



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 112020012772-8 A2



(22) Data do Depósito: 17/12/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 01/12/2020

(54) Título: MÁQUINA DE EMBALAGEM E MÉTODO PARA ENCHIMENTO DE MATERIAIS A GRANEL EM EMBALAGENS

(51) Int. Cl.: B65B 37/02; B65B 57/00; B65B 1/28; B65B 1/30.

(30) Prioridade Unionista: 21/12/2017 DE 10 2017 130 958.6.

(71) Depositante(es): HAVER & BOECKER OHG.

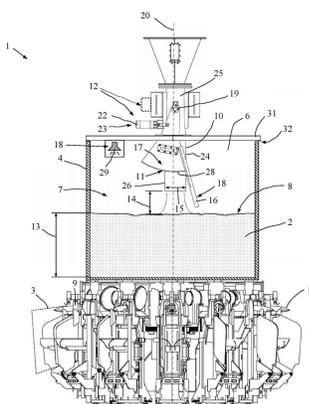
(72) Inventor(es): SIEWECKE, KLAUS; VOLLENKEMPER, WILLI.

(86) Pedido PCT: PCT EP2018085299 de 17/12/2018

(87) Publicação PCT: WO 2019/121561 de 27/06/2019

(85) Data da Fase Nacional: 22/06/2020

(57) Resumo: Máquina de embalagem (1) e método para enchimento de materiais a granel (2) em embalagens (3) com uma estrutura de máquina rotativa (4), e uma pluralidade de bicos de enchimento (5) distribuídos sobre a circunferência. Enquanto que a estrutura de máquina (4) está girando, os materiais a granel (2) são enchidos nas embalagens (3). Um silo da máquina (6) é configurado na estrutura de máquina (4), que tem um volume de armazenagem (7) para armazenagem de uma quantidade de materiais a granel (8) para enchimento de uma pluralidade de embalagens (3). Materiais a granel (2) são enchidos nas embalagens atribuídas (3) a partir do silo da máquina (6) através do bico de enchimento (5). O silo da máquina (6) está conectado com um suprimento de material (10) com um membro de fechamento controlável (11) para alimentação dos materiais a granel ao silo da máquina (6). Um dispositivo de controle (12) é provido com o qual para controlar o membro de fechamento (11) do suprimento de material (10) dependente do nível de enchimento (13), de modo a reduzir a altura de queda dos materiais a granel (2), enquanto que os materiais a granel (2) estão sendo alimentados no silo da máquina (6), ou para evitar uma queda livre dos materiais a granel (2) durante a alimentação de materiais a granel (2) no silo da máquina (6) em operação contínua.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para “**MÁQUINA DE EMBALAGEM E MÉTODO PARA ENCHIMENTO DE MATERIAIS A GRANEL EM EMBALAGENS**”.

[0001] A presente invenção se relaciona a uma máquina de embalagem e um método para enchimento de materiais a granel em embalagens, no qual a máquina de embalagem compreende uma estrutura de máquina rotativa e uma pluralidade de bicos de enchimento distribuídos sobre a circunferência da máquina de embalagem, de modo a encher materiais a granel em embalagens, enquanto que a máquina de embalagem respectivamente a estrutura de máquina está girando. A estrutura de máquina é provida com um silo da máquina com um volume de armazenagem para armazenagem de uma quantidade de materiais a granel para enchimento de uma pluralidade de embalagens. Os materiais a granel são transportados a partir do silo da máquina para cada dos bicos de enchimento, e enchidos nas associadas ou atribuídas ou anexas embalagens.

[0002] A invenção se relaciona em particular a uma máquina de embalagem e a um método para ensacagem de materiais a granel de grão fino e pulverulento, tal como cimento, produtos de argamassa, hidróxido de cálcio, etc.

[0003] Na técnica anterior, uma grande variedade de máquinas de embalagem e métodos foram dispostos para ensacagem de materiais a granel de grão fino e pulverulento tal como cimento em embalagens. Quando do enchimento de materiais a granel em embalagens, tais como sacos de boca aberta ou sacos valvulados, uma (pequena) quantidade de ar é introduzido como uma regra de modo a manter a escoabilidade dos materiais a granel e assegurar uma operação de ensacagem efetiva e eficiente. Quando os materiais a granel previstos para enchimento contêm muito pouco ar durante enchimento, então a escoabilidade diminui, os materiais a granel podem ser propensos a se

ligarem, e as condições de ensacagem se deterioram. Quando os materiais a granel contêm muito mais ar durante enchimento, existe o problema que após o processo, as embalagens enchidas são maiores do que elas necessitam ser. O tempo de desaeração também aumenta, desacelerando o processo de enchimento. Além disso, eles mostram uma baixa firmeza superficial. Embalagens enchidas com materiais a granel parecem mais atraentes e mais estáveis com uma proporção de ar mais baixa. Além disso, uma proporção de ar mais baixa envolve requisições diminuídas de material para as embalagens, respectivamente sacos, de modo a diminuir os custos para as embalagens. Ao mesmo tempo, o volume de estiva diminui de modo que os custos de transporte diminuem também.

[0004] Isto é porque as embalagens enchidas com materiais a granel estão sendo desaeradas mesmo durante enchimento ou adequada depois disso para remover pelo menos parte do ar preso.

[0005] Verificou-se que as condições enquanto enchendo materiais a granel em embalagens mudam durante a operação. Desse modo, flutuações sazonais podem ocorrer. Além disso, o comportamento do fluxo dos materiais a granel pode também estar relacionado à temperatura ambiente e à umidade ambiente. Também se verificou que após uma paralisação da máquina de embalagem - quando o produto tiver assentado - as condições de enchimento diferem daquelas em uma operação em curso.

[0006] É, portanto, o objetivo da presente invenção proporcionar uma máquina de embalagem e um método para enchimento de materiais a granel em embalagens que permitem um enchimento eficiente de materiais a granel em embalagens, e que alcançam resultados de enchimento mais uniformes.

[0007] Este objetivo é alcançado por uma máquina de embalagem tendo as características da reivindicação 1, e um método tendo as ca-

racterísticas da reivindicação 20. Concretizações específicas preferidas da invenção são os objetivos das subreivindicações. Vantagens e características adicionais da presente invenção podem ser tomadas a partir da descrição geral e da descrição da concretização exemplar.

[0008] Uma máquina de embalagem de acordo com a invenção para enchimento de materiais a granel em embalagens é configurada girável respectivamente compreende uma estrutura de máquina rotativa. Sobre a circunferência da máquina de embalagem ou a estrutura de máquina, uma pluralidade de bicos de enchimento é disposta de modo a encher materiais a granel em embalagens enquanto que a estrutura de máquina está girando. É concebível que a máquina de embalagem seja configurada para enchimento de sacos valvulados. É também possível que a máquina de embalagem seja configurada para enchimento de materiais a granel em sacos de boca aberta ou outras embalagens. A estrutura de máquina é provida com um silo da máquina com um volume de armazenagem para armazenagem de uma quantidade de materiais a granel para enchimento de uma pluralidade de embalagens. Os materiais a granel podem ser enchidos nas embalagens associadas ou atribuídas e, em particular, embalagens em anexo a partir do silo da máquina através do bico de enchimento ou bicos. O silo da máquina é, por sua vez, conectado com (pelo menos) um suprimento de material com uma cabeça de fechamento controlável, ou membro de fechamento para alimentação de materiais a granel ao silo da máquina. Neste caso, isto significa que o silo da máquina serve como um silo intermediário em que um volume de armazenagem para enchimento de uma pluralidade de embalagens é configurado. Portanto, os materiais a granel não necessitam serem supridos separadamente para cada embalagem de um silo externo. Um dispositivo de controle é provido com o qual para controle do membro de fechamento do suprimento de material dependente do nível de enchimento, de

modo a reduzir a altura de queda dos materiais a granel, enquanto que os materiais a granel estão sendo alimentados no silo da máquina, ou de modo a evitar, em particular, em grande parte e, de preferência, na medida do possível, em operação contínua, queda livre dos materiais a granel no silo da máquina, enquanto que alimentando os materiais a granel.

