



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

(21) BR 112019018711-1 A2



(22) Data do Depósito: 08/03/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 07/04/2020

(54) **Título:** DISPOSITIVO DE ALIMENTAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO DE OBJETOS ESFÉRICOS PARA APLICAÇÕES DA INDÚSTRIA DE TABACO E MÉTODO DE ALIMENTAÇÃO DE OBJETOS ESFÉRICOS EM UMA MÁQUINA DE INDÚSTRIA DE TABACO

(51) **Int. Cl.:** A24D 3/02.

(30) **Prioridade Unionista:** 10/03/2017 PL P.420798.

(71) **Depositante(es):** INTERNATIONAL TOBACCO MACHINERY POLAND SP. Z O.O..

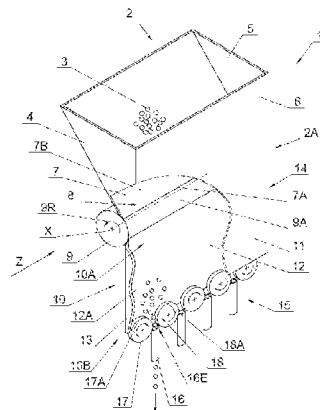
(72) **Inventor(es):** PRZEMYSŁAW CIESLAKOWSKI; BARTOSZ CIESLIKOWSKI; RADOSŁAW FIGARSKI.

(86) **Pedido PCT:** PCT EP2018055691 de 08/03/2018

(87) **Publicação PCT:** WO 2018/162608 de 13/09/2018

(85) **Data da Fase Nacional:** 09/09/2019

(57) **Resumo:** Trata-se de um dispositivo de alimentação para alimentação de objetos esféricos (3) para aplicações da indústria de tabaco que compreende: uma câmara de massa (2, 2?) para armazenar uma pluralidade dos objetos esféricos (3); pelo menos uma câmara de camada única (10, 10?) localizada abaixo da câmara de massa (2, 2?) e conectada com a câmara de massa (2, 2?) de modo que os objetos esféricos (3) possam fluir da câmara de massa (2, 2?) para a câmara de camada única (10, 10?), em que a câmara de camada única (10, 10?) compreende uma saída (15) que tem múltiplos dutos de saída (16) para emitir os objetos esféricos (3) para um dispositivo de recepção; pelo menos um rolo (17, 18) localizado próximo ao duto de saída (16), em que uma superfície circunferencial (17A, 18A) do rolo (17, 18) constitui uma parede do duto de saída (16). O dispositivo de alimentação compreende ainda um elemento rotatório cilíndrico (9, 9?) localizado abaixo da câmara de massa (2, 2?) em uma área de conexão da câmara de massa (2, 2?) e a câmara de camada única (10, 10?), em que uma superfície lateral (9A) do elemento rotatório cilíndrico (9, 9?) constitui uma parede para guiar o fluxo dos objetos esféricos (3) da câmara de massa (2, 2?) para a câmara de camada única (10, 10?).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para “**DISPOSITIVO DE ALIMENTAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO DE OBJETOS ESFÉRICOS PARA APLICAÇÕES DA INDÚSTRIA DE TABACO E MÉTODO DE ALIMENTAÇÃO DE OBJETOS ESFÉRICOS EM UMA MÁQUINA DE INDÚSTRIA DE TABACO**”

CAMPO DA TÉCNICA

[001] A presente revelação refere-se a um dispositivo de alimentação para alimentação de objetos esféricos, aplicáveis a indústria de tabaco e a um método de alimentação de objetos esféricos em uma máquina de indústria de tabaco.

ANTECEDENTES

[002] Os produtos de indústria de tabaco podem compreender cápsulas com substâncias perfumadas. Por exemplo, as cápsulas podem ser colocadas em filtros de cigarro e os fumantes, antes ou durante de fumar, podem apertar a cápsula com seus dedos para liberar o aroma. As cápsulas podem ser colocadas em um material filtrante. Existem cigarros conhecidos com duas cápsulas colocadas em uma boquilha no material filtrante, em que as duas cápsulas podem ser apertadas separadamente ou ambas ao mesmo tempo. Existem boquilhas conhecidas para cigarros, que são produzidas a partir de dois ou mais segmentos filtrantes diferentes, em que as cápsulas podem ser colocadas em um espaço entre os segmentos.

[003] As cápsulas são entregues a uma máquina de alimentação, para alimentação das cápsulas no material filtrante, geralmente em um fluxo de massa, isto é, são derramadas um recipiente de massa. As cápsulas são transferidas do recipiente de massa para o dispositivo, que coloca as mesmas uma por uma no material filtrante. As cápsulas recebidas do recipiente de massa devem ser transferidas ao dispositivo que manuseia cápsulas únicas ou uma corrente de cápsulas únicas.

