



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

**(11) BR 112018002569-0 B1**



**(22) Data do Depósito:** 27/09/2016

**(45) Data de Concessão:** 14/09/2021

**(54) Título:** TORRE DE DISTRIBUIÇÃO DE UMA MÁQUINA DE DISTRIBUIÇÃO AGRÍCOLA E PROCESSO PARA A DESCONEXÃO DE FILEIRAS SEPARADAS DE UMA TORRE DE DISTRIBUIÇÃO

**(51) Int.Cl.:** A01C 7/08.

**(30) Prioridade Unionista:** 28/09/2015 DE 10 2015 116 378.0.

**(73) Titular(es):** HORSCH MASCHINEN GMBH.

**(72) Inventor(es):** MICHAEL PIRKENSEER.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2016072962 de 27/09/2016

**(87) Publicação PCT:** WO 2017/055266 de 06/04/2017

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 07/02/2018

**(57) Resumo:** TORRE DE DISTRIBUIÇÃO DE UMA MÁQUINA DE DISTRIBUIÇÃO AGRÍCOLA E PROCESSO PARA A DESCONEXÃO DE FILEIRAS DE UMA TORRE DE DISTRIBUIÇÃO. Torre de distribuição (10) de uma máquina de distribuição agrícola (12) para descarregar material de distribuição granulado, tal como sementes, adubos ou similares, abrangendo um tubo de subida (22) para o fornecimento de uma corrente volumétrica de ar de material de distribuição a uma cabeça de distribuição anelar (24) que se conecta ao tubo de subida (22), para a divisão da corrente volumétrica de ar de material de distribuição em uma multiplicidade de correntes volumétricas de ar de material de distribuição correspondente a uma quantidade de saídas (26) distribuídas pela sua circunferência. Pelo menos a uma das saídas (26) acha-se alocado um dispositivo de bloqueio (28), o qual apresenta um dispositivo de redirecionamento (30), por meio do qual a corrente volumétrica de ar de material de distribuição pode ser conduzida na direção de uma conexão de duto para sementes (48) alocado ao dispositivo de bloqueio (28) ou na direção de uma região de retorno (45) alocada ao dispositivo de bloqueio (28). e a qual se conecta um dispositivo de retorno (38), que envolve o tubo de subida (22) e/ou é parte deste. Na região do dispositivo de retorno (38), o tubo de subida (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"TORRE DE DISTRIBUIÇÃO DE UMA MÁQUINA DE DISTRIBUIÇÃO AGRÍCOLA E PROCESSO PARA A DESCONEXÃO DE FILEIRAS SEPARADAS DE UMA TORRE DE DISTRIBUIÇÃO"**.

[001] A presente invenção refere-se a uma torre de distribuição de uma máquina de distribuição agrícola para descarregar material de distribuição em forma de granulado, tal como sementes, adubos ou similares, com as características da reivindicação independente 1. Além disso, a invenção também se refere a um processo para a desconexão de fileiras em uma torre de distribuição de uma máquina de distribuição agrícola com as características da reivindicação independente 16.

[002] Na área da técnica agrícola são conhecidas as mais diferentes máquinas para descarregar e distribuir materiais de distribuição agrícolas, tais como sementes, adubos ou similares. Em uma forma preferencial de execução, o material de distribuição granulado é conduzido, respectivamente disponibilizado, em um reservatório da máquina, bem como, em seguida, o material de distribuição é misturado por meio dos mais diferentes dispositivos de dosagem em uma corrente volumétrica de ar, a qual, geralmente, é gerada por uma ventoinha, e isso faz com que se forma uma corrente volumétrica de ar de material de distribuição. Em seguida, essa corrente volumétrica de ar de material de distribuição é transportada adiante para uma torre de distribuição. Geralmente, à torre de distribuição acha-se alocada uma cabeça circular de distribuição, em cuja circunferência se encontra uma multiplicidade de saídas. Na cabeça de distribuição, uma corrente central volumétrica de ar de material de distribuição é dividida em uma multiplicidade de subcorrentes volumétricas de ar de material de distribuição, correspondentemente ao número de saídas, respectivamente fileiras. Por meio de dutos para sementes, o material de distribuição é conduzido para uma multiplicidade dessas unidades

de enfileiramento, respectivamente dispositivos de descarga, subsequentes a eles, tais como relhas ou similares. Para se obter uma distribuição a mais uniforme possível do material de distribuição em todas as saídas, respectivamente em todos os dispositivos de descarga, é preciso que a torre de distribuição, respectivamente a cabeça de distribuição, apresente uma distribuição transversal a mais constante possível, respectivamente um coeficiente de variação o menor possível em cada uma das saídas; ou seja, o produto de distribuição na cabeça de distribuição deve ser distribuído o mais uniformemente possível por todas as saídas. Geralmente, a distribuição transversal é tanto mais constante, quanto mais constantes forem as correntes volumétricas de ar, as pressões e as velocidades de fluxo na torre de distribuição, na cabeça de distribuição e nas saídas.

[003] Quando material de distribuição for transportado para todas as saídas, respectivamente fileiras, e quando os dutos para sementes estiverem ajustados mutuamente quanto ao comprimento, geralmente ficam garantidas correntes volumétricas de ar, pressões e resistências ao fluxo constantes. No entanto, pode ser necessário bloquear algumas saídas da cabeça de distribuição, respectivamente impedir o transporte de material de distribuição para dentro delas, como, por exemplo, para a instalação de uma pista de deslocamento ou para evitar uma sobreposição da descarga de material de distribuição com regiões já trabalhadas de uma área de cultivável. Frequentemente, também é difícil ajustar mutuamente os comprimentos dos dutos para sementes de um modo tal que, na prática, eles possam variar bastante para mais ou para menos.

[004] Nesse sentido, por exemplo, o DE 10 2005 038 216 A1 descreve uma cabeça de distribuição, na qual as saídas individuais podem ser respectivamente fechadas por meio de um elemento correção. No entanto, devido à desconexão de algumas conexões

individuais pode ser provocada uma velocidade de fluxo muito elevada nas saídas não desconectadas, fazendo com que possa deteriorar a distribuição transversal durante a descarga das sementes ou do material de distribuição. De fato, isso poderia ser evitado por meio de redução de toda a corrente volumétrica de ar, embora isso também poderia levar a que a corrente volumétrica de ar na torre de distribuição não seja mais suficientemente forte e o material de distribuição não possa mais ser transportado, respectivamente poderia levar a que a torre de distribuição seja entupida. Nesse caso, o material de distribuição também será distribuído por um número menor de saídas, fazendo com que a quantidade de descarga desejada não seja mais descarregada nos dispositivos de descarga, mais sim uma quantidade aumentada. De fato, isso também poderia ser melhorado por meio de redução da quantidade de material de distribuição. Só que, geralmente, um tal controle da máquina é lento e isso faz com que não sejam possíveis uma conexão e uma desconexão rápida e frequente das saídas, respectivamente das fileiras, o que, no entanto, não é satisfatório especialmente em correlação com o controle por seções cada vez mais desejado na agricultura, respectivamente em correlação com uma gestão específica por subáreas. Também, tanto a corrente volumétrica de ar, como a quantidade de material de distribuição só pode ser diminuída até um certo grau, respectivamente até uma certa fração. Se a corrente volumétrica de ar e a quantidade de material de distribuição forem reduzidas demasiadamente, a distribuição transversal não poderá mais ser suficientemente precisa.