[0009] A máquina de embalagem de acordo com a invenção tem muitas vantagens. Uma vantagem considerável da máquina de embalagem de acordo com a invenção consiste no fato que em operação contínua da máquina de embalagem, os materiais a granel são em grande parte ou totalmente impedidos de caírem livremente no silo da máquina, ou que a altura de queda livre seja reduzida na medida do possível. Também preferido é enchimento de sub-nível no qual queda livre dos materiais a granel é virtualmente não existente em operação regular. A invenção causa substancialmente as mesmas características dos materiais a granel enchidos no silo da máquina em qualquer e todos os cenários de operação contínua. O fato que a altura de queda é menor e queda livre é, em particular, evitada na medida do possível, reduz consideravelmente qualquer ar que entre nos materiais a granel, enquanto que enchendo o silo da máquina.

[0010] Portanto, os materiais a granel no silo da máquina mostram consideravelmente condições mais homogêneas do que na técnica anterior onde os materiais a granel foram enchidos no silo da máquina em intervalos de uma altura de queda de, por exemplo, 1 m ou 2 m (controle mín-máx). Em seguida, os materiais a granel foram enchidos diretamente nas embalagens, ou o sistema foi cessado, por exemplo, devido a manutenção, de modo que os materiais a granel armazenados no silo da máquina podem ser desaerados antes do início do enchimento. Estas condições diferentes, por sua vez, também resultam em diferentes condições das embalagens enchidas. A invenção consi-

deravelmente reduz estes tipos de diferenças. Um processo de enchimento contínuo é assegurado, e a precisão de peso é, em particular, também aperfeiçoada. Desse modo, a taxa de rejeito de embalagens abaixo do peso é também reduzida.

[0011] No caso de uma máquina de embalagem rotativa convencional, o subsequente suprimento de materiais a granel no silo da máquina é feito por alimentação de materiais a granel para o silo em intervalos periódicos em queda livre através da cobertura não-rotativa. Como uma regra isto causará formação de poeira considerável em suprimentos subsequentes. Os materiais a granel desse modo retiram muito ar, que muda suas características de fluxo. Além disso, medidas de vedação, não obstante, a folga de vedação entre o silo rotativo e a cobertura estacionária, e fraturas e aberturas, deixam escapar uma quantidade comparativamente grande de poeira. Isto requer um maior volume de ar para remoção de poeira que, por sua vez, aumenta os custos do sistema e a despesa geral. Por meio da invenção, nenhum (ou uma quantidade muito pequena de) ar é introduzido no produto enquanto que reabastecendo o silo, visto que os materiais a granel são na maior parte impedidos de caírem livremente. Isto causa condições muito mais homogêneas com o tempo do que na técnica anterior, já no (rotativo) silo da máquina. Mudanças nas características do produto com o tempo devido à entrada de ar periódica no reabastecimento são evitadas, e mudanças nas características do produto durante paralisação são também reduzidas, visto que o produto contém menos ar que possa escapar com o tempo.

[0012] Outra vantagem considerável é que o consumo de energia para despoeiramento é reduzido. Silos de acondicionamento enchidos em queda livre de acordo com a técnica anterior tendem a gerar poeira, e vácuo envolvendo um maior fluxo de volume é requerido para reduzir a poluição de poeira. Também, isto causa perda considerável de

material.

[0013] Em todas as configurações, é preferido que o silo da máquina seja conectado com o bico de enchimento, por exemplo, através das trajetórias de deslocamento de produto, ou dutos transportadores. De preferência, um elemento transportador é provido para cada bico de enchimento para transporte (controlado) dos materiais a granel na embalagem atribuída ou anexa.

[0014] Nas concretizações específicas preferidas, o dispositivo de controle é configurado como um dispositivo de controle passivo. O dispositivo de controle pode, em particular, ser configurado mecânico.

[0015] As concretizações específicas preferidas proporcionam que o membro de fechamento seja acoplado com uma alavanca pivotante e/ou uma palheta. A alavanca pivotante pode ser, em particular, mecanicamente acoplada diretamente com o membro de fechamento. Alternativamente, é possível que a alavanca pivotante seja acoplada com o membro de fechamento através de um defletor ou um acoplamento do motor. Também concebível é um acoplamento hidráulico ou pneumático onde o membro de fechamento é articulado ao longo, por exemplo, através de um cilindro rotativo, à medida que a alavanca pivotante é articulada.

[0016] O membro de fechamento, de preferência, compreende pelo menos um mecanismo de válvula gaveta. Um mecanismo de válvula gaveta pode, por exemplo, ser configurado como um mecanismo de porta de fechamento. É também possível, por exemplo, que o mecanismo de válvula gaveta compreenda uma porta de bloqueio, ou um obturador, ou similares. Uma porta de bloqueio, ou similares, pode admitir o membro de fechamento, por exemplo, a partir da lateral, desse modo, reduzindo a seção transversal de fluxo continuamente ou em etapas.

[0017] A (mecânica) alavanca pivotante é, de preferência, provida

para detecção do nível de enchimento dos materiais a granel por meio de contato dos materiais a granel no silo da máquina. Nestas configurações, a alavanca pivotante pode servir como um dispositivo de controle passivo simples. A altura do nível de enchimento é diretamente detectada por meio da posição de articulação da alavanca pivotante. Esta configuração permite uma configuração de uma máquina de embalagem de acordo com a invenção que seja permanentemente funcional, e que ofereça facilidade de manutenção.

[0018] No escopo da presente invenção, o termo "alavanca pivotante" pode ser consistentemente substituído pelos termos "membro pivotante", ou "unidade pivotante".

[0019] A alavanca pivotante, de preferência, repousa (pelo menos parcialmente) nos materiais a granel no silo da máquina (na medida em que o nível de enchimento alcança). É possível e preferido que a alavanca pivotante seja pelo menos parcialmente imersa nos materiais a granel no silo da máquina. A alavanca pivotante desliza, em particular, parcialmente no nível do material dos materiais a granel. A alavanca pivotante pode deslizar nos materiais a granel como em "esqui aquático". A corrente de produto, que se move em um círculo relativo à alavanca pivotante durante rotação da estrutura de máquina, deflete adequadamente a alavanca pivotante, de modo que a posição da alavanca pivotante é uma medida do nível de enchimento dos materiais a granel. A alavanca pivotante pode formar parte de um dispositivo de sensor. O dispositivo de sensor serve para capturar o nível de enchimento dos materiais a granel no silo da máquina.

[0020] Em configurações preferidas, o eixo de articulação da alavanca pivotante é orientado transversal e, em particular, fora de centro ao eixo de articulação da estrutura de máquina. O eixo de articulação da alavanca pivotante pode, por exemplo, ser orientado aproximadamente horizontalmente, enquanto o eixo de rotação da estrutura de

máquina é, de preferência, orientado verticalmente. Em configurações preferidas, o eixo de articulação da alavanca pivotante é, em particular, orientado aproximadamente radialmente, mas pode ser verticalmente inclinado. Em configurações preferidas, o eixo de articulação é aproximadamente em um plano incluindo, ou paralelo à, o eixo de rotação. O ângulo no qual o eixo de articulação intersecta o plano com o eixo de rotação da estrutura de máquina é, de preferência, $<30^\circ$ e, de preferência, menor do que 15° . Estes tipos de parâmetros alcançam uma configuração vantajosa no qual durante rotação da estrutura de máquina, uma alavanca pivotante pode repousar nos, ou ser imersa, nos materiais a granel, desse modo, permitindo detecção útil do nível de enchimento.