[004] Um pedido de patente número US US2007068540A1 revela um dispositivo, no qual cápsulas são recebidas a partir de uma câmara de massa e são transferidas a uma câmara de camada única. A partir da camada única de cápsulas, as cápsulas são recebidas por meio de soquetes de uma roda de alimentação e,

como um resultado, a corrente de cápsulas únicas que se move em uma trajetória circular, é formada. A partir da roda de alimentação as cápsulas são transferidas para a banda de material filtrante.

[005] Um pedido de patente número PCT WO2005032286A2 revela um dispositivo no qual cápsulas são recebidas a partir de um recipiente rotatório por meio de pressão negativa e são transferidas para soquetes de uma roda de alimentação.

[006] Um pedido de patente número PCT WO2011083405A1 revela um dispositivo no qual correntes separadas são formadas de cápsulas a partir de uma câmara de massa rotatória, em que as correntes se movem em dutos horizontais, em que os dutos rotacionam em conjunto com a câmara de massa.

[007] Uma patente de número US7757835B2 revela um dispositivo em que correntes de cápsulas se movem em um certo ângulo.

[008] Há, portanto, uma necessidade de fornecer um dispositivo que permitiria transformação eficaz de uma massa de cápsulas em uma corrente única ou uma pluralidade de correntes separadas de cápsulas. Em particular, há uma necessidade de fornecer tal dispositivo que poderia ser utilizado para alimentação do dispositivo como apresentado no pedido de patente número US US2013181003B2.

[009] Na presente revelação, as cápsulas também são denominadas objetos esféricos.

SUMÁRIO

[010] É revelado um dispositivo de alimentação para alimentação de objetos esféricos para aplicações da indústria de tabaco que compreende: uma câmara de massa para armazenar uma pluralidade dos objetos esféricos; pelo menos uma câmara de camada única localizada abaixo da câmara de massa e conectada com a câmara de massa de modo que os objetos esféricos possam fluir da câmara de massa para a câmara de camada única, em que a câmara de camada única compreende uma saída que tem múltiplos dutos de saída para emitir os objetos esféricos para um dispositivo de recepção; pelo menos um rolo localizado próximo

ao duto de saída, em que uma superfície circunferencial do rolo constitui uma parede do duto de saída. O dispositivo de alimentação compreende ainda um elemento rotatório cilíndrico localizado abaixo da câmara de massa em uma área de conexão da câmara de massa e da câmara de camada única, em que uma superfície lateral do elemento rotatório cilíndrico constitui uma parede para guiar o fluxo dos objetos esféricos da câmara de massa para a câmara de camada única.

[011] O elemento rotatório cilíndrico pode estar localizado tangencialmente a uma parede de um fundo da câmara de massa.

[012] O elemento rotatório cilíndrico pode estar localizado tangencialmente à câmara de camada única.

[013] A câmara de camada única pode estar disposta verticalmente.

[014] Dois rolos podem estar localizados no duto de saída, em que superfícies circunferenciais dos rolos podem ser configuradas para rotacionar em direções opostas durante operação do dispositivo.

[015] A superfície circunferencial de um rolo pode constituir uma parede lateral de dois dutos de saída vizinhos.

[016] Durante operação do dispositivo, o elemento rotatório cilíndrico pode ser configurado para rotacionar em uma direção na qual sua superfície de contato com os objetos esféricos se move em uma direção oposta à direção de fluxo dos objetos esféricos da câmara de massa para a câmara de camada única.

[017] Durante operação do dispositivo, o elemento rotatório cilíndrico pode ser configurado para rotacionar em uma direção na qual sua superfície de contato com os objetos esféricos se move na mesma direção que a direção de fluxo dos objetos esféricos da câmara de massa para a câmara de camada única.

[018] Um método de alimentação de objetos esféricos em uma máquina de indústria de tabaco também é revelado, a partir de uma câmara de massa para dutos de saída através de uma câmara de camada única localizada abaixo da câmara de massa. O método compreende induzir os objetos esféricos, com os quais a câmara de massa foi alimentada, da câmara de massa para a câmara de camada

única para rotacionar por meio de um elemento rotatório cilíndrico localizado na região de conexão da câmara de massa e da câmara de camada única.

[019] O método compreende rotacionar o elemento rotatório cilíndrico em uma direção na qual sua superfície de contato com os objetos esféricos se move em uma direção oposta à direção de fluxo dos objetos esféricos da câmara de massa para a câmara de camada única.

[020] O método compreende rotacionar o elemento rotatório cilíndrico em uma direção na qual sua superfície de contato com os objetos esféricos se move na mesma direção que a direção de fluxo dos objetos esféricos da câmara de massa para a câmara de camada única.