[005] Um sistema no qual durante uma desconexão de saídas individuais, as correntes volumétricas de ar na torre de distribuição devem permanecer ao máximo possível não influenciadas, foi proposto pelo EP 0 799 560 B1. A cada saída de uma cabeça de distribuição é respectivamente alocado um dispositivo de redirecionamento. Com

ajuda do dispositivo de redirecionamento, a corrente volumétrica de ar de material de distribuição pode ser guiada na direção de um dispositivo de descarga ou na direção de um coletor. Para se poder deixar escapar a corrente volumétrica de ar ao ocorrer o redirecionamento da corrente volumétrica de ar de material de distribuição, acha-se disposto um desvio ("Bypass") entre o duto na direção do dispositivo de descarga e o duto na direção do coletor. Com isso pretende-se conseguir que nem a quantidade de material de distribuição e nem a corrente volumétrica de ar tenha que ser reduzida ao se desconectar saídas individuais. No entanto, o sistema prevê um retorno do material de distribuição para o reservatório, o que foi constatado como sendo muito dispendioso quanto a peças. Também, para que a corrente volumétrica de ar possa escapar ao ocorrer um retorno de material de distribuição para o coletor pelo desvio, é preciso que no duto na direção do coletor predomine uma pressão de represamento de retorno. No entanto, esta também não pode ser muito grande, senão um material de sementes poderá escapar pelo desvio e não será transportado na direção do coletor. Devido a isso, também nesse sistema, depois da desconexão de saídas individuais não se encontram nenhum nível de pressão e correntes volumétricas de ar constantes na torre de distribuição, fazendo com que aqui também possa se deteriorar a distribuição transversal, bem como não possa se constituir um sistema de controle por seções com esse sistema.

[006] Outro sistema para desconectar saídas individuais em uma cabeça de distribuição tornou-se conhecido pelo EP 0 642 729 A1. A corrente volumétrica de ar de material de distribuição pode ser transportada, por meio de um dispositivo de redirecionamento, na direção de um dispositivo de descarga ou na direção de um tubo de subida da torre de distribuição, sendo que para o retorno do material de distribuição para o tubo de subida, acha-se instalado neste um receptáculo em forma de funil com uma multiplicidade de mangas de

conexão. Entre o dispositivo de redirecionamento e as mangas de conexão estão respectivamente instaladas mangueiras. Já que nessa forma de execução tanto o material de distribuição, como a corrente volumétrica de ar é conduzido de volta para o tubo de subida, é preciso, também nesse caso, reduzir tanto a quantidade de material de distribuição, como também a corrente volumétrica de ar. No entanto, devido a essa redução da corrente volumétrica de ar também se formam pressões diferentes na torre de distribuição, fazendo com que se deteriore a distribuição transversal. Uma possibilidade de separação do ar, por exemplo através de um desvio, como no EP 0 799 560 B1, não está presente nesse caso.

[007] Um aperfeiçoamento do EP 0 642 729 A1 é descrito pelo EP 2 695 508 B1. Para facilitar o retorno do material de distribuição para o tubo de subida, as mangueiras foram substituídas por um elemento em forma de funil, elemento em forma de funil este que se conecta tanto ao dispositivo de redirecionamento, como ao tubo de subida. Não são requeridos outros elementos. Já que também nessa forma de execução, tanto o material de distribuição, como a corrente volumétrica de ar são reconduzidos ao tubo de subida, então nesse caso também é preciso reduzir tanto a quantidade de material de distribuição, como a corrente volumétrica de ar. Devido a essa redução, também nesse caso se formam pressões diferentes na torre de distribuição, fazendo com que se deteriore a distribuição transversal. Uma possibilidade de separação de ar, por exemplo através de um desvio, como no EP 0 799 560 B1, também não está presente nesse caso.

[008] Também não é desejável uma separação de ar para o ambiente, pois, nesse caso, por um lado, ocorre poluição do ar e/ou poluição do meio ambiente e, por outro lado, eventualmente pode ocorrer um escapamento de sementes para o ambiente. Também devido a isso, não é garantido nenhum nível de pressão constante na

torre de distribuição.

[009] Outro problema no caso das torres de distribuição, respectivamente nas máquinas de distribuição, do estado da técnica consiste em que a distribuição transversal pode variar dependendo do comprimento dos dutos para sementes instalados, pois dependendo do comprimento dos dutos para sementes alteram-se as velocidades de fluxo nesses dutos. Até então buscou-se enfrentar esse problema através do emprego de dutos para sementes com os comprimentos mais iguais possíveis, sendo que isso só é possível com dificuldade ou mesmo nem é possível, especialmente no caso de máquinas de distribuição com grandes larguras de operação, nas quais predomina uma grande distância entre a torre de distribuição e o dispositivo de descarga.

[0010] Portanto, pelo estado da técnica conhece-se uma multiplicidade de torres de distribuição com cabeças de distribuição, nas quais, distribuída por sua circunferência, está disposta uma multiplicidade de saídas, respectivamente fileiras, que podem ser respectivamente desconectadas por meio de dispositivos de redirecionamento. No entanto, torres de distribuição conhecidas apresentam, respectivamente, o problema de que devido à desconexão de saídas individuais e a um retorno de material de distribuição ocorre uma mudança, respectivamente, do nível de pressão, das correntes volumétricas de ar e das velocidades de fluxo, fazendo com que se deteriore a distribuição transversal e fazendo com que só um número limitado de saídas possa ser desconectado, sem provocar entupimentos no sistema ou sem deteriorar muito a distribuição transversal.

[0011] Por isso, a presente invenção tem como objetivo disponibilizar uma torre de distribuição de uma máquina de distribuição agrícola para o descarregamento de materiais de distribuição granulados, na qual uma desconexão de um número qualquer de saídas

não leve a uma deterioração perceptível, respectivamente a uma deterioração apenas bastante reduzida, da distribuição transversal; a qual não esteja sujeita a entupimentos e a qual seja independente em relação a influências externas, tais como comprimentos diferentes de dutos para sementes. Outro objetivo da presente invenção consiste em disponibilizar um processo para uma desconexão de fileiras de uma torre de distribuição de uma máquina de distribuição agrícola, para assim obter um Section Control System.

[0012] Esses objetivos são alcançados por meio de uma torre de distribuição com as características apresentadas na reivindicação 1, bem como por meio de um processo para a desconexão de fileiras com as características apresentadas na reivindicação 16. Outras configurações vantajosas e formas de desenvolvimento da invenção são apresentadas nas respectivas reivindicações dependentes.

[0013] Para alcançar esses objetivos, a invenção propõe uma torre de distribuição de uma máquina de distribuição agrícola para o descarregamento de material de distribuição granulado, tal como sementes, adubo ou similar. A torre de distribuição apresenta um tubo de subida, por meio do qual o respectivo material de distribuição a ser descarregado é transportado com ajuda de uma corrente volumétrica de ar na direção de uma cabeça de distribuição, de preferência anelar, que se conecta ao tubo de subida. O tubo de subida da torre de distribuição apresenta, geralmente, uma trajetória aproximadamente vertical ou uma trajetória levemente inclinada em relação a uma vertical e desemboca, pelo lado de cima, na cabeça de distribuição, a qual deve ser responsável por uma ramificação e distribuição da corrente volumétrica de ar e de grãos em uma multiplicidade ou em um grande número de saídas. A cabeça de distribuição apresenta uma multiplicidade de saídas, respectivamente de fileiras, distribuídas pela sua circunferência, por meio de cujas saídas a corrente volumétrica de ar e de material de



distribuição, transportada através do tubo de subida e dividida na cabeça de distribuição de acordo com o número de saídas, é transportada na direção de dispositivos de descarregar, conduzidos no solo ou próximos ao solo, por exemplo, tais como relha de discos, relha de espigas ou similar. Com isso, a corrente volumétrica de ar de material de distribuição que passa inicialmente pelo tubo de subida é dividida na cabeça de distribuição em inúmeras subcorrentes volumétricas de ar de material de distribuição, sendo que o número das subcorrentes volumétricas de ar de material de distribuição corresponde ao número de saídas, respectivamente ao número de fileiras a serem abastecidas. A pelo menos uma das saídas, respectivamente fileira, acha-se alocado um dispositivo de bloqueio, sendo que este apresenta um dispositivo de redirecionamento controlável. Por meio desse dispositivo de redirecionamento controlável, a subcorrente volumétrica de ar de material de distribuição respectivamente presente nas saídas pode ser redirecionada na direção de um duto para sementes ou na direção de uma região de retorno, respectivamente na direção de um dispositivo de retorno, sendo que a região de retorno, respectivamente o dispositivo de retorno, e o duto para sementes estão conectados pneumaticamente por meio de um desvio. O dispositivo de redirecionamento controlável mencionado pode ser projetado diferentemente, respectivamente configurado diferentemente, e pode ser configurado, por exemplo, como basculante regulável de modo motor ou similar, sendo que a capacidade de regulação motora pode ser efetuada, por exemplo, por motor elétrico, pneumaticamente ou hidraulicamente. Facultativamente, o dispositivo de redirecionamento também pode ser projetado como válvula de esfera ou similar, de tal modo que a subcorrente volumétrica de ar de material de distribuição seja ajustável e controlável e não tenha que ser simplesmente desconectada ou fechada, mais sim que também possa ser facultativamente modulada.

