

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

(21) **PI0806182-3 A2**



(22) Data de Depósito: 21/10/2008
(43) Data da Publicação: 15/06/2010
(RPI 2058)

(51) *Int.Cl.:*
B07B 1/55

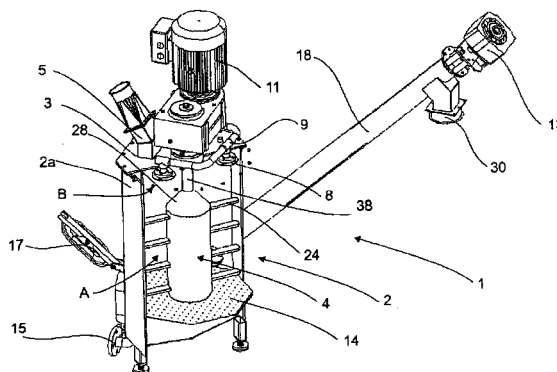
(54) Título: **APARELHO E MÉTODO PARA LIMPAR MATERIAL A GRANEL**

(30) Prioridade Unionista: 22/10/2007 DE 10 2007 050 693.9,
26/07/2008 DE 10 2008 034 935.6

(73) Titular(es): Krones AG

(72) Inventor(es): Arne Haase, Timm Kirchhoff

(57) Resumo: A invenção refere-se a um aparelho (1) para limpar material a granel, compreendendo um recipiente (2) para receber o material a granel, compreendendo uma abertura de preenchimento (5) o qual é arranjado em uma região superior do recipiente (2), compreendendo pelo menos um dispositivo de agitação (4) que é arranjado no interior do recipiente (2) e de modo que possa girar em relação ao recipiente (2), e pelo menos um dispositivo de descarga (12) através do qual o material a granel pode ser removido do recipiente (2), em que este dispositivo de descarga (12) é arranjado abaixo da abertura de enchimento (6). De acordo com a invenção, pelo menos uma alimentação (8) é provida, através da qual um líquido de limpeza pode ser introduzido no recipiente (2), em que esta alimentação (8) é arranjada acima do dispositivo de descarga (12).





“APARELHO E MÉTODO PARA LIMPAR MATERIAL A GRANEL”

A invenção refere-se a um aparelho para limpar material a granel. Ao reciclar recipientes e, em particular, recipientes plásticos, é habitual, primeiramente retalhar esses recipientes de plástico e depois disso
5 limpar as partes retalhadas a fim de em seguida, alimentar com elas um processo de reciclagem. Para isso, são conhecidas instalações, as quais, por meio de dispositivos circulantes, circulam o material a granel localizado em um recipiente e dessa maneira, como um resultado de abrasão, removem qualquer sujeira localizada nas partes individuais, tais como resíduos de
10 rótulos e similares.

Essas instalações operam de uma maneira parcialmente satisfatória, mas não permitem limpeza completa ou substancialmente completa das partículas individuais. O objetivo da presente invenção é, portanto prover um aparelho e um método para limpar material a granel, que
15 permita uma limpeza substancialmente completa e eficiente do material a granel.

Isso é conseguido de acordo com a invenção por meio de um aparelho de acordo com a reivindicação 1 e um método de acordo com a reivindicação 12. Configurações vantajosas e desenvolvimentos adicionais
20 formam o assunto das reivindicações dependentes.

Um aparelho de acordo com a invenção para limpar material a granel compreende um recipiente para recebimento do material a granel. Esse recipiente compreende uma abertura de enchimento a qual é arranjada em uma região superior do recipiente, e pelo menos um dispositivo de agitação
25 que é arranjado no interior do recipiente e de tal maneira que possa girar em relação ao recipiente. Também é provido pelo menos um dispositivo de descarga através do qual o material a granel pode ser removido do recipiente, em que esse dispositivo de descarga é arranjado embaixo da abertura de enchimento.

De acordo com a invenção, é provida pelo menos uma alimentação, através da qual um líquido de limpeza pode ser introduzido no recipiente, em que essa alimentação é arranjada acima do dispositivo de descarga.