[021] O método pode compreender a indução dos objetos esféricos, com os quais a câmara de camada única foi alimentada, da câmara de camada única para os dutos de saída para rotacionar por meio dos rolos localizados na entrada dos dutos de saída, em que as superfícies circunferenciais dos rolos se movem em direções opostas.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[022] O objeto da presente revelação é apresentado por meio de modalidades exemplares em um desenho, em que:

A Figura 1 mostra um dispositivo de alimentação para alimentação de objetos esféricos;

A Figura 2 mostra uma vista lateral do dispositivo da Figura 1 sem uma parede lateral;

As Figuras 3 e 4 mostram uma saída do dispositivo de alimentação da Figura 1;

A Figura 5 mostra um dispositivo de alimentação com duas câmaras de camada única.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[023] Uma câmara de massa 2 para cápsulas 3, em um dispositivo de alimentação 1 apresentado na Figura 1, tem uma forma de um recipiente que é

aberto no topo e no fundo e compreende paredes laterais 4, 5, uma parede frontal 6 e uma parede inclinada 7. A parede frontal 6 e o fundo 7 são convergentes, formando uma saída 8 em uma parte inferior 2A da câmara de massa 2. Em outras modalidades, a câmara de massa 2 também pode ter outros formatos.

[024] As cápsulas 3 podem ser entregues na câmara de massa 2 manualmente, por meio de um recipiente ou por meio de uma típica unidade de alimentação, por exemplo, uma unidade de alimentação pneumática ou uma unidade de alimentação mecânica com um transportador para cápsulas 3, em que a unidade de alimentação não é mostrada no desenho.

[025] Um elemento rotatório cilíndrico 9 está localizado sob o fundo 7 ao longo de uma borda de fundo 7A do fundo 7, em que uma unidade de acionamento para rotacionar esse elemento não é mostrada para maior clareza. Em uma modalidade preferencial, o elemento rotatório cilíndrico rotaciona em uma direção representada por uma seta 9R, o que significa que rotaciona de modo que sua superfície de contato com as cápsulas 3 se mova em uma direção oposta à direção de fluxo das cápsulas da câmara de massa 2 para uma câmara de camada única 10. O dispositivo também pode operar quando o elemento rotatório cilíndrico 9 rotaciona em uma direção oposta, isto é, quando rotaciona de modo que sua superfície de contato com as cápsulas 3 se mova na mesma direção que a direção de fluxo das cápsulas da câmara de massa 2 para a câmara de camada única 10. As cápsulas 3 rotacionam devido à ação da força de atrito entre uma superfície das cápsulas 3 e uma superfície lateral rotatória 9A. A rotação das cápsulas 3 facilita seu movimento para baixo, devido a reduzir pelo menos parcialmente situações em que cápsulas não rotatórias poderiam ser bloqueadas entre a saída 8 da câmara de massa e uma parede frontal 11 da câmara de camada única 10. Um eixo geométrico de rotação X do elemento rotatório cilíndrico 9 é substancialmente paralelo à borda de fundo 7A. Entre a borda de fundo 7A e a superfície lateral 9A do elemento rotatório cilíndrico 9 existe um intervalo, que tem uma largura menor que um diâmetro da cápsula 3. O elemento rotatório cilíndrico 9 pode estar localizado de modo que sua superfície

lateral 9A seja tangencial a uma superfície interna 7B do fundo 7 e constitua uma extensão do fundo 7. O comprimento do elemento rotatório cilíndrico 9 é pelo menos igual ao comprimento da borda 7A do fundo 7. O comprimento do elemento rotatório cilíndrico 9 é substancialmente igual a um comprimento da saída 8.

[026] A câmara de camada única 10 é fixada à câmara de massa 2. A parede frontal 11 da câmara de camada única 10 forma uma extensão da parede frontal 6 da câmara de massa 2, em que o comprimento da câmara de camada única 10 é igual ao comprimento da saída 8 da câmara de massa 2. Outra parede 12 da câmara de camada única 10 está distanciada de sua parede frontal 11 por uma distância ligeiramente maior que o diâmetro da cápsula 3, como para permitir que as cápsulas 3 se enquadrem na força de gravidade na câmara de camada única 10. Em uma parte superior 10A da câmara de camada única 10, uma superfície interna 12A da parede 12 está, de preferência, localizada tangencialmente à superfície lateral 9A do elemento rotatório cilíndrico 9. Preferencialmente, a câmara de camada única 10 está localizada verticalmente, mas também pode ser inclinada para abrandar o deslizamento das cápsulas e aumentar a suavidade do fluxo das cápsulas. As paredes laterais 13 e 14 da câmara de camada única 10 estão dispostas substancialmente paralelas uma à outra e também podem estar dispostas convergente ou divergentemente em uma direção para baixo.