[0014] A região de retorno desemboca em um dispositivo de retorno, o qual envolve o tubo de sementes, respectivamente é parte deste, sendo que o tubo de sementes apresenta aberturas na região do dispositivo de retorno, por meio das quais o tubo de subida, bem como o dispositivo de retorno são conectados pneumaticamente. Consequentemente, o tubo de subida, o dispositivo de retorno, a região de retorno, o desvio e o duto para sementes estão conectados pneumaticamente de modo permanente, independentemente da respectiva localização, respectivamente posição, do dispositivo de redirecionamento. Devido a isso, se forma no dispositivo de retorno, por exemplo, um nível de pressão P1, bem como na região de retorno, respectivamente no desvio, um nível de pressão P2 e/ou P3, sendo que nesse caso P1 é menor ou igual a P2 e/ou P3. Esses níveis de pressão predominam independentemente da posição do dispositivo de redirecionamento, bem como independentemente do número de saídas fechadas, fazendo com que seja possível fechar um número qualquer de saídas, bem como fazendo com que influências externas, tais como comprimentos variáveis dos dutos para sementes ou similar, não tenham efeito, respectivamente tenha efeito insignificante, sobre a distribuição transversal da máquina de distribuição agrícola.

[0015] Para melhorar ainda mais isso, outros componentes da torre de distribuição também podem ser correspondentemente conectados adicionalmente pneumaticamente de modo permanente, como, por exemplo, a cabeça de distribuição, de tal modo que, por exemplo, o tubo de subida, o dispositivo de retorno, a região de retorno, o desvio, o duto para sementes, bem como a cabeça de distribuição fiquem conectados pneumaticamente de modo permanente, independentemente da respectiva localização, respectivamente posição, do dispositivo de redirecionamento.

[0016] A torre de distribuição de acordo com a invenção é

empregada, de preferência, em máquinas de distribuição agrícolas, tais como máquinas de semear, por exemplo. Geralmente, tais máquinas possuem um reservatório em forma de funil para armazenar e disponibilizar o material de distribuição a ser descarregado. Na posição mais profunda do reservatório, um dispositivo de dosagem está alocado a ele. Por meio desse dispositivo de dosagem, o material de distribuição a ser respectivamente descarregado é inserido de modo dosado em uma quantidade desejada em um sistema de dutos submetido a uma corrente volumétrica de ar. A corrente volumétrica de ar é gerada por uma ventoinha, por exemplo na forma de uma ventoinha radial ou de uma ventoinha centrífuga ou similar. Devido à adição de material de distribuição à corrente volumétrica de ar, forma-se, portanto, uma corrente volumétrica de ar de material de distribuição no sistema de dutos. Com ajuda dessa corrente, o material de distribuição é transportado com uma velocidade de fluxo na direção da torre de distribuição. A torre de distribuição apresenta, neste caso, inicialmente, por exemplo, um tubo de subida que se estende de modo amplamente vertical, a cuja extremidade superior se conecta uma cabeça de distribuidor com uma multiplicidade de saídas, respectivamente fileiras, posicionadas uniformemente na circunferência desta. Na cabeça de distribuição, a corrente volumétrica de ar de material de distribuição sofre uma mudança de direção a partir de um movimento vertical, por exemplo, ao longo do tubo de subida, para um movimento horizontal na direção das saídas, fazendo com que essa corrente volumétrica de ar de material de distribuição seja dividida em uma multiplicidade de subcorrentes volumétricas de ar de material de distribuição, de modo correspondente ao número de saídas.

[0017] Pelo menos a uma das saídas pode estar alocado, respectivamente conectado em seguida, um dispositivo de bloqueio. Este consiste em pelo menos uma conexão de duto para sementes, no

qual pode ser instalado um duto para sementes, por meio do qual o material de distribuição pode ser transportado na direção de dispositivos de descarregar, conduzidos no solo ou próximos ao solo, tais como relhas de discos ou relhas de espigas ou similares. Além disso, o dispositivo de bloqueio possui uma região de retorno, por exemplo na forma de uma conexão de retorno, respectivamente de uma abertura de retorno, a qual também está conectada com um dispositivo de retorno, por meio do qual o material de distribuição é transportado, respectivamente guiado, de volta para dentro do tubo de saída. Por meio de um dispositivo de redirecionamento, de preferência existente no dispositivo de bloqueio ou integrado a este, é possível controlar se o material de distribuição será guiado na direção do duto para sementes ou na direção da região de retorno.

[0018] O dispositivo de bloqueio pode ser projetado como parte separada, a qual é instalada nas saídas da cabeça de distribuição. O dispositivo de bloqueio, respectivamente especialmente o dispositivo de redirecionamento, também poderia ser integrado à cabeça de distribuição, sendo que o dispositivo de redirecionamento pode ser configurado, por exemplo, como basculante controlável ou também como válvula de esfera ou similar. De preferência, o dispositivo de redirecionamento pode ser regulado, respectivamente controlado, por meio de motor. Em uma forma de execução desse tipo, a superfície de base, por exemplo, da cabeça de distribuição poderia apresentar aberturas de retorno de modo correspondente ao número de saídas, respectivamente de dispositivos de redirecionamento, aberturas de retorno estas que servem de regiões de retorno. À abertura de retorno poderia se conectar, por exemplo, um dispositivo de retorno na forma de um funil.

[0019] O dispositivo de retorno pode ser projetado nos mais diferentes modos. Nesse sentido, seria concebível que ele fosse

projetado como tubo que envolvesse o tubo de subida, sendo que o tubo de subida apresenta aberturas na região do dispositivo de retorno, fazendo com que o tubo de subida, bem como o dispositivo de retorno fiquem conectados pneumáticamente. Além disso, através das aberturas, o material de distribuição pode ser transportado ou guiado de volta para o tubo de subida a partir do dispositivo de retorno. Além disso, no dispositivo de retorno pode ser instalada uma multiplicidade de mangas, de preferência ao longo da circunferência, nas quais, mais uma vez, estão instalados dutos de retorno, os quais estabelecem uma conexão entre a região de retorno e o dispositivo de retorno. Além disso, o dispositivo de retorno poderia ser projetado em forma de funil, funil este que envolva o tubo de subida e que desemboque, por um lado, na região das aberturas no tubo de subida e, por outro lado, na região de retorno; devido a uma configuração desse tipo, o dispêndio com peças poderia ser substancialmente reduzido.

[0020] Pode ser previsto que à região de retorno se conecte um segmento coletor e ou um duto de retorno e/ou um elemento em forma de funil, que formem um dispositivo de retorno e/ou desemboquem neste.