5 O material a granel compreende em particular, mas não exclusivamente, partículas e em particular flocos os quais são produzidos durante o processo de reciclagem de garrafas PET. Entretanto, seria possível também limpar outro material a granel adequadamente usando o aparelho de acordo com a invenção. No aparelho de acordo com a invenção, tanto uma
10 limpeza molhada, por exemplo, usando uma deposição, como também um processo de limpeza provocado por fricção e, portanto conseguindo um resultado como o de um dispositivo de agitação. Dessa maneira, uma limpeza particularmente eficiente do material a granel pode ser alcançada pela combinação dos dois processos.

15 De preferência, o material a granel é introduzido no recipiente através da abertura de enchimento. Mais especificamente, esse material a granel ou os flocos são enchidos dentro do recipiente através da abertura para enchimento, a qual está arranjada, de preferência em uma tampa do recipiente. O material a granel é em seguida molhado com líquido e em particular com
20 líquido quente, a partir de cima, através de bocais. A temperatura desse líquido de lavagem quente fica entre 60° e 98°, preferivelmente entre 70° e 95° e particularmente preferível entre 80° e 95°. Dessa maneira, uma limpeza intensiva, mecânica e química combinada pode ser concebida sob o efeito da temperatura e líquido de limpeza, por exemplo, por meio de deposição e
25 aditivos.

Através do dispositivo de agitação, o material a granel é circulado dentro do recipiente, circulado de preferência em um plano horizontal, e dessa maneira, papel ou resíduos de rótulos podem ser separados do material a granel por fricção. Uma circulação vertical é evitada uma vez

que, dessa maneira. O tempo de residência correto dentro do recipiente não pode ser assegurado. Por razões de reprodutibilidade da operação de limpeza, o recipiente é de preferência um do tipo denominado “tampão FiFo”, i.e. um “tampão primeiro dentro-primeiro fora”, no qual aquelas partículas que foram introduzidas primeiro no recipiente são também as primeiras a serem removidas de seu interior.

Em uma configuração preferida adicional, provida dentro do recipiente, está um dispositivo de filtro o qual retém substancialmente o material a granel. Entretanto, o líquido de limpeza ou o líquido de limpeza que até agora tem sido transformado em sujeira pelo processo de limpeza pode passar através desse dispositivo de filtro. O acima mencionado dispositivo de filtro é arranjado de preferência sobre o dispositivo de filtro a fim de descarregar o material a granel de dentro do recipiente.

Em uma configuração vantajosa adicional, o dispositivo de descarga inclui um transportador helicoidal o qual transporta o material a granel. Além disso, o dispositivo de descarga inclui uma abertura provida na parede lateral do recipiente. Esse transportador helicoidal junta dita abertura na parede lateral do recipiente e transporta o material a granel para fora e de preferência também para cima em um ângulo. Por meio desse transportador helicoidal e da velocidade de operação do mesmo, é possível também influir no tempo de residência do material a granel dentro do aparelho.

Em uma configuração vantajosa adicional, o dispositivo de agitação compreende uma pluralidade de elementos agitadores estendendo-se em uma direção radial do recipiente. Esses elementos agitadores podem ser designados como estruturas em forma de asas as quais se estendem em uma direção radial do aparelho. O material a granel é assim transportado dentro do recipiente do topo para o fundo, e é limpo durante esse processo de transporte.

Tempos de residência típicos para o material a granel dentro do recipiente são entre 10 minutos e 20 minutos, de preferência na região de

15 minutos. A velocidade de rotação do dispositivo de agitação está entre 40 revoluções por minuto e 100 revoluções por minuto, de preferência entre 50 revoluções por minuto e 90 revoluções por minuto e mais preferencialmente ainda entre 60 revoluções por minuto e 80 revoluções por minuto. Por meio desse dispositivo de agitação de baixa rotação ou mecanismo de agitação de baixa rotação, energia mecânica é introduzida no material a granel. O material a granel é limpo da sujeira de superfície como resultado de uma fricção contra a parede do recipiente e contra outras partículas do material a granel.

De preferência, numerosas ditas lâminas de agitação são arrançadas uma sobre a outra dentro do recipiente.