[027] Em uma parte inferior 10B da câmara de camada única 10, existe uma saída 15 que tem uma forma de múltiplos dutos de saída 16. Em uma entrada 16E do duto de saída 16 existem dois rolos 17, 18, em que suas superfícies circunferenciais 17A, 18A constituem paredes do duto de saída 16. A entrada 16E do duto de saída 16 é formada pelas superfícies 17A, 18A e as superfícies 11A e 12A das paredes 11 e 12 (Figura 2). Os rolos 17, 18 são montados de modo pivotável, em que para maior clareza do desenho, uma unidade de acionamento dos rolos não é mostrada. Conforme apresentado na Figura 1 e na Figura 3, os rolos 17, 18 rotacionam nas mesmas direções 17R e 18R, então suas superfícies circunferenciais 17A, 18A se movem em direções oposta sem relação à entrada 16E

do duto de saída 16. Portanto, quando as cápsulas 3 estão acima dos rolos 17, 18, algumas das mesmas serão deslocadas ou serão empurradas por um dos rolos (a superfície circunferencial das quais se move em uma direção em direção à entrada do duto de saída) em direção à entrada, e o resto das cápsulas serão deslocadas ou empurradas pelo segundo rolo (a superfície circunferencial das quais se move em uma direção oposta à entrada do duto de saída) na direção oposta à saída – permite evitar o bloqueio das cápsulas 3 e fornece boas condições de fluxo das cápsulas 3 da câmara de camada única 10 para os dutos de saída 16. Os rolos dos pares consecutivos de rolos 18 e 17', 17' e 18', 18' e 17'', 17'' e 18'' rotacionam de maneira similar. Os dutos e os rolos estão dispostos de modo que um rolo 18, 17', 18', 17'' coopere com dois dutos de saída 16, isto é, a superfície circunferencial de um rolo constitui a parede de um duto e do duto vizinho. Entre os rolos dos dutos de saída vizinhos, podem estar localizados distribuidores 19 (mostrados na Figura 4) para direcionar as cápsulas 3 para dutos particulares de saída 16.

[028] A Figura 5 mostra outra modalidade de um dispositivo de alimentação 1' – que tem uma eficiência dobrada em relação ao dispositivo de alimentação 1 mostrado na Figura 1. O dispositivo de alimentação 1' tem uma câmara de massa 2' que tem paredes laterais 4, 5, uma parede frontal 6 e uma parede traseira 6' e um fundo 7', que compreende duas superfícies 7B e 7B'. A câmara de massa 2' é conectada com duas câmaras de camada única 10 e 10'. Um primeiro elemento rotatório cilíndrico 9 está localizado na região da conexão da câmara de massa 2' com a câmara de camada única 10, e um segundo elemento rotatório cilíndrico 9' está localizado na região da conexão da câmara de massa 2' com a câmara de camada única 10'. O dispositivo de alimentação 1', em uma vista de topo, ocupa uma área similar a do dispositivo de alimentação 1 da Figura 1, mas permite entregar o dobro das cápsulas.

[029] Em ainda outra modalidade, é possível usar um elemento rotatório cilíndrico 9, que está localizado na região de conexão da câmara de massa 2' com a câmara de camada única 10, tangencialmente à superfície 7B e na região da

conexão da câmara de massa 2' com a câmara de camada única 10', tangencialmente à superfície 7B'.

[030] As cápsulas 3, após serem derramadas na câmara de massa 2, 2', preenchem a câmara, mas se deslocam apenas para uma pequena extensão da câmara de camada única 10, 10', devido a um alto coeficiente de atrito entre as cápsulas que evita seu fluxo livre para a câmara de camada única, o que faz com que as cápsulas permaneçam acima da entrada para a câmara de camada única na forma de pequenas pontes. Ao inicializar a rotação do elemento rotatório cilíndrico 9, 9', em que sua superfície lateral 9A constitui um fragmento do fundo da câmara de massa, faz com que as cápsulas iniciem a rotação em relação ao elemento rotatório cilíndrico 9, 9' e em relação às outras cápsulas 3. Tal localização do elemento rotatório cilíndrico é preferencial, devido às cápsulas não terem uma possibilidade de se bloquearem entre si na entrada da câmara de camada única 10, 10' durante a operação do dispositivo.