[0021] Também concebível é um eixo de articulação vertical ou inclinado da alavanca pivotante, por exemplo, por meio de utilização da pressão de estagnação e uma mola de retorno. Pode-se, por exemplo, utilizar a pressão de estagnação em uma palheta que é pré-carregada por um dispositivo de restauração, e que é defletida contrário à força do dispositivo de restauração à medida que o nível de enchimento aumenta, desse modo, capturando uma medida do nível de enchimento. Um membro de fechamento que controla o suprimento ao silo da máquina pode ser diretamente (mecanicamente) acoplado com esta.

[0022] Em concretizações específicas preferidas, a alavanca pivotante é pré-carregada em particular descendentemente por meio de um dispositivo de mola. Desse modo, a alavanca pivotante é seguramente prensada na superfície da armazenagem dos materiais a granel no silo da máquina. De preferência, o dispositivo de mola compreende pelo menos uma mola a gás. Uma mola a gás oferece a vantagem que à medida que a força da mola é excedida, recuperação é prontamente possível. Em configurações preferidas, uma unidade de cilindro de pis-

tão é usada como um dispositivo de mola, ou o dispositivo de mola compreende pelo menos uma tal unidade de cilindro de pistão. As unidades de cilindro de pistão também capacitam acoplamento hidráulico ou pneumático da alavanca pivotante com o membro de fechamento. Em todas as configurações, é preferido que o suprimento de material compreenda um tubo de enchimento. Os materiais a granel são alimentados ao silo da máquina através do tubo de enchimento. O tubo de enchimento, de preferência, compreende uma seção de tubo estacionária e uma seção de tubo articulável. Os materiais a granel para reabastecimento emergem da seção de tubo articulável.

[0023] A seção de tubo articulável pode, de preferência, (também) diretamente servir como uma alavanca pivotante. Então pelo menos uma parte moldada e, por exemplo, uma (ou duas ou mais) lâmina(s) pode(m) ser configurada(s), ou fixada(s), para assegurar que a seção de tubo articulável deflita como uma função do nível de enchimento. Então, nenhuma alavanca pivotante separada é requerida.

[0024] Em outras configurações, uma alavanca pivotante separada é provida, e a seção de tubo articulável é pivotável junto com a alavanca pivotante. A junta pivotante da seção de tubo articulável e da alavanca pivotante pode ser compreendida por meio de acoplamento diretamente mecanicamente da seção de tubo articulável com a alavanca pivotante. Por exemplo, um acionamento de corrente ou acionamento de correia pode ser provido entre os dois membros articuláveis. Alternadamente, um acoplamento hidráulico ou pneumático é concebível de modo que à medida que a alavanca pivotante articula, a seção de tubo articulável co-articula. Um dispositivo de mola pode também capacitar, por exemplo, a alavanca pivotante a articular adicionalmente do que o tubo articulável.

[0025] É preferido que o membro de fechamento seja configurado na seção de tubo articulável. O membro de fechamento pode ser con-

figurado, por exemplo, como um obturador. É também possível que o membro de fechamento mostre uma estrutura de segmento de círculo adequadamente configurada que desliza através da abertura da seção de tubo estacionária à medida que a seção de tubo articulável está pivotando, desse modo, diminuindo e aumentando a seção transversal de abertura do tubo de enchimento. De preferência, o suprimento de material é completamente aberto quando o nível de enchimento é menor do que 30% ou 40% ou 50% ou 60% ou 70% da altura máxima de enchimento. Em particular, é a alavanca pivotante disposta tal que o membro de fechamento abre completamente o (abertura de alimentação do) suprimento de material pelo menos no caso que a alavanca pivotante não é mais imersa nos materiais a granel, ou na quantidade de materiais a granel respectivamente não está mais em contato com o nível do produto. É possível abrir a abertura de alimentação completamente quando o nível de enchimento é menor do que 50% (ou outro valor adequado) da altura máxima de enchimento.

[0026] De preferência, o suprimento de material é pelo menos parcialmente fechado quando o nível de enchimento é acima de 70%, ou acima de 80%, ou acima de 90% ou 95% da altura máxima de enchimento. Em particular, a alavanca pivotante é disposta de modo que o suprimento de material é pelo menos parcialmente ou adequadamente fechado quando o nível de enchimento alcança uma porção adequada da altura máxima de enchimento.

[0027] Em concretizações específicas vantajosas, o membro de fechamento fecha a abertura de alimentação do suprimento de material quando o nível de enchimento alcança uma altura especificada.

[0028] Em todas as configurações, é preferido que a seção transversal livre da abertura de alimentação do suprimento de material seja inversamente proporcional ao nível de enchimento. Alternadamente, uma configuração digital é concebível no qual a seção transversal livre

da abertura de alimentação está, ou completamente aberta, ou completamente fechada. É também possível que a seção transversal livre da abertura de alimentação do suprimento de material seja inversamente proporcional através de uma faixa de altura específica. É, por exemplo, possível que a abertura de alimentação seja completamente aberta através de uma faixa de altura específica, e comece o fechamento somente à medida que, por exemplo, 50% (ou 70% etc.) da altura máxima de enchimento é alcançada.

[0029] Em todas as configurações, é preferido que pelo menos um detector sem contato para detecção do nível de enchimento seja compreendido. O detector sem contato pode ser um componente do dispositivo de sensor. Tal detector sem contato pode ser configurado como um sensor capacitivo, indutivo, ótico e/ou ultrassônico, e/ou de radar, ou similares. Também possível é o uso de múltiplos detectores que realizam medições do nível de enchimento independentemente de um outro, simultaneamente ou de horário deslocado. Tal detector sem contato, ou um detector de contato adicional pode ser usado para permitir controle ativo. Estes detectores são também concebíveis para monitoramento da operação.

[0030] No caso de controle ativo, um atuador é, de preferência, provido para (suportar) o movimento do membro de fechamento. Controle puramente ativo é também possível.

[0031] Em todas as configurações, é possível que o dispositivo de controle (ativamente) controle a posição do membro de fechamento como uma função do sinal de sensor do dispositivo de sensor.

[0032] Um método de acordo com a invenção se relaciona ao enchimento de materiais a granel em embalagens por meio de uma máquina de embalagem tendo uma estrutura de máquina rotativa, e uma pluralidade de bicos de enchimento distribuídos sobre a circunferência de modo a encher materiais a granel em embalagens, enquanto que a

estrutura de máquina está girando. A estrutura de máquina é provida com um (co-rotação) silo da máquina com um volume de armazenagem para armazenagem de uma quantidade de materiais a granel suficiente para encher uma pluralidade de embalagens. O silo da máquina enche materiais a granel nas embalagens (através de trajetórias de deslocamento de produto, ou dutos de transporte) através de um (selecionado) bico de enchimento. Pelo menos um suprimento de material com um membro de fechamento controlado é atribuído ao silo da máquina de modo a alimentar materiais a granel ao silo da máquina. O suprimento subsequente dos materiais a granel no silo da máquina pode ser provido continuamente. Como uma função do nível de enchimento no silo da máquina, um dispositivo de controle controla o membro de fechamento do suprimento de material para impedir os materiais a granel de caírem livremente no silo da máquina, enquanto que materiais a granel estão sendo alimentados em operação contínua, ou para reduzir a altura da queda tanto quanto possível. Em configurações específicas preferidas e configurações, enchimento de sub-nível é permitido.