Em uma configuração vantajosa, nenhuma lâmina de agitação é provida em uma região superior do recipiente e particularmente preferencial essa região superior do recipiente fica entre 15% e 50%, preferencialmente 20% e 40% e mais particularmente preferencial ainda entre 30% e 40% do volume (sobre o dispositivo de filtro) do recipiente. Essa região superior do recipiente (a qual é designada sem ferramentas de agitação) atua aqui como uma zona de pré limpeza e também serve para pré-aquecimento do material. As outras regiões do recipiente, nas quais as ferramentas de agitação são arrançadas, são designadas como uma zona de limpeza intensiva. O nível de enchimento de material dentro do recipiente é de aproximadamente 80%, em que a introdução da energia mecânica através da coluna de material é ajudada por um dispositivo de agitação.

Em uma configuração vantajosa adicional, o recipiente tem uma seção poligonal transversal. Essa seção poligonal transversal serve como um dispositivo interruptor de fluxo de forma a evitar qualquer rotação da mistura consistindo de um líquido e o material a granel pelo dispositivo de agitação. Adicionalmente, interruptores de fluxo adicionais podem ser providos, por exemplo, entre as lâminas de agitação do dispositivo de agitação.

Ao prover uma seção transversal poligonal, regiões são obtidas, as quais não podem ser alcançadas pelas lâminas de agitação, e dessa maneira fluxos podem assim ser evitados.

5 Em uma configuração vantajosa adicional, um dispositivo de controle é provido, que assegura que o nível de enchimento do líquido dentro do recipiente fica entre 20% e 70%, de preferência entre 30% e 60% e particularmente preferível entre 40% e 50%.

Ao combinar os parâmetros, tempo, temperatura, deposição e mecânica. Mesmo os adesivos chamados de fundição quente são dissolvidos.

10 Um alto poder de circulação da deposição de lavagem assegura uma descarga efetiva da sujeira a partir do aparelho e também evita que o material a granel, i.e. os flocos de plástico se tornem sujeira novamente. Em uma outra configuração vantajosa, provida abaixo, o dispositivo de filtro é uma abertura de saída através da qual o líquido de limpeza pode ser removido do recipiente.

15 Mais especificamente, a deposição de lavagem que se tornou sujeira pode ser sugada para fora da atual zona de lavagem através de uma chapa de base e em seguida, de preferência purificada novamente através de um dispositivo de purificação externo de estágios múltiplos. Para essa purificação, deve ser provida, por exemplo, uma máquina de peneiração para

20 remover polpas e impurezas grossas e uma filtragem por membrana para separar excluindo resíduos adesivos e outros produtos de decomposição. A deposição de lavagem é em seguida de preferência transportada ou dirigida em um circuito dentro de um tanque de armazenagem através de um sistema de controle de temperatura externa.

25 Mais especificamente, o líquido de limpeza passa pelo aparelho de acordo com a invenção dentro de uma máquina de peneiração para filtrar impurezas grossas. Essa máquina de peneiração é unida por uma segunda avaliação do líquido e em seguida um ou mais dispositivos de aquecimento para aquecer o líquido de limpeza. Durante esse processo de

aquecimento, quantidades de ácidos medidas, deposição, detergentes e/ou eliminadores de espuma também podem ser agregados. A deposição usada pode ser e.g. NaOH.

5 O dispositivo de controle mencionado acima serve também para controlar o nível de enchimento do material ou material a granel e da deposição de lavagem por meio de um controle máximo/ mínimo. Isso assegura tanto que o nível de enchimento do líquido de lavagem e que o material a granel sempre fazem a deposição dentro de limites predefinidos. Como mencionado acima, o tempo de residência do material a granel dentro
10 do aparelho é influenciado por uma descarga helicoidal.

Em uma configuração vantajosa adicional, o dispositivo de agitação tem uma seção de transição a qual alarga do topo para o fundo. Aqui, deve ser levado em conta o fato de que quanto mais profundo o nível de material a granel dentro do aparelho, maior o volume de líquido. Essa
15 viscosidade reduzida é compensada pela seção de transição a qual alarga do topo para o fundo e pela distancia reduzida resultante entre a parede do recipiente e a circunferência externa do dispositivo de agitação.