[031] O dispositivo, conforme apresentado no presente documento, pode ser adicionalmente estendido para alcançar uma quantidade desejada de dutos de saída, dependendo da eficiência do dispositivo de recepção. Por exemplo, uma câmara de massa pode ser conectada com várias câmaras de camada única. Além disso, a câmara de camada única em conjunto com o duto (ou dutos) e o elemento rotatório (ou elementos rotatórios) podem formar um módulo que pode ser conectado para melhorar um dispositivo previamente construído. Além disso, quando a câmara de camada única tem múltiplas saídas, algumas das saídas podem ser bloqueadas, de modo a adaptar a eficiência do dispositivo de alimentação para o recebimento da eficiência de dispositivos de cooperação.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de alimentação para alimentação de objetos esféricos (3) para aplicações da indústria de tabaco que compreende:

- uma câmara de massa (2, 2') para armazenar uma pluralidade dos objetos esféricos (3);

- pelo menos uma câmara de camada única (10, 10') localizada abaixo da câmara de massa (2, 2') e conectada com a câmara de massa (2, 2') de modo que os objetos esféricos (3) possam fluir da câmara de massa (2, 2') para a câmara de camada única (10, 10'), em que a câmara de camada única (10, 10') compreende uma saída (15) que tem múltiplos dutos de saída (16) para emitir os objetos esféricos (3) a um dispositivo de recepção;

- pelo menos um rolo (17, 18) localizado próximo ao duto de saída (16), em que uma superfície circunferencial (17A, 18A) do rolo (17, 18) constitui uma parede do duto de saída (16);

- um elemento rotatório cilíndrico (9, 9') localizado abaixo da câmara de massa (2, 2') em uma área de conexão da câmara de massa (2, 2') e a câmara de camada única (10, 10'), em que uma superfície lateral (9A) do elemento rotatório cilíndrico (9, 9') constitui uma parede para guiar o fluxo dos objetos esféricos (3) da câmara de massa (2, 2') para a câmara de camada única (10, 10');

caracterizado por o elemento rotatório cilíndrico (9, 9') estar localizado embaixo do fundo (7) da câmara de massa (2, 2').

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o elemento rotatório cilíndrico (9, 9') estar localizado tangencialmente a uma parede (7B, 7B') de um fundo (7, 7') da câmara de massa (2, 2').

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por** o elemento rotatório cilíndrico (9, 9') estar localizado tangencialmente à câmara de camada única (10, 10').

4. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado por** a câmara de camada única (10, 10') estar disposta verticalmente.

5. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado por** dois rolos (17, 18) estarem localizados no duto de saída (16), em que superfícies circunferenciais dos rolos (17, 18) são configuradas para rotacionar em direções opostas durante operação do dispositivo.

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado por** a superfície circunferencial (17A, 18A) de um rolo (17, 18) constituir uma parede lateral de dois dutos de saída vizinhos (16, 16').

7. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado por**, durante operação do dispositivo, o elemento rotatório cilíndrico (9, 9') ser configurado para rotacionar em uma direção na qual sua superfície de contato com os objetos esféricos (3) se move em uma direção oposta à direção de fluxo dos objetos esféricos (3) da câmara de massa (2) para a câmara de camada única (10).

8. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado por**, durante operação do dispositivo, o elemento rotatório cilíndrico (9, 9') ser configurado para rotacionar em uma direção na qual sua superfície de contato com os objetos esféricos (3) se move na mesma direção que a direção de fluxo dos objetos esféricos (3) da câmara de massa (2) para a câmara de camada única (10).

9. Método de alimentação de objetos esféricos em uma máquina de indústria de tabaco, a partir de uma câmara de massa (2, 2') para dutos de saída (16) através de uma câmara de camada única (10, 10') localizada abaixo da câmara de massa (2, 2'), **caracterizado por** induzir os objetos esféricos (3), com os quais a câmara de massa foi alimentada, da câmara de massa (2, 2') para a câmara de camada única (10, 10') para rotacionar por meio de um elemento rotatório cilíndrico (9, 9') localizado embaixo do fundo (7) da câmara de massa (2, 2') e da câmara de camada única (10, 10').

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** compreender rotacionar o elemento rotatório cilíndrico (9, 9') em uma direção na

qual sua superfície de contato com os objetos esféricos (3) se move em uma direção oposta à direção de fluxo dos objetos esféricos (3) da câmara de massa (2) para a câmara de camada única (10, 10').

11. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** compreender rotacionar o elemento rotatório cilíndrico (9, 9') em uma direção na qual sua superfície de contato com os objetos esféricos (3) se move na mesma direção que a direção de fluxo dos objetos esféricos (3) da câmara de massa (2) para a câmara de camada única (10, 10').