[0033] O método de acordo com a invenção também tem muitas vantagens. O método de acordo com a invenção permite redução considerável do volume de ar que é introduzido, enquanto que enche o silo da máquina com os materiais a granel. Isto permite proporcionar consideravelmente condições mais consistentes no enchimento de materiais a granel em embalagens.

[0034] Outra vantagem é que o enchimento do silo da máquina gera menos poeira, requerendo despoeiramento complexo. Isto permite reduzir capacidades de remoção de poeira de modo a cortar energia e custos. Também, a vedação entre o silo da máquina rotativo e a cobertura estacionária pode ser mais simples na configuração.

[0035] Dependendo da configuração, é possível que distâncias de

queda livre consideráveis se mostrem quando do primeiro enchimento do volume de armazenagem na primeira inicialização ou após uma mudança de produtos. Desde que estes processos são comparativamente raros e eles são certamente conhecidos no tempo, isto pode ser levando em conta no diretamente seguinte processo de enchimento de modo a alcançar condições consistentes nas embalagens enchidas novamente.

[0036] Vantagens e características adicionais da presente invenção podem ser tomadas a partir da concretização exemplar que será descrita abaixo com referência às figuras em anexo.

[0037] As figuras mostram em:

[0038] Figura 1 uma vista em corte esquemática de uma máquina de embalagem de acordo com a invenção durante primeiro enchimento com um enchimento previsto de materiais a granel;

[0039] Figura 2 a máquina de embalagem de acordo com a Figura 1 em uma vista em corte esquemática em operação normal;

[0040] Figura 3 várias posições do suprimento de material em operação contínua;

[0041] Figura 3 vários cortes transversais de seções de tubo do suprimento de material;

[0042] Figura 4 uma vista superior simplista de um silo da máquina com um diferente suprimento de material; e

[0043] Figura 5 uma vista em corte transversal esquemática simplista do silo da máquina de acordo com a Figura 5.

[0044] A Figura 1 ilustra uma máquina de embalagem 1 para enchimento de materiais a granel 2 em embalagens 3. A máquina de embalagem 1 é rotativa em configuração, e é provida com uma pluralidade de bicos de enchimento 5 distribuídos sobre a circunferência para enchimento de materiais a granel 2 em embalagens 3 durante rotação.

[0045] Esta Figura 1 mostra esquematicamente um saco valvular como a embalagem 3. É igualmente possível que a máquina de embalagem sirva para enchimento de materiais a granel em sacos de boca aberta, ou outros tipos de embalagens. Como uma regra, as embalagens são anexadas para enchimento com os materiais a granel ao bico de enchimento, onde eles são recebidos hermeticamente para impedir que a poeira escape durante o processo de enchimento.

[0046] Enquanto que os materiais a granel 2 estão sendo enchidos na embalagem 3, uma pequena quantidade de ar é como uma regra introduzido nos materiais a granel 2 na trajetória de deslocamento de produto, de modo a manter os materiais a granel 2 escoáveis, e para proporcionar condições homogêneas e reprodutíveis durante o processo de enchimento. Os materiais a granel 2 são, como uma regra, transportados nas embalagens 3 através de um elemento de transporte 9. Tal elemento de transporte pode, por exemplo, ser configurado como uma turbina de transporte. Alternadamente, aferidores podem ser usados, ou transporte por meio de gravidade, ou outros elementos de transporte podem ser usados.

[0047] Um silo da máquina 6 é configurado na (rotativa) estrutura de máquina 4 acima do bico de enchimento 5 e os elementos de transporte 9. O silo da máquina 6 proporciona um volume de armazenagem 7 para recebimento de uma quantidade de materiais a granel 8. O volume de armazenagem 7 é maior do que o volume da maior embalagem possível prevista para enchimento por meio da máquina de embalagem 1. Em particular, o volume de armazenagem é múltiplas vezes maior do que o volume de uma embalagem enchida 3.

[0048] A quantidade de materiais a granel 8 serve como uma armazenagem temporária para materiais a granel de modo a proporcionar condições contínuas e homogêneas dentro da máquina de embalagem 1. Desse modo, as condições de enchimento podem ser manti-

das uniformes e consistentes.

[0049] Condições de enchimento idênticas são alcançadas em um modo consideravelmente aperfeiçoado em que o suprimento de material 10 é controlado tal que seguindo o primeiro enchimento mostrado na Figura 1, alturas subsequentes de queda são pequenas (ou virtualmente ou atualmente não-existentes) ou enchimento de sub-nível é provido em operação contínua.

[0050] O suprimento de material 10 compreende um membro de fechamento 11 que é configurado similar a um mecanismo de porta de fechamento 17. O suprimento de material 10 consiste de um tubo de enchimento 24 compreendendo uma seção de tubo estacionária 25 e uma seção de tubo articulável 26. A seção de tubo articulável 26 é articulável ao redor do eixo de articulação 19. Em relação ao ângulo de rotação, as seções transversais livres da seção de tubo estacionária 25 e da seção de tubo articulável 26 são mais ou menos compensadas entre si, desse modo, compensando somente parte da seção transversal viável da abertura de alimentação 28.

[0051] Desse modo, o produto que escoar do silo de armazenagem volta na seção de tubo estacionária, resultando em assentamento e desaeração. Quando da "deposição" dos materiais a granel no nível enchido respectivamente quando da introdução abaixo do nível enchido, uma aeração dos materiais a granel (produto) e formação de poeira no silo da máquina são drasticamente reduzidas. Além disso, aos materiais a granel são assegurados mostrarem homogeneidade consideravelmente aumentada no silo da máquina e durante enchimento.

[0052] A seção transversal da seção de tubo estacionária 25 e da seção de tubo articulável 26 pode ser redonda, triangular, quadrada, poligonal, oval e/ou arredondada. As seções transversais podem ser adaptadas ao produto. A seleção intencional das seções transversais das seções de tubo, ou interposição de uma válvula gaveta ou válvula,

permite levar as características específicas do produto em conta.

[0053] A Figura 1 ilustra o estado durante o primeiro enchimento, no qual o nível de enchimento 13 é mais baixo sem dúvida do que é a altura máxima de enchimento 27.

[0054] A alavanca pivotante 16 que é parte de um dispositivo de sensor 18 respectivamente, de preferência, forma o dispositivo de sensor 18, que é parte do dispositivo de controle 12. O dispositivo de controle 12 controla a posição do membro de fechamento 11 do suprimento de material 10. Outra parte do dispositivo de controle é a mola a gás 22 da unidade de cilindro de pistão 23, com a qual a seção de tubo articulável 26 e a alavanca pivotante 16 são pré-carregadas para a posição inferior ilustrada. Quando o nível de enchimento no silo da máquina 6 continua a se elevar, o nível do produto dos materiais a granel 2 alcança a borda inferior da alavanca pivotante 16, que é, em seguida, elevada pelos materiais a granel 2 durante rotação da estrutura de máquina 4 por meio de articulação ao redor do eixo de articulação 19. Desse modo, a seção transversal livre da abertura de alimentação 28 é reduzida, pelo que o suprimento de materiais a granel 2 é reduzido, por sua vez.

[0055] A Figura 1 mostra em linhas tracejadas, um alternativo (ou adicional) dispositivo de controle 12 provido com um acionamento e controlado por detectores 29 do dispositivo de sensor 18. Os detectores 29 ou pelo menos um dos detectores 29 captura(m) o nível de enchimento 13 sem contato e deriva(m) a partir dos resultados de medição a correspondente posição do membro de fechamento 11 para permitir suprimento subsequente dos materiais a granel 2 no silo da máquina 6 no qual a menor quantidade viável de ar é introduzida. Esta configuração alternativa não requer uma alavanca pivotante 16 respectivamente, ela proporciona uma função de recorte de emergência redundante.