[0021] A região de retorno pode ser formada pelos mais diferentes modos. Por exemplo, ela pode ser projetada como abertura de retorno instalada, por exemplo, na superfície de base da cabeça de distribuição ou de uma das saídas, respectivamente do dispositivo de bloqueio. Também o dispositivo de bloqueio pode apresentar uma conexão de retorno, que sirva de região de retorno. A região de retorno e o dispositivo de retorno poderiam formar uma unidade, especialmente se o dispositivo de retorno for constituído como elemento em forma de funil, o qual, por exemplo, por meio de sua extremidade inferior, desemboque na região das aberturas do tubo de subida e o qual, por meio de sua extremidade superior, desemboque na região das aberturas de retorno

da cabeça de distribuição ou do dispositivo de bloqueio. No entanto, à região de retorno também poderia ser conectado um duto de retorno por meio de uma conexão de retorno, duto de retorno este que desemboque no dispositivo de retorno. Além disso, por meio de um segmento coletor, duas ou mais regiões de retorno poderiam ser conectadas, respectivamente acopladas, assim como um duto de retorno poderia ser conectado ao segmento coletor.

[0022] Além disso, o tubo de subida pode apresentar um bocal. Sendo que na região desse bocal, a seção transversal do tubo de subida inicialmente se estreita conicamente e, em seguida, aumenta de novo conicamente para a seção transversal inicial. Pode ser previsto que o tubo de subida apresente pelo menos um bocal, bocal este ao qual, na região da menor seção transversal, estão alocadas aberturas que estabelecem uma conexão pneumática com o dispositivo de retorno. No entanto, também seriam concebíveis outras regiões do tubo de subida. Através do bocal, a corrente volumétrica de ar de material de distribuição deve ser inicialmente centralizada no tubo de subida, fazendo com que ela possa ser transportada uniformemente na direção da cabeça de distribuição. Se as aberturas se situarem na região do bocal com a menor seção transversal, isso apresenta, então, a vantagem de que desse modo se forma um tipo de princípio de injetor, isto é, nas aberturas se forma um efeito de sucção, fazendo com que o retorno das sementes para o tubo de subida seja melhorado. A centralização da corrente volumétrica de ar de material de distribuição pode ser ainda mais aperfeiçoada através de um assim chamado tubo ondulado disposto em seguida ao bocal. Esse tubo ondulado apresenta por sua extensão, por exemplo, uma série de reduções de seção transversal, por exemplo na forma de cavidades ou ondas com diâmetros menores. O tubo de subida também poderia ser composto por pelo menos dois bocais instalados em série. As seções individuais

do tubo ondulado podem ser respectivamente conectadas, por exemplo, por meio de soldagem ou por meio de peças de aperto. As seções podem ser constituídas de um material metálico ou de um material não metálico. Além disso, o tubo de subida pode ser produzido inteiriço e de material sintético, por exemplo.

[0023] Ao tubo de subida se conecta uma cabeça de distribuição, de preferência circular. Essa cabeça de distribuição pode apresentar, por exemplo, uma superfície de cobertura em forma de cabeça de cogumelo, uma superfície de cobertura achatada, uma superfície de cobertura cônica ou similares. O material de distribuição transportado através do tubo de subida é transportado por meio da corrente volumétrica de ar, entre outros, contra essa superfície de cobertura e é desviado desta na direção das saídas, respectivamente fileiras, instaladas na circunferência da cabeça de distribuição. Quanto mais uniforme for essa distribuição entre as saídas, mais uniforme será a distribuição transversal do material de distribuição da máquina de distribuição agrícola. A distribuição transversal é dependente, entre outras, das velocidades de fluxos nas respectivas saídas, sendo que estas por sua vez dependem, por exemplo, dos comprimentos dos dutos para sementes conectados, bem como da posição do dispositivo de redirecionamento, isto é, se este estiver fechado e o material de distribuição for transportado na direção da região de retorno ou se este estiver aberto e o material de distribuição for transportado na direção do duto para sementes. Isso pode se deteriorar com base no número de elementos de redirecionamento fechados. Por exemplo, se em uma torre de distribuição com 20 saídas for fechada apenas um dispositivo de redirecionamento, então isso terá apenas um efeito imperceptível sobre as velocidades de fluxo, bem como sobre a distribuição transversal. No entanto, se forem fechadas duas, três ou mais saídas, ocorrerá uma alteração perceptível das velocidades de fluxo e,

consequentemente, uma deterioração da distribuição transversal. Para fazer frente a isso, de acordo com a invenção, em todas as saídas, respectivamente em todos os dispositivos de bloqueio, a região de retorno, o dispositivo de retorno e a conexão de duto para sementes são conectadas pneumaticamente de modo permanente. De preferência, isso ocorre por meio de um desvio.

[0024] O desvio pode ser configurado das mais diversas formas. Segundo uma forma de desenvolvimento da invenção, o desvio pode apresentar, por exemplo, fendas, perfurações ou aberturas similares, por meio das quais seja estabelecida uma conexão pneumática permanente entre a região de retorno e a conexão de duto para sementes. Essas fendas, perfurações ou aberturas similares também podem ser instaladas em uma parede divisória entre a região de retorno e a conexão de duto para sementes. Essas fendas, perfurações ou aberturas similares também poderiam ser instaladas em uma parede divisória entre o dispositivo de retorno em forma de funil e a conexão de duto para sementes, por exemplo. As fendas, perfurações ou aberturas similares, neste caso, estão selecionadas quanto às suas dimensões de um modo tal que uma corrente volumétrica de ar suficiente possa escapar através das aberturas de desvio, embora o material de distribuição não possa fazer. Também é concebível, por exemplo, que o dispositivo de redirecionamento seja pivotado entre a posição aberta e a posição fechada, de um modo tal que uma respectiva corrente volumétrica de ar desejada possa escapar por uma abertura resultante entre o dispositivo de redirecionamento e a caixa da cabeça de distribuição, respectivamente do dispositivo de bloqueio. Além disso, o desvio poderia ser projetado como duto tubular ou duto em forma de mangueira.

[0025] Em uma forma de execução preferida, o desvio, como canal de ar, está integrado ao dispositivo de bloqueio, respectivamente à



cabeça de distribuição. Nesse caso, o dispositivo de bloqueio pode prever, por exemplo, uma superfície de flange, por meio da qual ele possa ser montado nas saídas da cabeça de distribuição. Para isso, diversos elementos de engate ou ganchos ou elementos de montagem similares podem ser alocados à superfície de flange. Além disso, o dispositivo de bloqueio possui uma região de retorno na forma, por exemplo, de uma conexão de retorno, bem como uma conexão de duto para sementes, sendo que a região de retorno pode ser formada por um canal de retorno e uma conexão de retorno, a qual, por exemplo, se conecta em ângulo reto com a superfície de flange e sendo que entre a superfície de flange e conexão de duto para sementes pode ser disposto um canal para sementes. Também nesse caso, esses dois canais podem ser dispostos com um ângulo entre si, ângulo este que comporta 90°, por exemplo. Entre o canal para sementes e o canal de retorno está disposto um dispositivo de redirecionamento pivotável, por meio do qual a corrente volumétrica de ar de material de distribuição pode ser respectivamente redirecionada entre os canais, respectivamente entre as conexões. A superfície de flange, a conexão de retorno e a conexão de duto para sementes possuem, de preferência, um diâmetro externo essencialmente igual, de 30 mm, por exemplo, sendo que eles também podem apresentar outros diâmetros e podem ser diferentes um do outro.

[0026] O canal para sementes e o canal de retorno podem ser dispostos em ângulo reto um em relação ao outro, sendo que, mais uma vez, o canal para sementes poderia ser disposto horizontalmente em relação à superfície de flange, bem como o canal de retorno poderia ser disposto paralelamente à superfície de flange. Seccionalmente, paralelamente ao canal para sementes e/ou ao canal de retorno, o desvio pode se estender como canal de ar, fazendo com que a região de retorno, respectivamente a conexão de retorno, bem como a conexão de duto para sementes sejam conectadas pneumaticamente.