A presente invenção refere-se também a um método para limpar material a granel. Na primeira etapa, o material a granel é introduzido
20 em um recipiente, em que o material a granel é introduzido através de uma abertura de enchimento a qual é provida em uma região superior do recipiente. Além do mais, o material a granel é circulado dentro do recipiente por meio de um dispositivo de agitação, e finalmente o material a granel é descarregado do recipiente por meio de um dispositivo de descarga. De
25 acordo com a invenção, o material a granel é atuado em uma limpeza líquida dentro do recipiente. Também no método de acordo com a invenção, portanto, o material a granel é transportado do topo para o fundo dentro do recipiente.

Em uma configuração vantajosa adicional, o líquido de limpeza é alimentado para o recipiente a partir de cima e em particular,

através da tampa do recipiente.

Em um método vantajoso adicional, o líquido de limpeza é separado do material a granel por meio de um dispositivo de filtragem. O material a granel limpo pode então ser descarregado, por exemplo, via um dispositivo transportador helicoidal, e o líquido de limpeza pode ser removido novamente do recipiente, e pode ser reciclado.

O material a granel limpo é removido do recipiente, de preferência, por meio de um transportador helicoidal. Vantajosamente, um aparelho do tipo descrito acima é usado para o método de acordo com a invenção.

Vantagens adicionais e configurações irão surgir das figuras em anexo, nas quais:

Fig. 1 mostra um primeiro diagrama esquemático de um aparelho de acordo com a invenção para limpar material a granel; e

Fig. 2 mostra uma vista adicional do aparelho da Fig. 1.

A Fig. 1 mostra um aparelho de acordo com a invenção para limpar material a granel. Esse aparelho 1 inclui um recipiente 2, dentro do qual o material a granel (não mostrado) é transportado na direção vertical, mais especificamente a partir do topo para o fundo. Mais especificamente, o material a granel é introduzido no recipiente 2 via uma abertura de enchimento 5. Essa abertura de enchimento 5 é arranjada em uma tampa 3 do recipiente. Localizado dentro do recipiente 2, está um dispositivo de agitação 4 que inclui numerosas lâminas de agitação 24 que giram sobre um eixo longitudinal L do mecanismo agitador que é ao mesmo tempo um eixo longitudinal L do aparelho 1. Pode ser notado que as lâminas de agitação 24 são providas apenas em uma região inferior A do recipiente, e não na região superior B do recipiente. Esse dispositivo de agitação 4 é acionado por um dispositivo acionador 11, em que o acionador funciona aqui a partir de cima através de um eixo acionador 38.

Além do mais, na configuração mostrada na Figura 1, o dispositivo de agitação 4 é montado em situação oposta ao dispositivo de filtro 14, e nenhum componente adicional do dispositivo de agitação é provido abaixo do dispositivo de filtro 14. Um líquido de limpeza, em particular uma deposição tendo um conteúdo de íon OH de 1.5 a 2%, é alimentado ao recipiente através de uma pluralidade de alimentações 8. Com esta finalidade, uma tubulação 9 é provida, a qual abastece as alimentações individuais 8. Essas alimentações 8 arranjadas na tampa 3 são bocais que molham o material a granel, tão uniformemente quanto possível. Pode ser visto a partir do desenho do dispositivo de filtragem 14 que o recipiente 2 não é circular, mas tem uma forma poligonal, no caso da configuração mostrada na Fig. 1, tem uma forma octogonal. Dessa maneira é possível evitar movimentos indesejados do material a granel, ativado pelo dispositivo de agitação 4.

Referência 28 identifica uma seção de transição na qual o dispositivo de agitação se alarga a partir do eixo 38 em direção a um corpo rotativo cilíndrico 39. As lâminas de agitação 24 são arranjadas nesse corpo rotativo 39.

Referência 15 identifica uma saída para a descarga de líquido.

O material a granel é removido do recipiente via um dispositivo de descarga, que é identificado em sua totalidade pela referência 12. Esse dispositivo de descarga 12 compreende um transportador helicoidal 18, que por sua vez é acionado por um motor 13. Finalmente o material a granel sai do aparelho 1 via um canal de saída 30 e é passado, de preferência, por uma unidade adicional de limpeza, tal como um recipiente de descarga, por exemplo.

Referência 17 identifica uma cobertura a qual pode ser aberta a fim de remover resíduos de sujeira de dentro do recipiente 2.