[0056] A Figura 2 mostra a máquina de embalagem 1 na Figura 1 em um estado de operação normal após o primeiro enchimento. Em seguida, um nível de enchimento 13 foi alcançado que fica apenas levemente abaixo da altura máxima de enchimento 27. No estado mostrado, a alavanca pivotante 16 repousa parcialmente na superfície de, respectivamente, é imersa em os materiais a granel 2 no silo da máquina 6, e durante a rotação da máquina de embalagem 1 respectivamente, a estrutura de máquina 4 foi articulada de modo que a seção de tubo articulável 26 e a seção de tubo estacionária 25 não são mais orientadas compensadas, mas em ângulos entre si.

[0057] Desse modo, o membro de fechamento 11 parcialmente fechou a abertura de alimentação 28 de modo a reduzir o suprimento adicional de materiais a granel 2.

[0058] Quando o nível de enchimento 13 reduz novamente na operação adicional, então o peso morto e a força da unidade de cilindro de pistão 23 faz a alavanca pivotante 16 articular descendentemente de modo que o membro de fechamento 11 uma vez novamente compensa uma porção maior da abertura de alimentação 28 para o suprimento de material, tal que mais materiais a granel 2 podem agora serem enchidos no silo da máquina 6.

[0059] Quando nenhum material a granel é descarregado para ensacagem, o nível de enchimento se eleva para o máximo e, por meio da alavanca pivotante 16 articulando, resulta no fechamento da abertura de alimentação 28 na posição terminal.

[0060] Em todas as configurações, a altura livre de queda 14 dos materiais a granel recentemente supridos 2 é sempre menor em operação normal do que é o diâmetro 15 da seção de tubo articulável 26. De preferência, a altura livre de queda é quase zero, ou enchimento de sub-nível é realizado. Isto reduz consideravelmente a entrada de ar quando do reabastecimento dos materiais a granel no silo da máquina

6. Qualquer poeira é consideravelmente reduzida também.

[0061] A Figura 3 mostra simplisticamente várias posições do membro de fechamento 11 do suprimento de material 10 em uma configuração onde uma seção de tubo estacionária 25 e uma seção de tubo articulável 26 são articuladas uma contra outra, resultando em porções de superfície livre diferentes da abertura de alimentação 28 devido ao membro de fechamento 11 que realiza diferentes graus de articulação.

[0062] A porção superior da Figura 3 ilustra o estado de acordo com a Figura 1. O nível de enchimento 13 no silo da máquina 6 é ainda agora bastante, de modo que a alavanca pivotante 16 não está ainda repousando da superfície dos materiais a granel 2. Em seguida, a seção de tubo estacionária e a seção de tubo articulável são niveladas entre si, compensando a seção transversal máxima da abertura de alimentação 28, desse modo, capacitando o reabastecimento de uma quantidade máxima de materiais a granel 2 no silo da máquina 6.

[0063] O centro da Figura 3 ilustra um estado intermediário em que o nível de enchimento 13 tem aumentado longe bastante para a alavanca pivotante 16 repousar em uma superfície da quantidade de materiais a granel 8 no silo da máquina 6. A alavanca pivotante 16 foi articulada a uma certa distância de modo que agora somente parte das seções transversais livres das duas seções de tubo 25 e 26 são niveladas entre si. O resultado é a área livre da abertura de alimentação 28 mostrada em hachuras. Este estado mostrará em operação contínua em uma base regular. Desde que a superfície livre da abertura de alimentação 28 seja menor do que na porção superior da Figura 3, somente uma pequena quantidade de materiais a granel pode ser enchida. Contudo, esta quantidade é suficiente para reabastecimento continuamente do o que é enchido nas embalagens através do bico de enchimento, por outro lado, e pode compensar as flutuações da quanti-

dade de descarga.

[0064] A parte inferior da Figura 3 ilustra um estado onde, por exemplo, a altura máxima de enchimento 27 dos materiais a granel 2 no silo da máquina 6, é alcançada. A alavanca pivotante 16 é articulada longe bastante de modo que duas seções de tubo 25 e 26 não são se nivelam entre si, de modo que o membro de fechamento 11 do suprimento de material 10 proíba qualquer suprimento adicional de materiais a granel 2. Este estado fechado do membro de fechamento 11 é mantido até que o nível de enchimento 13 diminua novamente. Em seguida, a alavanca pivotante 16 articula automaticamente para trás, e a abertura de alimentação 28 parcialmente se abre uma vez novamente. Por moldagem ou configuração adequadamente, a guia curvada 30 da seção de tubo articulável é elevada na posição terminal, desse modo, alcançando fechamento seguro. Para esta finalidade o eixo de articulação 19 é suportado resilientemente.

[0065] A Figura 4 mostra formas de seção transversal adicionais das seções de tubo 25, 26 do suprimento de material. Cada (ou somente uma) das duas seções de tubo 25, 26 pode mostrar, por exemplo, uma forma de seção transversal triangular ou quadrada (ou redonda). Isto permite adaptar a alimentação do produto conforme requerido, para assegurar suprimento ótimo subsequente de materiais a granel, como a seção transversal hachurada da abertura de alimentação 28 mostra.

[0066] As Figuras 5 e 6 mostram uma vista superior simplista e uma vista em corte transversal simplista de um silo da máquina 6 com outro suprimento de material, no qual o eixo de articulação 19 é orientado em paralelo ao eixo de rotação do silo da máquina 6. Neste caso, o eixo de articulação 19 é idêntico com o eixo de rotação do silo da máquina 6. Contudo, isto não é requerido. O eixo de articulação 19 pode ser disposto (levemente) fora de centro, e sua orientação não

necessita ser vertical. Nesta configuração, uma palheta 33 imersa nos materiais a granel de cima é provida, que gera uma pressão de estagnação correspondente à altura do nível de enchimento de modo que ela é articulada (ou linearmente defletida) contrária à força da mola de retorno 34. Isto permite capturar uma medida do nível de enchimento. A seção transversal da abertura de alimentação 28 é diretamente influenciada, de modo a controlar o subsequente suprimento de materiais a granel no silo da máquina 6. O controle pode ser realizado por meio das seções transversais do membro de fechamento. É possível que uma porta seja imersa, ou que uma seção de tubo seja deslocada ou articulada para variação da seção transversal.

[0067] No todo, a invenção oferece muitas vantagens, visto que em operação normal, a quantidade de poeira gerada é consideravelmente reduzida, de modo a reduzir consideravelmente as capacidades de remoção de poeira requerida. As requisições de energia são reduzidas também. Além disso, as condições durante enchimento são mais consistentes e homogêneas, de modo que os resultados do enchimento também aperfeiçoam. Desse modo, as embalagens podem ser enchidas em uma qualidade reproduzível e adicionalmente intensificada.