[0027] Nesse caso, o desvio está disposto, de preferência, de tal modo que ele forme um separador, respectivamente uma região de separação, na forma de um separador de redirecionamento, por exemplo. Nesse caso também poderiam ser empregados outros sistemas de separação, como, por exemplo, um separador ciclônico. Nesse caso, o separador de redirecionamento apresenta, de preferência, um ângulo de pelo menos  $90^{\circ}$ , de preferência, no entanto, de pelo menos  $135^{\circ}$ , especialmente, no entanto, de cerca de  $180^{\circ}$ , fazendo com que a corrente volumétrica de ar possa escapar proporcionalmente pelo desvio, embora seja impedido um escapamento de material de distribuição pelo desvio. Nesse caso, o grau de separação tem que ser o mais alto possível, de tal modo que no caso de o dispositivo de redirecionamento estar fechado, o material de distribuição seja guiado na direção da região de retorno de volta para o tubo de subida, sendo que, no entanto, a corrente volumétrica de ar pode escapar pelo desvio na direção da conexão de duto para sementes. A separação entre material de distribuição e uma fração da corrente volumétrica de ar ocorre pela região de separação.

[0028] Independentemente da forma de execução, o desvio apresenta, especialmente, uma seção transversal que está selecionada de tal modo que estando fechado o dispositivo de redirecionamento, ele apresente uma resistência ao fluxo que seja a mais igual possível à do duto para sementes estando aberto o dispositivo de redirecionamento. A seção transversal, respectivamente a largura do desvio, na forma de execução como tubo, mangueira ou canal de ar, por exemplo, comporta 30 mm ou 25 mm ou 20 mm por exemplo. Também as fendas e/ou perfurações e/ou aberturas previstas, por exemplo, no dispositivo de redirecionamento são selecionadas de modo correspondente. Devido a isso, consegue-se que em qualquer momento uma quantidade suficiente em volume de ar possa escapar pelo desvio.

[0029] O pivotamento do dispositivo de redirecionamento ocorre por meio de uma unidade de ajuste elétrica e/ou pneumática e/ou hidráulica e/ou similar, sendo que o comando dessa unidade de ajuste, por sua vez, ocorre por meio de uma unidade de computador existente na máquina de distribuição. A unidade de computador pode transmitir sinais correspondentes à unidade de ajuste por meio de alimentação manual por um usuário ou com base em dados de GPS, por exemplo. Consequentemente, por exemplo, também poderia ser disponibilizado um Section-Control System, no qual saídas individuais são conectadas e desconectadas à vontade, independentemente uma da outra; com isso, através da presente invenção também se torna possível uma administração específica por subárea, pois uma desconexão, respectivamente conexão, de qualquer número de saídas não tem mais qualquer efeito sobre uma distribuição transversal da máquina de distribuição. Sendo que isso ainda pode ser mais melhorado através de poucos cursos de deslocamento dos dispositivos de redirecionamento, respectivamente através de unidades de acionamento correspondentemente rápidas. Com isso, com a torre de distribuição de acordo com a invenção é possível conectar ou desconectar correspondentemente uma quantidade qualquer de saídas em uma velocidade suficiente, fazendo com que seja disponibilizado um emprego de um Section-Control. Dependendo da posição do dispositivo de redirecionamento, a corrente volumétrica de ar de material de distribuição, com posição aberta, pode ser transportada na direção da conexão de duto para sementes, bem como na direção de um dispositivo de descarregar, ou, com posição fechada, pode ser transportada na direção do tubo de subida através da região de retorno e através do dispositivo de retorno.

[0030] Além disso, ao dispositivo de bloqueio, ao duto para sementes e/ou à região de retorno pode ser alocado um sensor, por

exemplo na forma de um sensor de impacto ou de um sensor ótico, por meio do qual é detectado o número e/ou a quantidade de grãos do material de distribuição que passam. Os valores do sensor poderiam ser empregados, especialmente, para regular correspondentemente a posição do dispositivo de redirecionamento, isto é, o sensor detecta se uma quantidade desejada de material de distribuição será ultrapassada e fecha o dispositivo de redirecionamento, respectivamente o dispositivo de redirecionamento assume uma posição na qual mais material e distribuição é guiado na direção da região de retorno e vice-versa.

[0031] De acordo com a invenção, na torre de distribuição, o tubo de subida, de preferência na região do bocal, o dispositivo de retorno e a região de retorno, bem como a conexão de duto para sementes, respectivamente o duto para sementes, encontram-se permanentemente conectados de modo pneumático, independentemente da posição do dispositivo de redirecionamento. Consequentemente, no dispositivo de retorno se estabelece um nível de pressão P1, bem como na região do desvio, respectivamente na região da conexão de duto para sementes, se estabelece um nível de pressão P2 e/ou P3, sendo que nesse caso P1 é menor ou igual a P2 e/ou a P3. Esses níveis de pressão predominam independentemente da posição do dispositivo de redirecionamento, bem como independentemente de influências externas, tais como, por exemplo, comprimentos dos dutos para sementes ou similares, fazendo com que a distribuição transversal permaneça sempre amplamente constante e fazendo com que uma desconexão de fileiras, de preferência uma desconexão de fileiras individuais, seja realizada independentemente do número de saídas, respectivamente dispositivos de redirecionamento, fechados.

[0032] Em outra forma de execução da torre de distribuição de acordo com a invenção, em vez de um dispositivo de bloqueio poderia ser empregado um dispositivo de compensação de pressão. Este

apresenta apenas um desvio, o qual estabelece uma conexão entre o dispositivo de retorno e/ou o tubo de subida e o duto para sementes. Nesse caso, o desvio poderia ser projetado como tubo, mangueira ou similar, por exemplo. Com isso também se estabelece um nível de pressão P1 no dispositivo de retorno, respectivamente no tubo de subida, bem como um nível de pressão P2 e/ou P3 no duto para sementes, sendo que P1 é menor ou igual a P2 e/ou a P3.

[0033] Um dispositivo de compensação de pressão desse tipo poderia ser empregado especialmente em combinação com um ou mais dispositivos de bloqueio, de tal modo que, por exemplo, em uma torre de distribuição apenas um certo número de saídas seja provido de dispositivos de bloqueio, assim como os restantes sejam providos de dispositivos de compensação de pressão. Isso teria a vantagem de que, assim como antes, a torre de distribuição possua todas as vantagens do nível de pressão e dos fluxos volumétricos de ar que se estabelecem, embora ela possa ser montada com facilidade, porque só seria necessário um pequeno número de dispositivos de redirecionamento com unidades de ajuste correspondentes.

[0034] Cabe ainda notar que o dispositivo de redirecionamento pode ser concretizado nas mais diferentes formas, como basculante, por exemplo. No entanto, também seriam concebíveis outros tipos de configuração, como, por exemplo, o dispositivo de redirecionamento trabalhar segundo um princípio de válvula de esfera e, por exemplo, ser projetado como esfera ou cone, no qual ocorra um redirecionamento da corrente volumétrica de ar de material de distribuição através de rotação da esfera, respectivamente do cone.

[0035] Quanto à conceituação escolhida para a presente parte descritiva e para as reivindicações e para a descrição de exemplos de execução, cabe observar que a definição preponderantemente empregada da torre de distribuição de acordo com a invenção, que é

empregada, de preferência, em máquinas de distribuição agrícolas, tais como máquinas de semear, não implica que se esteja reivindicando e definindo apenas a torre de distribuição e não a própria máquina de distribuição agrícola. A invenção abrange, define e reivindica, de modo igual, uma máquina de distribuição que opera pneumaticamente, respectivamente uma máquina de semear, com uma tal torre de distribuição, tal como está definida no presente contexto. Quando, portanto, nas reivindicações e em toda a parte descritiva se fala de uma torre de distribuição – empregável, de preferência, em máquinas de distribuição agrícolas ou máquinas de semear – então, esse conceito pode ser substituído a qualquer momento pelo conceito da máquina de distribuição agrícola, da máquina de semear agrícola e/ou da máquina de distribuição ou de semear que opera pneumaticamente, a qual está equipada com uma tal torre de distribuição.