Apenas 8 lâminas de agitação são ilustradas na configuração

mostrada na Fig. 1, mas, seria possível também prover numerosas lâminas que se estendessem, por exemplo, perpendiculares às lâminas de agitação 24 mostradas na Fig. 1.

Fig. 2 mostra uma vista adicional do aparelho da Fig. 1.

5 Numerosas alimentações 8 também podem ser vistas aqui, através dos quais o líquido de limpeza é alimentado para o recipiente 2. Também pode ser visto que uma saída auxiliar 34 na forma de uma chapa 34 estendendo-se em um ângulo, é provida abaixo do dispositivo de filtragem 14 e facilita a remoção da sujeira abaixo do filtro. Mais especificamente, a sujeira é forçada por essa
10 saída auxiliar em direção a uma abertura 35 a qual é acessível uma vez que a cobertura 17 é aberta.

Essa abertura 35 também se estende a uma certa extensão sobre o dispositivo de filtro 14, de forma que o material a granel pode também ser descarregado através dessa abertura 35.

15 Adicionalmente, seria possível prover várias aberturas como essas 35 para capacitar o ganho de acesso para o aparelho a partir de várias regiões. Provido entre o dispositivo de filtro 14 e o corpo rotativo 39 está um dispositivo de suporte para a montagem do corpo rotativo 39 de forma que ele possa girar.

20 A abertura de descarga 22 é provida diretamente acima do dispositivo de filtro 14 de forma que o material a granel seja também parcialmente prensado através desta abertura de descarga 22 dentro do transportador helicoidal 18 e desta forma pode ser transportado mais facilmente. A abertura de descarga é arranjada em uma seção de parede 2a do
25 recipiente 2.

Todas as características divulgadas nos documentos de pedido de patente são reivindicadas como essenciais à invenção, tanto quanto elas são novas, individualmente ou em combinação em relação à técnica anterior.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho (1) para limpar material a granel, caracterizado pelo fato de compreender um recipiente (2) para recebimento do material a granel, compreendendo uma abertura para enchimento (5) a qual é arranjada em uma região superior do recipiente (2), compreendendo pelo menos um dispositivo de agitação (4) que é arranjado no interior do recipiente (2) e de modo que possa girar em relação ao recipiente (2), e pelo menos um dispositivo de descarga (12) através do qual o material a granel possa ser removido do recipiente (2), em que esse dispositivo de descarga (12) seja arranjado abaixo da abertura de enchimento (6), em que pelo menos uma alimentação seja provida, através da qual um líquido de limpeza possa ser introduzido dentro do recipiente (2), em que esta alimentação (8) seja arranjada acima do dispositivo de descarga (12).

2. Aparelho (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que é provido dentro do recipiente (2) um dispositivo de filtro (14) que retém substancialmente o material a granel.

3. Aparelho (1) de acordo com pelo menos uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de descarga (12) compreende um transportador helicoidal (18) que transporta o material a granel.

4. Aparelho (1) de acordo com pelo menos uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de descarga (12) compreende uma abertura (22) provida em uma parede lateral (2 a) do recipiente (2).

5. Aparelho (1) de acordo com pelo menos uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de agitação (4) compreende uma pluralidade de lâminas de agitação (24) estendendo-se em uma direção radial do recipiente.

6. Aparelho (1) de acordo com pelo menos uma das

reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que nenhuma lâmina agitadora (24) é provida em uma região superior (B) do recipiente.

5 7. Aparelho (1) de acordo com reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a região superior do recipiente está entre 15% e 50%, de preferência entre 20% e 40% e particularmente preferível entre 30% e 40% do volume do recipiente (2).

8. Aparelho (1) de acordo com pelo menos uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o recipiente (2) tem uma seção transversal poligonal.

10 9. Aparelho (1) de acordo com pelo menos uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que um dispositivo de controle é provido, o qual assegura que um nível de enchimento de um líquido dentro do recipiente (2) fica entre 20% e 70%, de preferência entre 30% e 60% e particularmente preferencial entre 40% e 50%.

15 10. Aparelho (1) de acordo com pelo menos uma das reivindicações precedentes de 2 a 9, caracterizado pelo fato de que seja provida abaixo do dispositivo de filtro (14) uma abertura de saída, através da qual o líquido de limpeza pode ser removido do recipiente (2).

