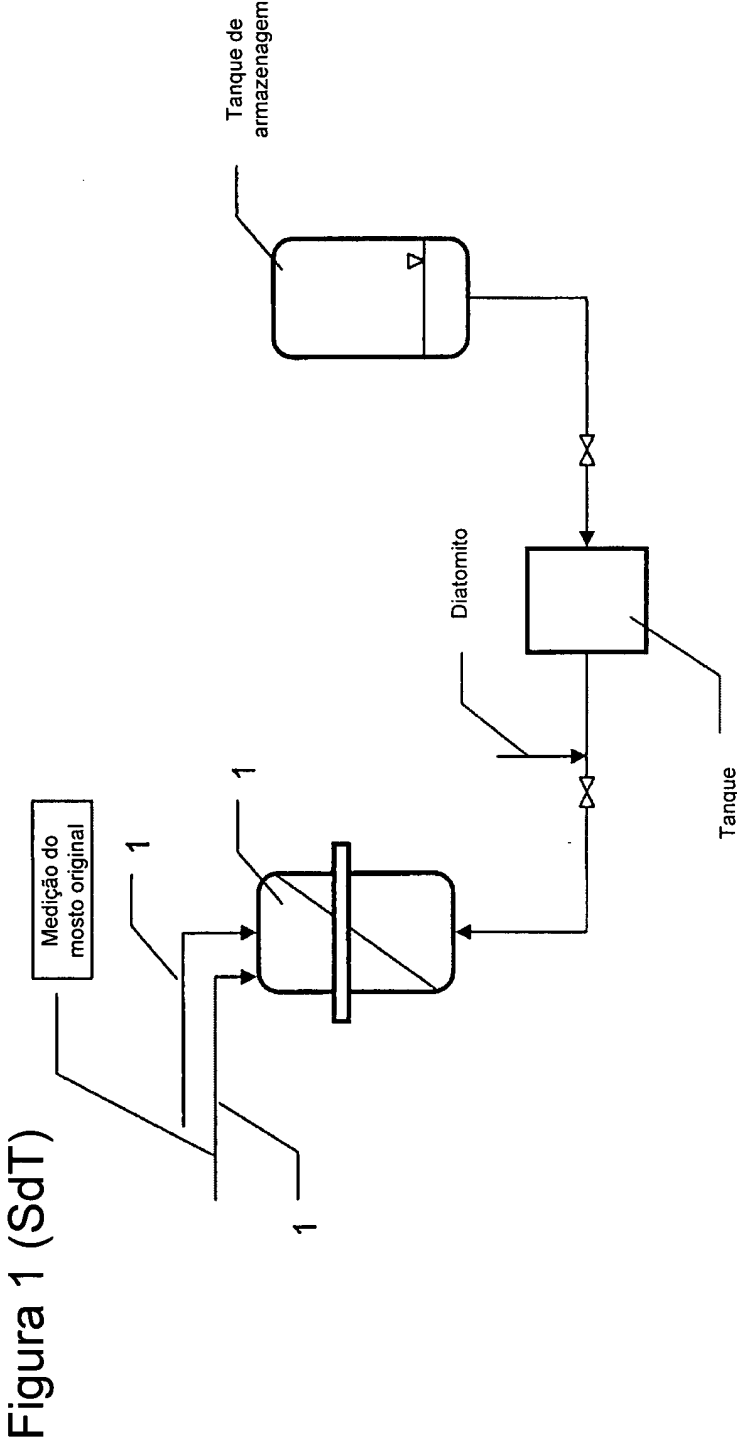
1. "MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES" para a regeneração isenta de perdas de módulos filtrantes, que abranjam pelo menos um elemento filtrante, abrangendo o método de regeneração ao se referir a um método de produção. Estão vinculados a isso os passos de alimentação da produção (passo de abastecimento), limpeza do filtro (passo de limpeza), e output de produção (passo de output), sendo conduzido o produto para fora do módulo filtrante no passo de output, sendo liberados e limpos, no passo de limpeza, pelo menos um dos elementos filtrantes, de depósitos, particularmente o bolo de filtração e agentes de filtração, e no passo de output é abastecido pelo menos com um elemento filtrante e o módulo filtrante é preenchido com produto, sendo preenchido o módulo filtrante no início e/ou término do passo de limpeza com gás, e sendo expulso, com isso, o líquido que se encontra no módulo filtrante, CARACTERIZADO de tal modo que o módulo filtrante no término do passo de limpeza é preenchido com gás, sendo expulso o líquido existente no módulo filtrante.
2. "MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES" segundo a reivindicação 1, CARACTERIZADO de tal modo que o módulo filtrante é preenchido com gás no início e no término do passo de limpeza, sendo expulso o líquido existente no módulo filtrante.
3. "MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES" segundo reivindicação 1 ou 2, CARACTERIZADO de tal modo que o módulo filtrante é preenchido com dióxido de carbono, nitrogênio, ar comprimido ou uma mistura composta de gases.
4. "MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES" segundo reivindicação 1 até 3, CARACTERIZADO de tal modo que o módulo filtrante é preenchido com uma pressão de até 1 bar até o máximo de 8 bar, de maneira ideal com pressão de até 1,5 bar chegando a 2,0 bar.
5. "MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES" segundo uma das reivindicações 1 até 4, CARACTERIZADO de tal modo