[0036] Para alcançar o objetivo mencionado, a invenção propõe ainda um processo para a desconexão de fileiras, especialmente para a desconexão de fileiras individuais em uma torre de distribuição de uma máquina de distribuição agrícola para o descarregamento de material de distribuição granulado, como sementes, adubos ou similares. A torre de distribuição apresenta um tubo de subida, por meio do qual o material de distribuição a ser respectivamente descarregado é transportado com ajuda de uma corrente volumétrica de ar na direção de uma cabeça de distribuição, de preferência anelar, que se conecta ao tubo de subida. A cabeça de distribuição apresenta uma multiplicidade de saídas, respectivamente fileiras, distribuídas por sua circunferência, saídas estas por meio das quais a corrente volumétrica de ar de material de distribuição, transportada através do tubo de subida e distribuída na cabeça de distribuição de acordo com o número de saídas, é transportada na direção, por exemplo, de dispositivos de descarregar conduzidos no solo ou próximos ao solo, tais como relhas de discos,

relhas de espigas ou similares. A cada uma das saídas, respectivamente a cada uma das fileiras, acha-se alocado um dispositivo de bloqueio. O dispositivo de bloqueio apresenta um dispositivo de redirecionamento. Por meio desse dispositivo de redirecionamento, a corrente volumétrica de ar presente nas saídas, respectivamente nas fileiras, pode ser redirecionada na direção de um duto para sementes ou na direção de uma região de retorno, sendo que a região de retorno e/ou o dispositivo de retorno, bem como o duto para sementes estão conectados pneumaticamente de modo permanente por meio de um desvio. A região de retorno desemboca em um dispositivo de retorno, o qual envolve o tubo para sementes, respectivamente é parte deste, sendo que o tubo para sementes, na região do dispositivo de retorno, apresenta aberturas, por meio das quais o tubo de subida, bem como o dispositivo de retorno são conectados pneumaticamente. Com isso, o tubo de saída, o dispositivo de retorno, a região de retorno, o desvio e o duto para sementes ficam conectados pneumaticamente de modo permanente, independentemente da posição do dispositivo de redirecionamento. Devido a isso, por exemplo, no dispositivo de retorno se estabelece um nível de pressão  $P_1$ , bem como na região do desvio se estabelece um nível de pressão  $P_2$  e/ou  $P_3$ , sendo que nesse caso  $P_1$  é menor ou igual a  $P_2$  e/ou a  $P_3$ . Esses níveis de pressão predominam independentemente da posição dos dispositivos de redirecionamento, bem como independentemente do número de saídas fechadas, fazendo com que seja possível fechar um número qualquer de saídas, bem como que influências externas, como os comprimentos das mangueiras ou similares, não tenham efeitos sobre a distribuição transversal da máquina de distribuição agrícola, possibilitando assim uma desconexão de fileiras individuais.

[0037] O pivotamento do dispositivo de redirecionamento –

formado, por exemplo, por um basculante pivotável ou por uma válvula de esfera ou similar – ocorre por meio de uma unidade de ajuste elétrica e/ou pneumática e/ou hidráulica e/ou similar, sendo que o comando desta ocorre, aqui também, por meio de uma unidade de computador presente na máquina de distribuição. A unidade de computador pode transmitir sinais correspondentes à unidade de ajuste através de alimentação manual por um usuário, por exemplo, ou com base em dados de GPS. Com isso, também se poderia disponibilizar, por exemplo, um Section-Control System, no qual saídas individuais são conectadas e desconectadas à vontade, independentemente uma da outra, o que ainda pode ser melhorado por meio de poucos cursos de deslocamento dos dispositivos de redirecionamento, respectivamente por meio de unidades de ajuste rápidas correspondentes. Com isso, por meio da torre de distribuição de acordo com a invenção pode-se conectar ou desconectar correspondentemente um número qualquer de saídas em uma velocidade suficiente, e isso faz com que seja disponibilizado um emprego de Section-Control. Dependendo da posição do dispositivo de redirecionamento, a corrente volumétrica de ar de material de distribuição, no caso de posição aberta, pode ser transportada na direção da conexão de duto para sementes, bem como na direção de um dispositivo de descarregar ou, no caso de uma posição fechada, ela pode ser transportada na direção do tubo de subida através da região de retorno e do dispositivo de retorno.

[0038] Além disso, ao dispositivo de bloqueio, ao duto para sementes e/ou à região de retorno pode ser alocado um sensor, por exemplo na forma de um sensor de impacto ou de um sensor ótico, por meio do qual é determinado o número e/ou a quantidade de grãos do material de distribuição que passam. Os valores do sensor poderiam ser usados especialmente para regular a posição do dispositivo de redirecionamento de modo correspondente, isto é, o sensor detecta que



uma quantidade desejada de material de distribuição será ultrapassada, fecha o dispositivo de redirecionamento, respectivamente o dispositivo de redirecionamento assume uma posição na qual mais material de distribuição será guiado na direção da região de retorno e vice-versa.

[0039] Como isso, na torre de distribuição, o tubo de subida, de preferência na região do bocal, o dispositivo de retorno e a região de retorno, que, de preferência, está projetada como duto de retorno e/ou conexão de duto de retorno e/ou uma abertura de retorno, assim como a conexão de duto para sementes, respectivamente o duto para sementes, estão conectados pneumaticamente de modo permanente por meio do desvio, independentemente da posição do dispositivo de redirecionamento. Com isso, no dispositivo de retorno se estabelece um nível de pressão  $P_1$ , bem como na região do desvio, respectivamente na região da conexão de duto para sementes, se estabelece um nível de pressão  $P_2$  e/ou  $P_3$ , sendo que nesse caso  $P_1$  é menor ou igual a  $P_2$  e/ou  $P_3$ . Esses níveis de pressão predominam independentemente da posição do dispositivo de redirecionamento, bem como independentemente de influências externas, como, por exemplo, os comprimentos de dutos para sementes ou similares, e isso faz com que a distribuição transversal permaneça sempre amplamente constante e faz com que seja realizada uma desconexão de fileiras individuais em saídas independentemente do número de saídas fechadas, respectivamente de dispositivos de redirecionamento fechados.

[0040] Para melhorar ainda mais a distribuição transversal, em função do número de saídas fechadas, é possível reduzir correspondentemente a quantidade de material de distribuição dosado pelo dispositivo de dosagem para dentro do sistema de dutos, sendo que isso pode ser necessário apenas a partir de certo número de saídas fechadas, como, por exemplo, cinco saídas.

[0041] A seguir, exemplos de execução da invenção e suas

vantagens serão explicados detalhadamente com base nas figuras correspondentes. As proporções de dimensões dos elementos individualmente um em relação ao outro nas figuras nem sempre correspondem às proporções reais de dimensões, pois algumas formas são expostas de forma simplificada e outras formas são expostas ampliadas em comparação com outros elementos para facilitar a ilustração.

[0042] A figura 1 mostra uma vista esquemática de uma máquina de distribuição agrícola.

[0043] A figura 2A mostra uma vista em perspectiva de uma torre de distribuição.

[0044] As figuras 2B e 2C mostram, em duas vistas laterais em corte, uma torre de distribuição com diferentes posições de um dispositivo de redirecionamento.

[0045] A figura 3A mostra uma vista em perspectiva de outra variante de execução de uma torre de distribuição.

[0046] A figura 3B mostra, em uma vista lateral em corte, outra variante de execução de uma torre de distribuição com diferentes posições de um dispositivo de redirecionamento.

[0047] As figuras 4A e 4B mostram um exemplo de execução de uma unidade de bloqueio com diferentes posições de um dispositivo de redirecionamento.

[0048] A figura 5 mostra, em uma vista lateral em corte, outra variante de execução de uma torre de distribuição sem dispositivo de redirecionamento.

[0049] Para elementos iguais da invenção ou com atuação igual são empregados números de referência respectivamente idênticos nas figuras de 1 a 5. Além disso, por uma questão de clareza, nas figuras individuais só são mostrados os números de referência que são necessários para a descrição da respectiva figura. As formas de

execução expostas representam apenas exemplos de como o dispositivo de acordo com a invenção ou o processo de acordo com a invenção podem ser configurados e não representam nenhuma limitação conclusiva.