20 11. Aparelho (1) de acordo com pelo menos uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que um dispositivo de agitação (4) tem uma seção de transição (28) a qual se alarga do topo para o fundo.

12. Método para limpar material a granel, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

25 - introduzir o material a granel em um recipiente (2), em que o material a granel é introduzido através de uma abertura de enchimento (5) a qual é provida em uma região superior do recipiente (2);

- circular o material a granel dentro do recipiente (2) por meio de um dispositivo de agitação (4);

-descarregar o material a granel do recipiente por meio de um dispositivo de descarga, em que o material a granel é ativado por um líquido de limpeza dentro do recipiente (2).

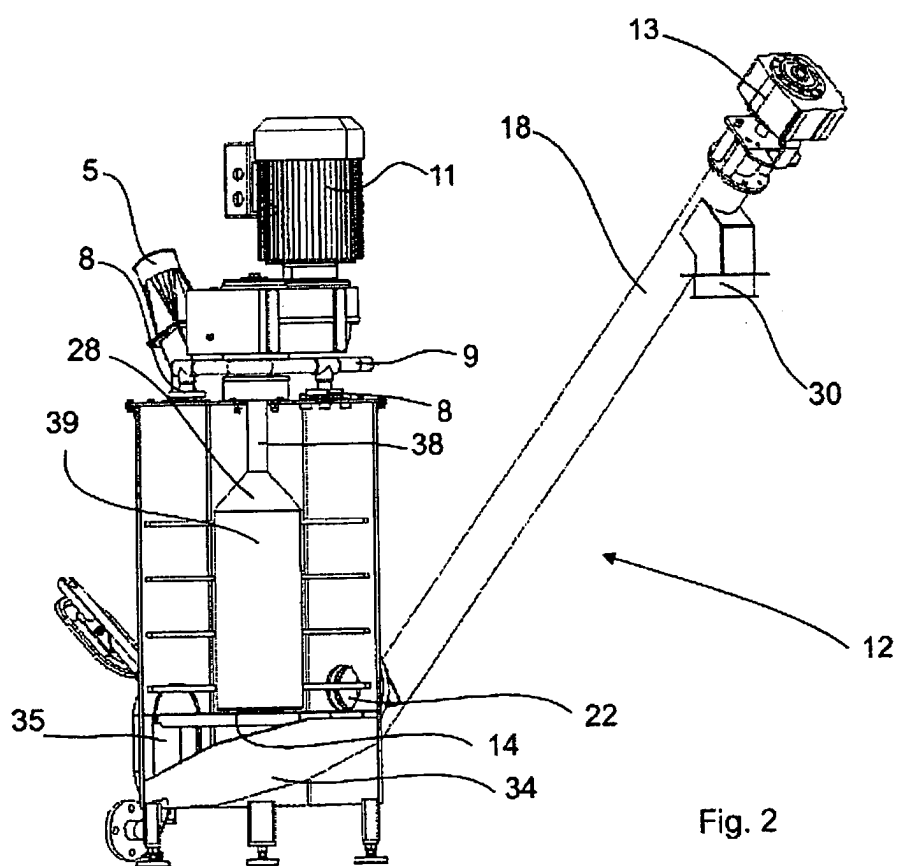
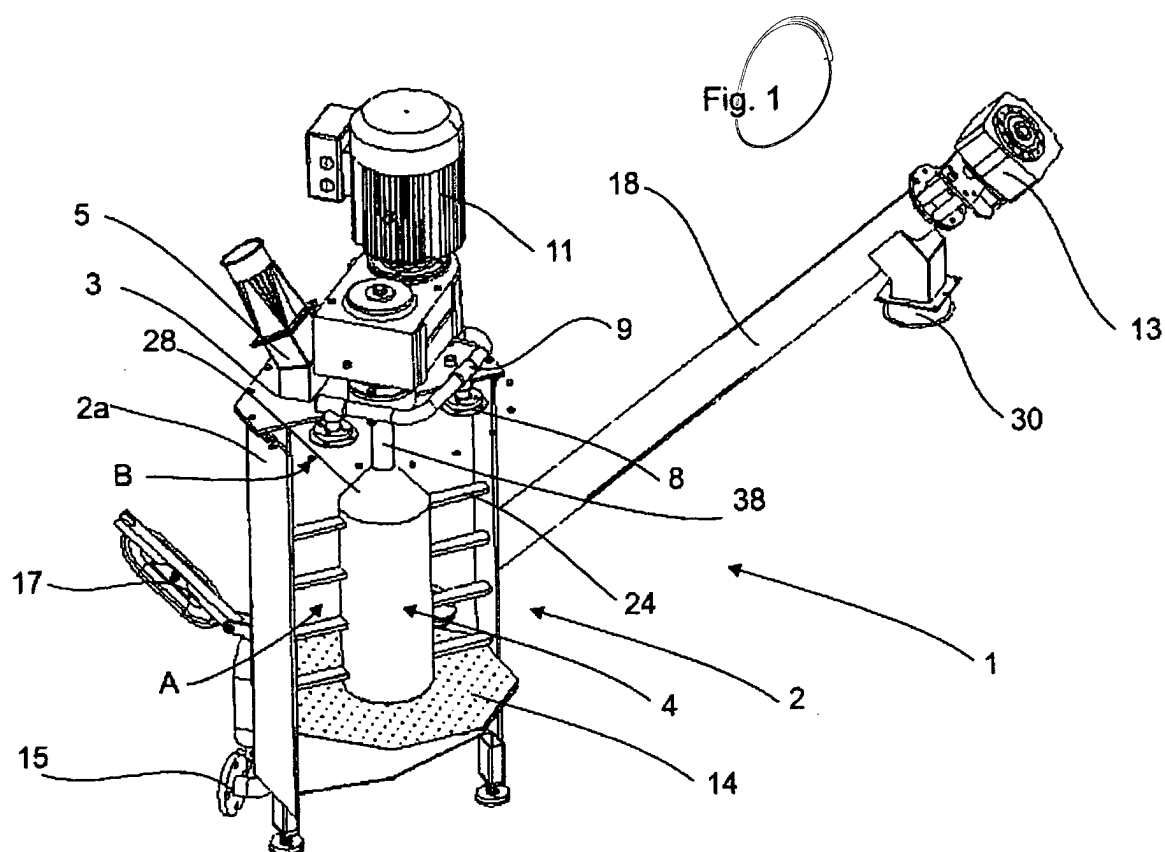
5 13. Método de acordo com reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o líquido de limpeza é alimentado ao recipiente (2) a partir de cima.