Lista de numerais de referência

- 1 máquina de embalagem
- 2 material a granel
- 3 embalagem
- 4 estrutura de máquina
- 5 bico de enchimento
- 6 silo da máquina
- 7 volume de armazenagem
- 8 quantidade de material a granel
- 9 elemento transportador
- 10 suprimento de material

- 11 membro de fechamento
- 12 dispositivo de controle
- 13 nível de enchimento
- 14 altura de queda
- 15 diâmetro
- 16 alavanca pivotante
- 17 mecanismo de válvula gaveta, mecanismo de porta de fechamento
- 18 dispositivo de sensor
- 19 eixo de articulação de 16
- 20 eixo de rotação de 4
- 21 dispositivo de suspensão
- 22 mola a gás
- 23 unidade de cilindro de pistão
- 24 tubo de enchimento
- 25 seção de tubo estacionária
- 26 seção de tubo pivotante
- 27 altura máxima de enchimento
- 28 abertura de alimentação
- 29 detector
- 30 guia curvada
- 31 tampa
- 32 vedação
- 33 palheta

REIVINDICAÇÕES

1. Máquina de embalagem (1) para enchimento de materiais a granel (2) em embalagens (3), tendo a estrutura de máquina rotativa (4) e uma pluralidade de bicos de enchimento (5) distribuídos sobre a circunferência de modo a encher materiais a granel (2) em embalagens (3), enquanto que a estrutura de máquina (4) está girando, no qual um silo da máquina (6) é configurado na estrutura de máquina (4), e tem um volume de armazenagem (7) para armazenagem de uma quantidade de materiais a granel (8) para enchimento de uma pluralidade de embalagens (3), no qual os materiais a granel (2) podem ser enchidos nas embalagens associadas (3) a partir do silo da máquina (6) através do bico de enchimento (5), e no qual o silo da máquina (6) é conectado com um suprimento de material (10) tendo um membro de fechamento controlável (11) para alimentação de materiais a granel ao silo da máquina (6), caracterizada pelo fato de que um dispositivo de controle (12) é provido para controlar o membro de fechamento (11) do suprimento de material (10) dependente do nível de enchimento (13), de modo a reduzir a altura de queda dos materiais a granel (2), enquanto que os materiais a granel (2) estão sendo alimentados para o silo da máquina (6), ou para evitar uma queda livre dos materiais a granel (2) durante a alimentação de materiais a granel (2) no silo da máquina (6) em operação contínua.

2. Máquina de embalagem (1) de acordo com a reivindicação precedente, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de controle (12) é configurado como um dispositivo de controle passivo.

3. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o membro de fechamento (11) é acoplado como uma alavanca pivotante (16).

4. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o membro de fechamento (11) compreende um mecanismo de válvula gaveta (17) tal como um mecanismo de porta de fechamento, uma porta de bloqueio, ou um obturador.

5. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a alavanca pivotante (16) é provida para detectar o nível de enchimento (13) dos materiais a granel (2) por meio de contato com os materiais a granel (2) no silo da máquina (6).

6. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a alavanca pivotante (16) repousa nos, ou é imersa nos materiais a granel (2) no silo da máquina (6).

7. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o eixo de articulação (19) da alavanca pivotante (16) é orientado transversal ao eixo de rotação (20) da estrutura de máquina (4), e no qual o eixo de articulação (19) da alavanca pivotante (16) é orientado em particular fora de centro ao eixo de rotação (20) da estrutura de máquina (4).

8. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a alavanca pivotante (16) é pré-carregada por meio de um dispositivo de mola (21).

9. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de mola (21) compreende pelo menos uma mola a gás (22).

10. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o

dispositivo de mola compreende uma unidade de cilindro de pistão (23).

11. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o suprimento de material (10) compreende um tubo de enchimento (24) com uma seção de tubo estacionária (25) e uma seção de tubo articulável (26), no qual a seção de tubo articulável (26) serve como uma alavanca pivotante, ou é articulável juntamente com a alavanca pivotante (16).

12. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o membro de fechamento (11) é configurado na seção de tubo articulável (26).

13. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o suprimento de material (10) é completamente aberto pelo menos quando a alavanca pivotante (16) não está mais imersa nos materiais a granel (2).

14. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o membro de fechamento (11) fecha a abertura de alimentação (28) do suprimento de material (10) quando o nível de enchimento (13) alcança uma altura especificada.

15. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a seção transversal livre da abertura de alimentação (28) do suprimento de material (10) é inversamente proporcional ao nível de enchimento (13).

16. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que

pelo menos um detector sem contato (29) para detecção do nível de enchimento (13) é compreendido.

17. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o detector sem contato (29) é configurado como um sensor capacitivo, indutivo, ótico, e/ou ultrassônico, e/ou de radar.

18. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um atuador (30) é provido para movimento do membro de fechamento (11).

19. Máquina de embalagem (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de controle (12) controla a posição do membro de fechamento (11) como uma função de um sinal de sensor do dispositivo de sensor (18).

20. Método para enchimento de materiais a granel (2) em embalagens (3) por meio de uma máquina de embalagem (1) tendo uma estrutura de máquina rotativa (4), e uma pluralidade de bicos de enchimento (5) distribuídos sobre a circunferência, de modo a encher materiais a granel nas embalagens (3), enquanto que a estrutura de máquina (4) está girando, no qual um silo da máquina (6) é configurado na estrutura de máquina (4), e tem um volume de armazenagem (7) para armazenagem de uma quantidade de materiais a granel (8) suficiente para enchimento de uma pluralidade de embalagens (3), no qual o silo da máquina (6) enche materiais a granel (2) nas embalagens (3) através do bico de enchimento (5), e no qual (pelo menos) um suprimento de material (10) como um controlado (11) membro de fechamento é atribuído ao silo da máquina (6) de modo que a alimentar materiais a granel (2) ao silo da máquina (6), caracterizado pelo fato de que um dispositivo de controle (12) controla um controlador do

membro de fechamento (11) do suprimento de material (10) dependente do nível de enchimento no silo da máquina (6), para reduzir a altura de queda dos materiais a granel (2), enquanto que os materiais a granel (2) estão sendo alimentados no silo da máquina (6), ou para evitar uma queda livre dos materiais a granel (2) durante a alimentação de materiais a granel (2) no silo da máquina (6) em operação contínua.