[0050] A figura 1 mostra, em uma vista esquemática, uma torre de distribuição 10, a qual está montada em uma máquina agrícola 12. No caso dessa máquina, trata-se de uma máquina de semear que é empregada para a distribuição de material de distribuição granulado, como sementes, adubos ou similares. A máquina possui um reservatório 14 para o abastecimento e disponibilização do material de distribuição a ser respectivamente descarregado. O reservatório 14 está projetado em forma de funil, sendo que a ele, em sua posição mais profunda, acha-se alocado um dispositivo de dosagem 16. Por meio do dispositivo de dosagem 16, o material de distribuição a ser respectivamente descarregado é adicionado uniformemente de modo dosado em uma quantidade desejada a um sistema de dutos 18 submetido a uma corrente volumétrica de ar. A corrente volumétrica de ar é gerada por uma ventoinha 20 também alocada ao sistema de dutos 18. Através da adição de material de distribuição à corrente volumétrica de ar, forma-se uma corrente volumétrica de ar de material de distribuição. Com ajuda da corrente volumétrica de ar, o material de distribuição é transportado através do sistema de dutos 18 na direção da torre de distribuição 10. Nesse caso, a torre de distribuição 10 apresenta, inicialmente, um tubo de subida 22 que corre verticalmente, em cuja extremidade superior se conecta uma cabeça de distribuição 24 com uma multiplicidade de saídas 26 instaladas uniformemente em sua circunferência. Na cabeça de distribuição 24, a corrente volumétrica de ar de material de distribuição experimenta inicialmente uma inversão de direção a partir de um movimento ao longo do tubo de subida 22 para um movimento na direção das saídas 26, sendo que, nesse caso, a

corrente individual volumétrica de ar de material de distribuição é dividida em uma multiplicidade de subcorrentes volumétricas de material de distribuição de modo correspondente ao número de saídas 26. A pelo menos uma das saídas 26 acha-se alocada uma unidade de bloqueio 28, aqui mostrada esquematicamente, com um dispositivo de redirecionamento 30 não mostrado aqui. Nas saídas, respectivamente nas fileiras 26, acha-se respectivamente disposto pelo menos um duto para sementes 32, por meio do qual o material de distribuição é transportado da cabeça de distribuição 24 na direção de dispositivos de descarregar, conduzidos próximos ao solo ou no solo, não mostrados aqui, tais como relhas de discos ou relhas de espigas ou similares.

[0051] As figuras 2A, 2B, 2C mostram, em vistas diferentes, uma variante de execução de uma torre de distribuição 10 de acordo com a invenção, sendo que a figura 2A mostra ela em uma vista em perspectiva e as figuras 2B e 2C a mostram em uma vista lateral em corte. A torre de distribuição 10 consiste, essencialmente, em um tubo de subida 22, a cuja extremidade superior se conecta uma cabeça de distribuição 24. Na circunferência da cabeça de distribuição 24 está disposta, com distâncias regulares, uma multiplicidade de saídas, respectivamente fileiras 26. A torre de distribuição 10 apresenta, inicialmente, um segmento de transição 34 em forma de arco. Por meio deste ocorre uma inversão de direção da corrente volumétrica de ar de material de distribuição desde uma direção de fluxo amplamente horizontal para uma direção de fluxo vertical. À peça de transição 34 se conecta um tubo de subida 22. Este é constituído por diferentes seções. Inicialmente, este possui um bocal 36. Por meio deste, a seção transversal do tubo de subida 22 é inicialmente reduzida conicamente e, em seguida, é novamente aumentada conicamente. No local com a menor seção transversal encontram-se dispositivos de retorno 38 na forma de aberturas anelares 40. Por meio da redução de seção

transversal pretende-se centralizar a corrente volumétrica de ar de material de distribuição no tubo de subida 22. Isso deve ser ainda mais aperfeiçoado por meio de um tubo ondulado 42 que se conecta ao bocal 36. Além de um tubo ondulado 42, também são concebíveis outros tubos com reduções de seção transversal, como, por exemplo, aqueles em que haja depressões. Também é concebível que o tubo ondulado 42 seja substituído, por exemplo, por outro bocal 36, de tal modo que o tubo de subida, por exemplo, seja constituído por dois ou mais bocais. As seções individuais do tubo de subida 22 podem ser respectivamente conectadas por meio de soldagem ou por meio de peças de aperto, por exemplo. Além disso, as seções podem ser formadas por um material metálico ou não metálico. O tubo de subida 22 também pode ser produzido inteiriço e de material sintético, por exemplo.

[0052] À extremidade superior do tubo de subida 22 se conecta uma cabeça de distribuição circular 24. Esta apresenta, no exemplo da figura 2, uma tampa achatada 44. No entanto, a cabeça de distribuição 24 também poderia apresentar formas as mais diferentes possíveis, como, por exemplo, em forma de cogumelo ou similar. Na cabeça de distribuição 24, a corrente volumétrica de ar de material de distribuição é redirecionada desde uma direção vertical para uma direção horizontal, na direção das saídas 26, sendo que para isso, o material de distribuição pode se chocar contra a tampa 44, por exemplo, e, em seguida, é guiado através da corrente volumétrica de ar na direção das saídas 26. Quanto mais uniforme for essa distribuição entre as saídas, mais uniforme será a distribuição transversal do material de distribuição na máquina agrícola.

[0053] Para se poder desconectar, respectivamente interditar, o fornecimento de material de distribuição para saídas individuais 26, um dispositivo de bloqueio 28 é alocado a pelo menos uma das saídas 26. Dentro deste está disposto um dispositivo de redirecionamento pivotável

30. Nesse caso, o dispositivo de redirecionamento 30 pode ser pivotado entre uma posição fechada (cf. a figura 2B) e uma posição aberta (cf. a figura 2C) por meio uma unidade de acionamento de ajuste elétrica e/ou pneumática e/ou hidráulica e/ou similar. Além de um dispositivo de redirecionamento 30, o dispositivo de bloqueio 28 também possui uma região de retorno 45 na forma de uma conexão de retorno 46, uma conexão de duto para sementes 48 e um desvio 50. À conexão de retorno 46 é conectado um duto de retorno 52, o qual, por meio de sua extremidade inferior, desemboca no dispositivo de retorno 38 através de uma manga 54.

[0054] Se o dispositivo de redirecionamento 30 for fechado (cf. a figura 2B), por exemplo, a corrente volumétrica de ar de material de distribuição será redirecionada no dispositivo de bloqueio 38 na direção da região de retorno 45 e, em seguida, será guiada através de um duto de retorno 52, instalado em uma conexão de retorno 46, e através do dispositivo de retorno 38, de novo para o tubo de subida 22. Em seguida, o material de distribuição retornado será recebido de novo pela corrente volumétrica de ar de material de distribuição no tubo de subida 22 e será transportada, novamente, para a cabeça de distribuição 24 e para as saídas 26.

[0055] Quando no contexto do presente exemplo de execução descrito, também for mostrado um basculante pivotável como dispositivo de redirecionamento 30, então esse dispositivo de redirecionamento 30 também poderá ter outras configurações. Nesse sentido, por exemplo, também é apropriada uma válvula de esfera ou similar como dispositivo de redirecionamento 30 regulável de modo motor.