14. Método de acordo com pelo menos uma das reivindicações precedentes 12 a 13, caracterizado pelo fato de que o líquido de limpeza é separado do material a granel por meio de um dispositivo de filtro (14).

10 15. Método de acordo com pelo menos uma das reivindicações precedentes 12 a 14, caracterizado pelo fato de que o material a granel limpo é removido do recipiente (2) por meio de um transportador helicoidal (18).

15 16. Método de acordo com pelo menos uma das reivindicações precedentes 12 a 15, caracterizado pelo fato de que o líquido de limpeza é removido do recipiente (2) e em seguida purificado.

17. Método de acordo com reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o material a granel dentro do recipiente (2) é misturado apenas de forma horizontal, de forma que o tempo de residência do material a granel dentro do recipiente (2) seja assegurado.



RESUMO**“APARELHO E MÉTODO PARA LIMPAR MATERIAL A GRANEL”**

A invenção refere-se a um aparelho (1) para limpar material a granel, compreendendo um recipiente (2) para receber o material a granel, compreendendo uma abertura de preenchimento (5) o qual é arranjado em uma região superior do recipiente (2), compreendendo pelo menos um dispositivo de agitação (4) que é arranjado no interior do recipiente (2) e de modo que possa girar em relação ao recipiente (2), e pelo menos um dispositivo de descarga (12) através do qual o material a granel pode ser removido do recipiente (2), em que este dispositivo de descarga (12) é arranjado abaixo da abertura de enchimento (6). De acordo com a invenção, pelo menos uma alimentação (8) é provida, através da qual um líquido de limpeza pode ser introduzido no recipiente (2), em que esta alimentação (8) é arranjada acima do dispositivo de descarga (12).