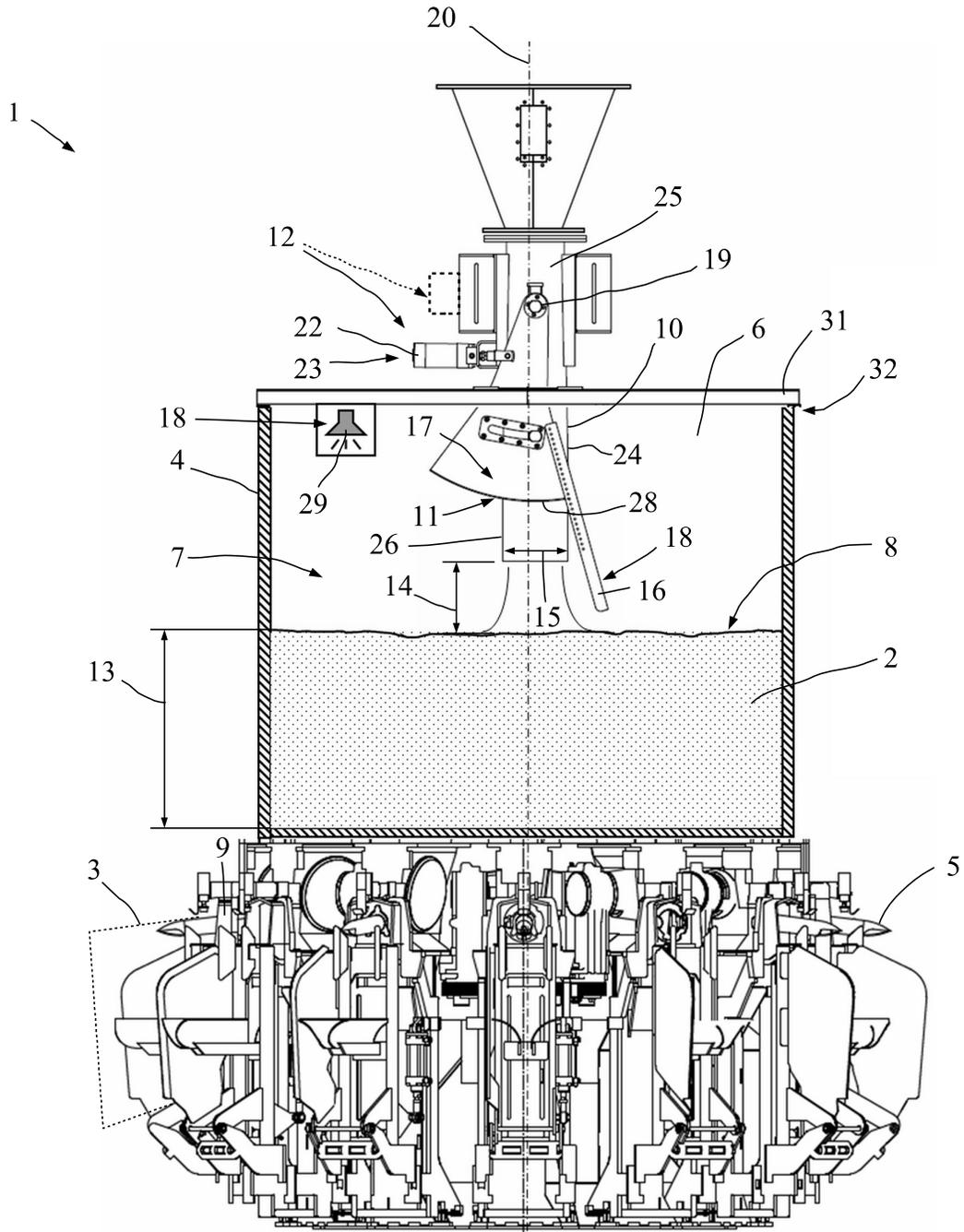


Fig. 1

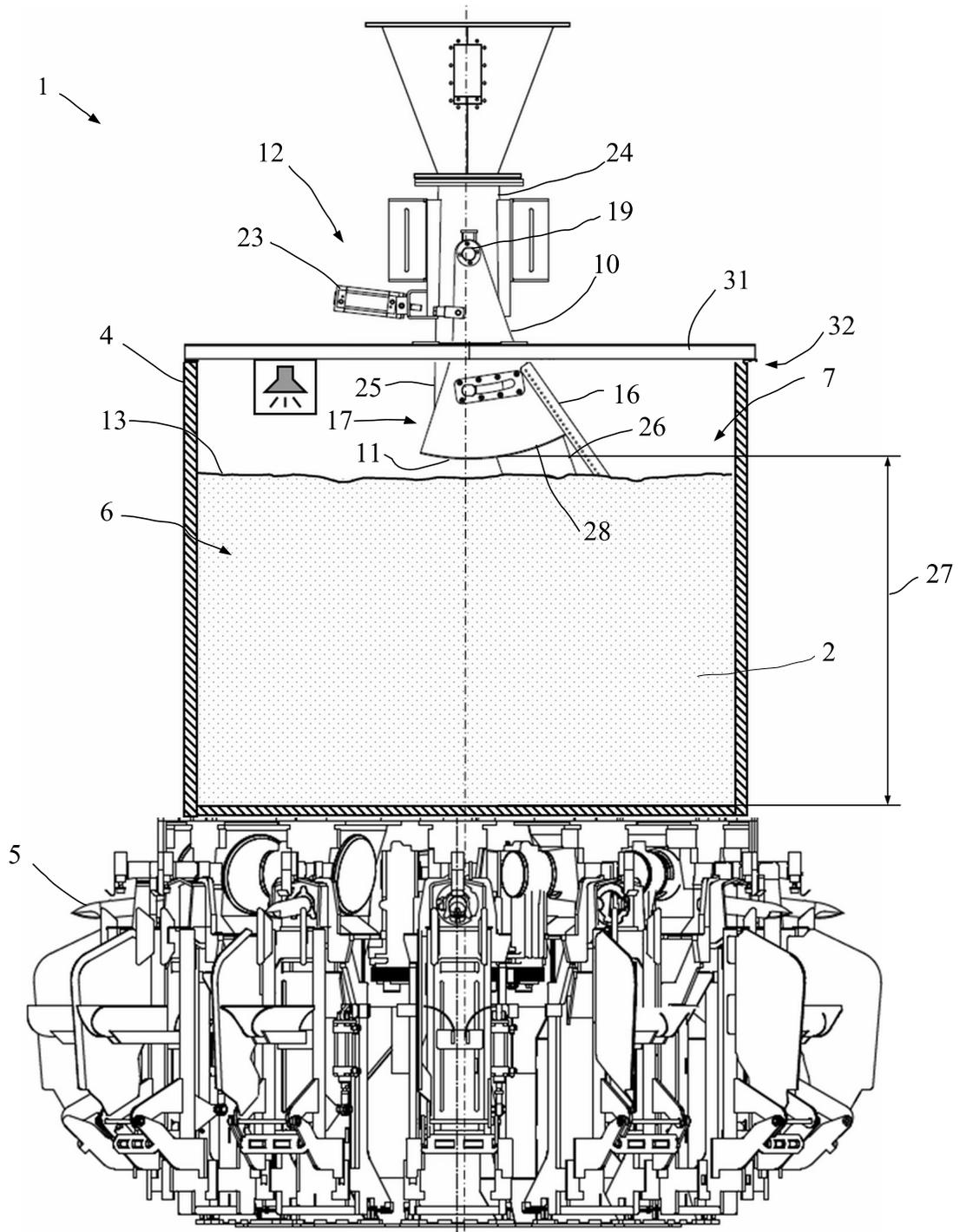


Fig. 2

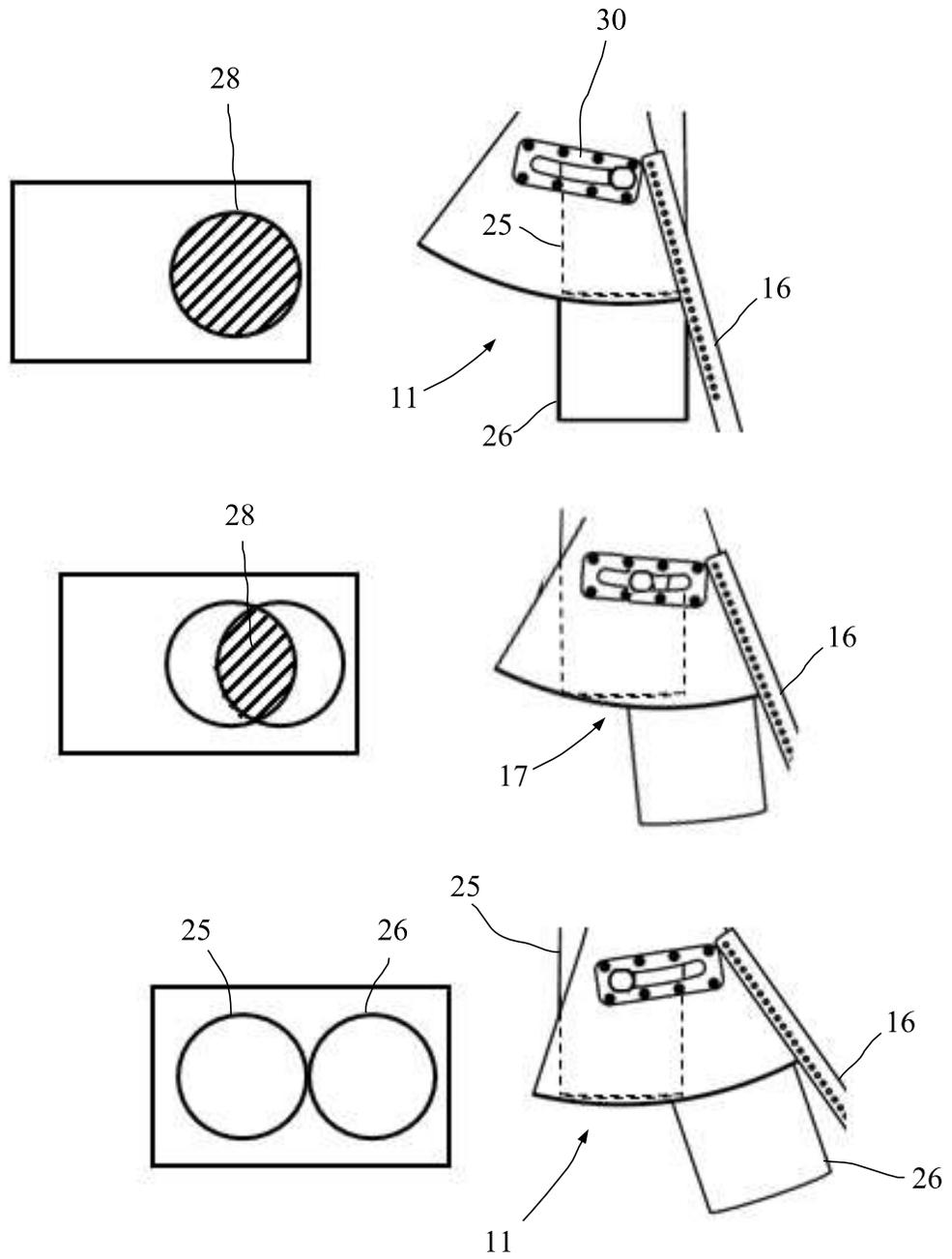


Fig. 3

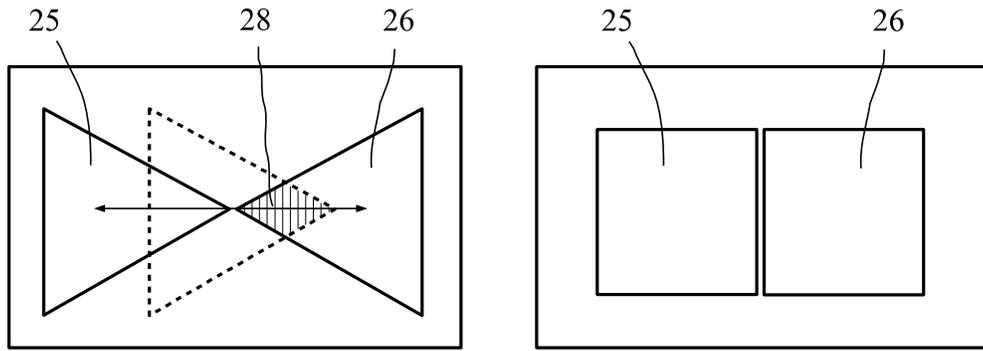


Fig. 4

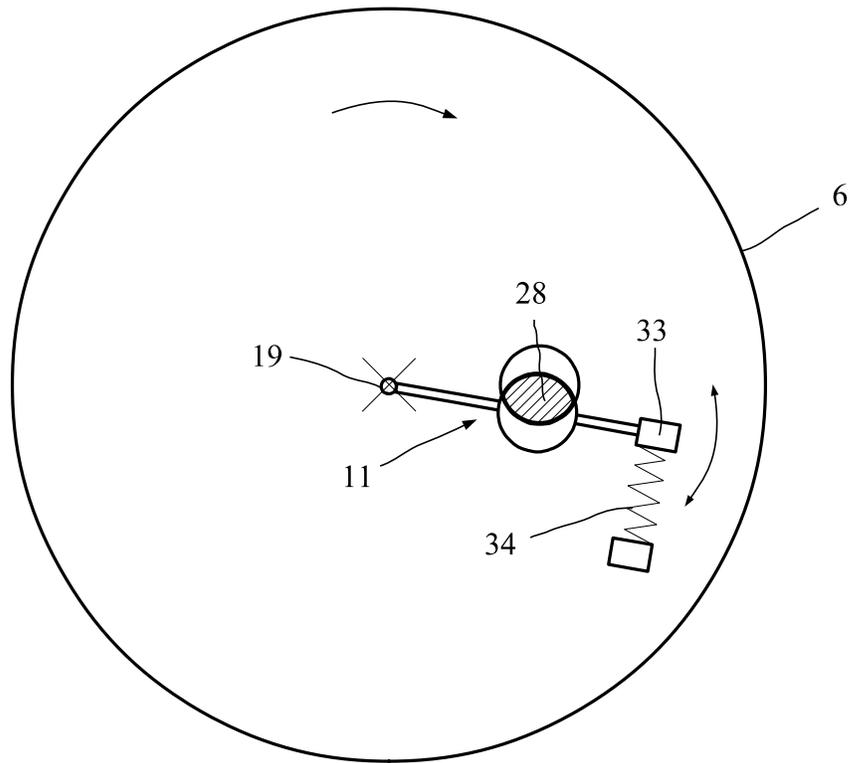


Fig. 5

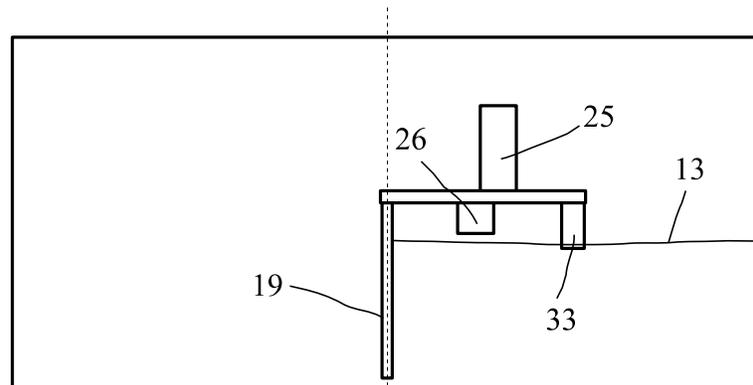


Fig. 6

RESUMO

Patente de Invenção: “**MÁQUINA DE EMBALAGEM E MÉTODO PARA ENCHIMENTO DE MATERIAIS A GRANEL EM EMBALAGENS**”.

Máquina de embalagem (1) e método para enchimento de materiais a granel (2) em embalagens (3) com uma estrutura de máquina rotativa (4), e uma pluralidade de bicos de enchimento (5) distribuídos sobre a circunferência. Enquanto que a estrutura de máquina (4) está girando, os materiais a granel (2) são enchidos nas embalagens (3). Um silo da máquina (6) é configurado na estrutura de máquina (4), que tem um volume de armazenagem (7) para armazenagem de uma quantidade de materiais a granel (8) para enchimento de uma pluralidade de embalagens (3). Materiais a granel (2) são enchidos nas embalagens atribuídas (3) a partir do silo da máquina (6) através do bico de enchimento (5). O silo da máquina (6) está conectado com um suprimento de material (10) com um membro de fechamento controlável (11) para alimentação dos materiais a granel ao silo da máquina (6). Um dispositivo de controle (12) é provido com o qual para controlar o membro de fechamento (11) do suprimento de material (10) dependente do nível de enchimento (13), de modo a reduzir a altura de queda dos materiais a granel (2), enquanto que os materiais a granel (2) estão sendo alimentados no silo da máquina (6), ou para evitar uma queda livre dos materiais a granel (2) durante a alimentação de materiais a granel (2) no silo da máquina (6) em operação contínua.

Fig. 2