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 11, **caracterizado por** compreender a indução dos objetos esféricos (3), com os quais a câmara de camada única foi alimentada, da câmara de camada única (10, 10') para os dutos de saída (16) para rotacionar por meio dos rolos (17, 18) localizados na entrada dos dutos de saída (16), em que as superfícies circunferenciais dos rolos (17, 18) se movem em direções opostas.

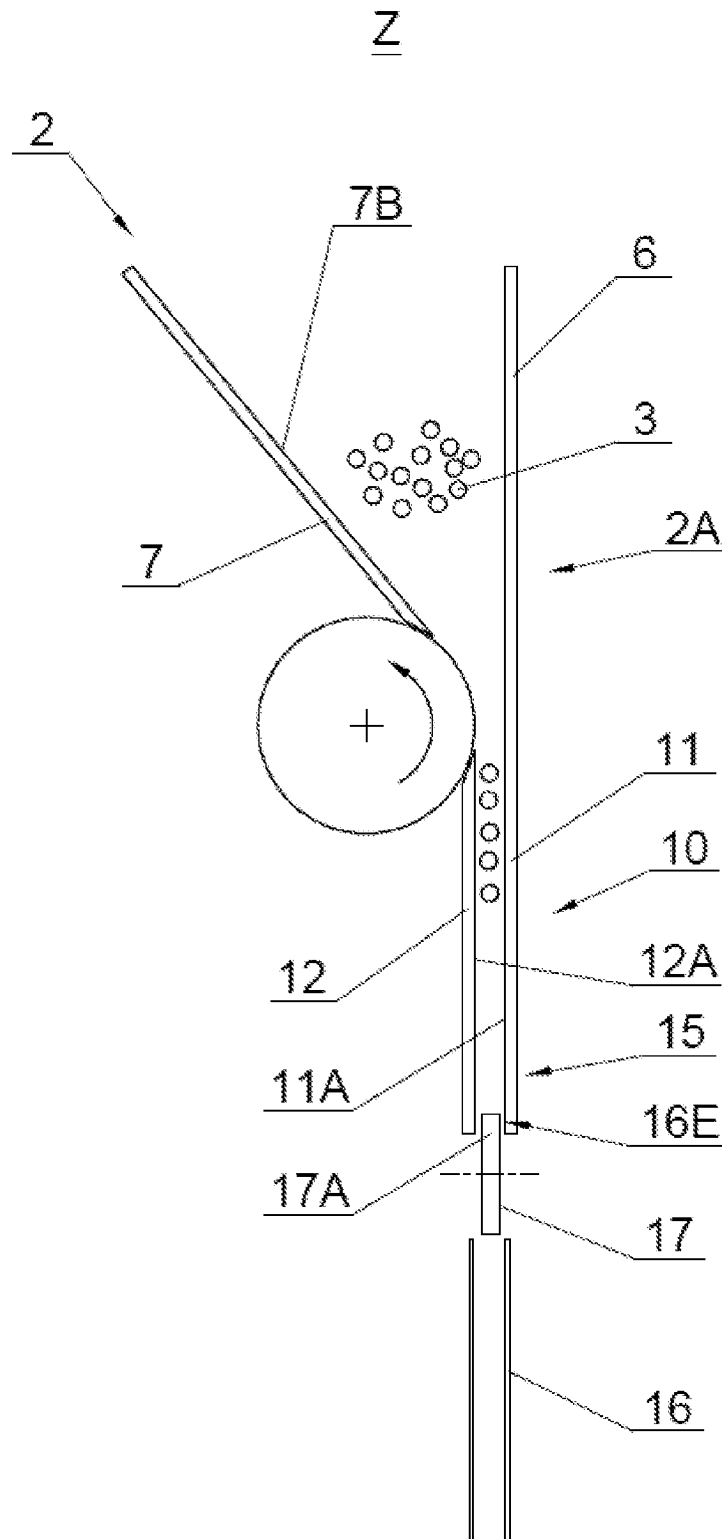


Fig. 2

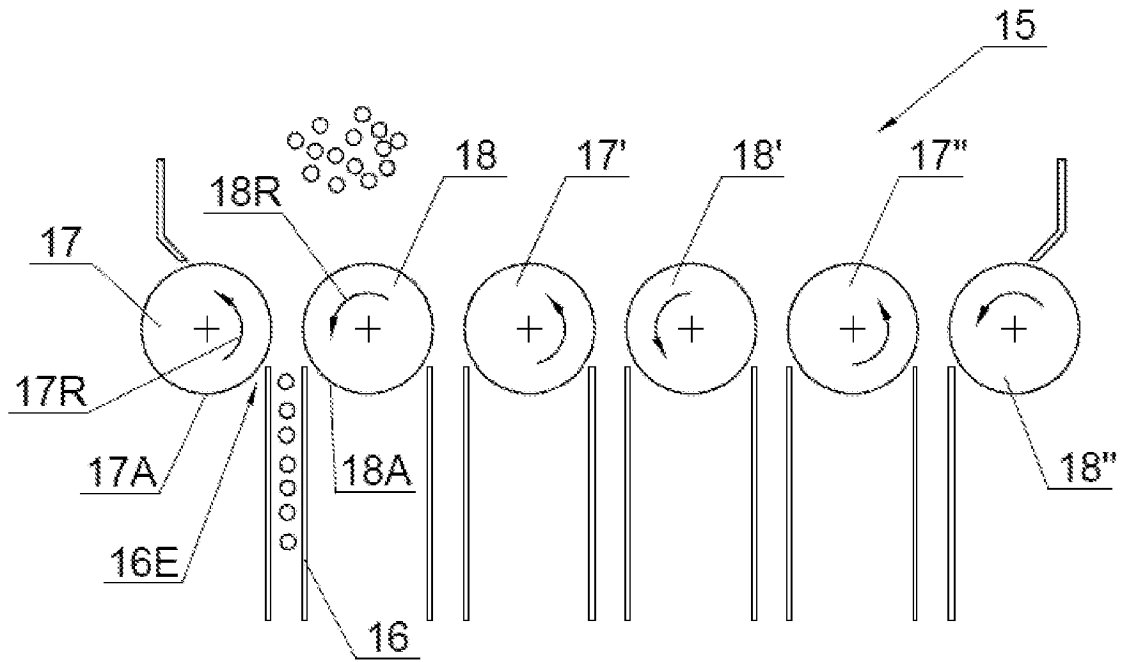


Fig. 3

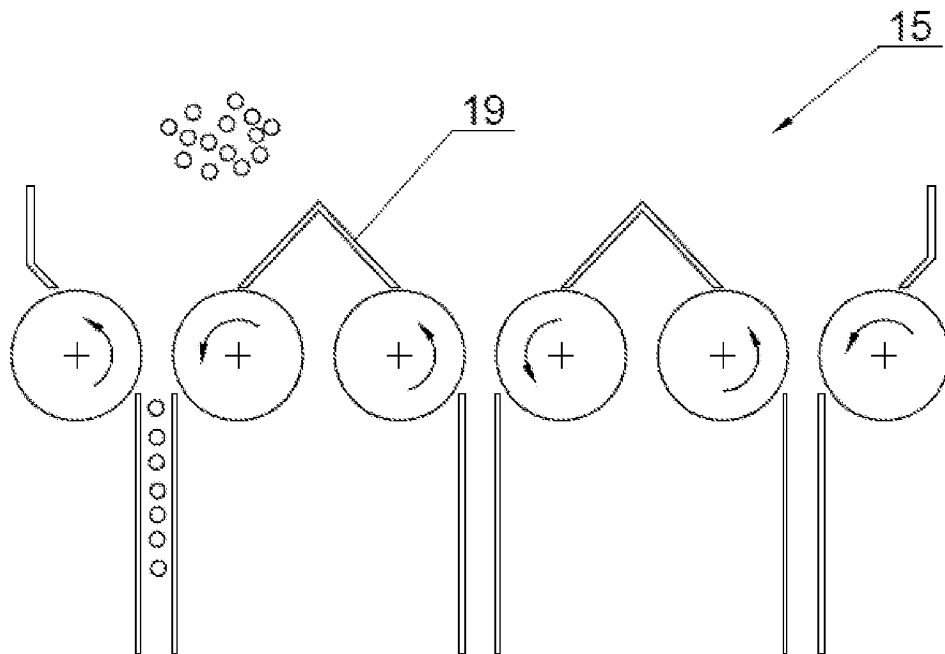


Fig. 4

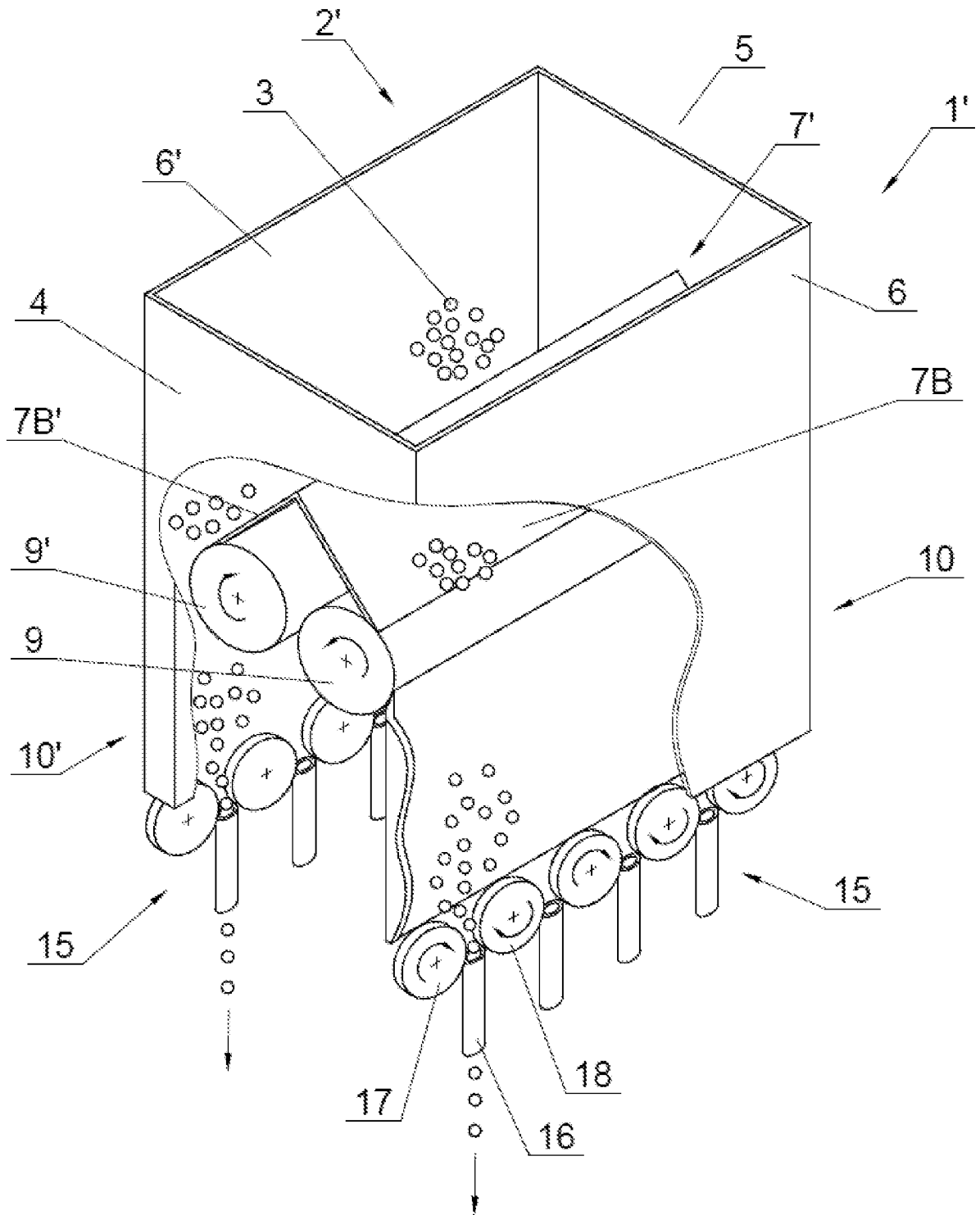


Fig. 5