que pelo menos um dos módulos filtrantes seja uma vela de filtro e que o módulo filtrante abranja de modo ideal um grande número de velas de filtro.

6. "MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES" segundo uma das reivindicações 1 até 5, CARACTERIZADO de tal modo  
5 que o módulo filtrante cheio de gás seja preenchido de cerveja filtrada e, a seguir, seja efetuado pré-depósito de pelo menos um elemento filtrante, sendo conduzida uma suspensão composta de cerveja e/ou água e meios filtrantes auxiliares para dentro do módulo filtrante e por algum tempo no circuito por meio do módulo filtrante.
- 10 7. "MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES" segundo a reivindicação 6, CARACTERIZADO de tal modo que o líquido deslocado pela introdução da suspensão seja transportado para um tanque tampão para não filtrado.
- 15 8. "MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES" segundo a reivindicação 6, CARACTERIZADO de tal modo que o líquido deslocado pela introdução da suspensão seja transportado para um tanque intermediário separado e seja introduzido numa produção a seguir, a montante do módulo filtrante, na via condutora do não filtrado.
- 20 9. "MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES" segundo uma das reivindicações 2 até 5, CARACTERIZADO de tal modo que o líquido não deslocado pela introdução do gás no início do passo de limpeza seja transportado para um tanque intermediário separado e seja introduzido numa produção a seguir, a montante do módulo filtrante, na via condutora do não filtrado.
- 25 10. "MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES" segundo uma das reivindicações 1 até 5, CARACTERIZADO de tal modo que seja efetuado diretamente o pré-depósito no módulo filtrante cheio de gás de pelo menos um elemento filtrante, sendo conduzida um suspensão composta de cerveja e meios filtrantes auxiliares no módulo filtrante e por  
30 algum tempo seja conduzida no circuito pelo módulo filtrante e o gás seja deslocado pelo menos parcialmente para fora do módulo filtrante.



11. "MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES"  
segundo uma das reivindicações 8 ou 9, CARACTERIZADO de tal modo  
que o volume de líquido proveniente do tanque intermediário seja  
introduzido no próximo passo de alimentação para pré-depósito por meio  
5 de uma bomba, pelo menos parcialmente, para dentro da suspensão.
12. "MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES" para a  
fabricação de cerveja, CARACTERIZADO de tal modo que pelo menos um  
módulo filtrante seja regenerado segundo um método de regeneração  
segundo uma das reivindicações 1 até 11.



## RESUMO

**“MÉTODO DE REGENERAÇÃO PARA ELEMENTOS FILTRANTES”**

Método de regeneração para a regeneração isenta de perdas de módulos filtrantes, que abranjam pelo menos um elemento filtrante, abrangendo o

5 método de regeneração ao se referir a um método de produção, estando vinculado a isso os passos o abastecimento/alimentação da produção (passo de abastecimento), limpeza do filtro (passo de limpeza), e output de produção (passo de output), sendo conduzido o produto para fora do módulo do filtro no passo de output, sendo liberados e limpos, no passo de limpeza, pelo menos

10 um dos elementos filtrantes, de depósitos, particularmente do bolo de filtração e agentes de filtração, e no passo de output é abastecido pelo menos com um elemento filtrante e o módulo de filtro é preenchido com produto, sendo preenchido o módulo filtrante no início e/ou término do passo de limpeza, com gás, e sendo expulso, com isso, o líquido que se encontra no módulo filtrante.