Resumo da Patente de Invenção para “DISPOSITIVO DE ALIMENTAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO DE OBJETOS ESFÉRICOS PARA APLICAÇÕES DA INDÚSTRIA DE TABACO E MÉTODO DE ALIMENTAÇÃO DE OBJETOS ESFÉRICOS EM UMA MÁQUINA DE INDÚSTRIA DE TABACO”

Trata-se de um dispositivo de alimentação para alimentação de objetos esféricos (3) para aplicações da indústria de tabaco que compreende: uma câmara de massa (2, 2') para armazenar uma pluralidade dos objetos esféricos (3); pelo menos uma câmara de camada única (10, 10') localizada abaixo da câmara de massa (2, 2') e conectada com a câmara de massa (2, 2') de modo que os objetos esféricos (3) possam fluir da câmara de massa (2, 2') para a câmara de camada única (10, 10'), em que a câmara de camada única (10, 10') compreende uma saída (15) que tem múltiplos dutos de saída (16) para emitir os objetos esféricos (3) para um dispositivo de recepção; pelo menos um rolo (17, 18) localizado próximo ao duto de saída (16), em que uma superfície circunferencial (17A, 18A) do rolo (17, 18) constitui uma parede do duto de saída (16). O dispositivo de alimentação compreende ainda um elemento rotatório cilíndrico (9, 9') localizado abaixo da câmara de massa (2, 2') em uma área de conexão da câmara de massa (2, 2') e a câmara de camada única (10, 10'), em que uma superfície lateral (9A) do elemento rotatório cilíndrico (9, 9') constitui uma parede para guiar o fluxo dos objetos esféricos (3) da câmara de massa (2, 2') para a câmara de camada única (10, 10').