[0056] Para se alcançar um resultado desejado de distribuição transversal também no caso de muitos dispositivos de redirecionamento 30 bloqueados, é necessário que apesar disso nos componentes da

torre de distribuição 22 predominem respectivamente um nível de pressão pelo menos amplamente igual ou constante, e respectivamente uma corrente volumétrica de ar amplamente igual ou constante, e respectivamente velocidades de fluxo amplamente iguais ou constantes, independentemente da posição do dispositivo de redirecionamento 30. Para se obter isso, o tubo de subida 22, a cabeça de distribuição 24, o dispositivo de retorno 38, a região de retorno 45, o desvio 50 e a conexão de duto para sementes 48 encontram-se conectados pneumaticamente de modo permanente, independentemente da posição do dispositivo de redirecionamento 30. Isso é garantido, especialmente, pelo desvio 50 situado no dispositivo de bloqueio 28. Com isso, na torre de distribuição 24 se estabelecem diversos níveis de pressão, sendo que no dispositivo de retorno 38 resulta um nível de pressão  $P_1$  e no dispositivo de bloqueio 28, respectivamente no desvio 50, resulta um nível de pressão  $P_2$  e/ou  $P_3$ , sendo que  $P_1$  é menor ou igual a  $P_2$  e/ou  $P_3$ .

[0057] Outro exemplo de execução de uma torre de distribuição 10 de uma máquina de distribuição agrícola é mostrado nas figuras 3A e 3B, sendo que a figura 3A mostra isso em uma vista em perspectiva e a figura 3B mostra isso em uma vista lateral em corte. A torre de distribuição 10 é constituída, essencialmente, por um tubo de subida 22, a cuja extremidade superior se conecta uma cabeça de distribuição 24. Na circunferência da cabeça de distribuição 24 está disposta, com distâncias regulares, uma multiplicidade de saídas, respectivamente fileiras 26. Inicialmente, a torre de distribuição 10 apresenta um segmento de transição 34 em forma de arco, por meio do qual ocorre uma inversão de direção da corrente volumétrica de ar de material de distribuição, desde uma direção de fluxo amplamente horizontal para uma direção de fluxo vertical. Ao segmento de transição 34 se conecta um tubo de subida 22, o qual, inicialmente, apresenta uma seção de

bocal, respectivamente um bocal 36. Por meio desse bocal 36, a seção transversal do tubo de subida 22 é reduzida conicamente e, em seguida, é aumentada de novo conicamente. Por meio do bocal 36 pretende-se centralizar a corrente volumétrica de ar de material de distribuição no tubo de subida 22, fazendo com que seja melhorada uma subsequente distribuição uniforme da mesma na cabeça de distribuição 24. Essa centralização pode ser melhorada ainda mais através de uma seção de tubo disposta em seguida ao bocal e configurada como tubo ondulado 42 nesse exemplo de execução. Além de um tubo ondulado 42, também são concebíveis outras seções de tubo com reduções de seção transversal, por exemplo, nas quais haja apenas depressões individuais. Também é concebível que o tubo ondulado 42 seja substituído, por exemplo, por outro bocal 36, de tal modo que o tubo de subida 22 seja composto, por exemplo, por dois ou mais bocais. As seções individuais do tubo de subida 22 podem ser conectadas respectivamente por meio de soldagem, por exemplo, ou por meio de peças de aperto. As seções também podem ser constituídas de um material metálico ou não metálico. O tubo de subida 22 também poderia ser produzido inteiriço e de material sintético, por exemplo.

[0058] À extremidade superior do tubo de subida 22 se conecta uma cabeça de distribuição circular 24, sendo que esta possui uma tampa achatada 44. Na cabeça de distribuição 24, a corrente volumétrica de ar de material de distribuição é redirecionada de uma direção vertical para uma direção horizontal, na direção das saídas 26, sendo que para isso o material de distribuição pode se chocar contra a tampa 44, por exemplo, e, em seguida, ser guiado através da corrente volumétrica de ar na direção das saídas 26. Quanto mais uniforme for essa distribuição entre as saídas 26, mais uniforme será a distribuição transversal do material de distribuição na máquina agrícola.

[0059] Para desconectar, respectivamente interditar o fornecimento



de material de distribuição em saídas individuais 26, a cada uma dessas saídas 26 é alocado um dispositivo de bloqueio 28. Dentro deste está disposto um dispositivo de redirecionamento pivotável 30. O dispositivo de redirecionamento 30 pode ser pivotado, por exemplo, por meio de uma unidade de acionamento de ajuste elétrica e/ou pneumática e/ou hidráulica e/ou similar, entre uma posição fechada (cf. a figura 3B à direita) e uma posição aberta (cf. a figura 3B à esquerda). Além de um dispositivo de redirecionamento 30, o dispositivo de bloqueio 28 possui também uma região de retorno 45 constituída de uma conexão de retorno 46, uma conexão de duto para sementes 48 e um desvio 50. À conexão de retorno 46 é conectada inicialmente um segmento coletor 56. Este está configurado em forma de y neste exemplo de execução e conecta, respectivamente, duas conexões de retorno 46, respectivamente dois dispositivos de bloqueio 28. Além disso, ao segmento coletor 56 é conectado um duto de retorno 52, o qual, por meio de sua extremidade inferior, desemboca em um dispositivo de retorno 38 através de uma manga 54. Com ajuda dos segmentos coletores 56 é possível reduzir consideravelmente o número de dutos de retorno 52, sendo que, neste caso, podem ser conectados pelo menos dois ou mais dutos de retorno 52.

[0060] O dispositivo de retorno 38 é formado por um tubo circular que envolve o bocal 36, respectivamente o tubo de subida 22, sendo que ao bocal 36, na região de sua menor circunferência, acha-se alocada uma multiplicidade de aberturas retangulares 40, as quais estabelecem uma conexão entre o tubo de subida 22, respectivamente o bocal 36, e o dispositivo de retorno 38. Devido à disposição das aberturas 40 na região do bocal 36, forma-se nas aberturas um efeito de sucção, que faz com que seja mais aperfeiçoado o retorno de sementes do dispositivo de retorno 38 para o tubo de subida 22.

[0061] Quando o dispositivo de redirecionamento 30 for fechado

(figura 3B à direita), a corrente volumétrica de ar de material de distribuição no dispositivo de bloqueio 38 será redirecionada na direção da região de retorno 45 e será guiada de novo para o tubo de subida 22 por meio da conexão de retorno 46, dos segmentos coletores 56, do duto de retorno 52 e do dispositivo de retorno 38. Em seguida, o material de distribuição retornado é transportado de novo pela corrente volumétrica de ar de material de distribuição no tubo de subida 22 para a cabeça de distribuição 24 e para as saídas 26.

[0062] Para se obter um resultado desejado de distribuição transversal também no caso de pelo menos um dispositivo de redirecionamento 30 fechado, é necessário que, apesar disso, a pressão P1 no dispositivo de retorno 38, respectivamente na manga 54, seja menor ou igual à pressão P2/P3 no desvio 50, respectivamente na região de retorno 45.

[0063] Para conseguir isso, o tubo de subida 22, a cabeça de distribuição 24, o dispositivo de retorno 38, a região de retorno 45, o desvio 50 e a conexão de duto para sementes 48 encontram-se conectados pneumaticamente de modo permanente, independentemente da situação, respectivamente posição, do dispositivo de redirecionamento 30. Isso é garantido, especialmente, por meio do desvio 50 situado no dispositivo de bloqueio 28. Com isso, na torre de distribuição 24 se estabelecem diversos níveis de pressão, sendo que no dispositivo de retorno 38 resulta um nível de pressão P1 e no dispositivo de bloqueio 28, respectivamente na região de retorno 45, resulta um nível de pressão P2, respectivamente P3, e sendo que P1 é amplamente menor ou igual a P2 e P3, independentemente do número de dispositivos de redirecionamento 30 fechados.

[0064] A conexão de pressão na torre de distribuição 10 é novamente ilustrada por linhas na figura 3, no sentido de que no dispositivo de retorno 38, que envolve o tubo de subida, predomina um

nível de pressão P1. Por meio das mangas 54, instaladas na circunferência do dispositivo de retorno 38, do duto de retorno 52, dos segmentos coletores 54, das conexões de retorno 46 e do desvio 50, predomina respectivamente uma conexão pneumática entre esses componentes, fazendo com que nos dispositivos de bloqueio 28 se estabeleça respectivamente um nível de pressão P2 e/ou P3. Esse nível de pressão predomina, também, especialmente na região da conexão de duto para sementes 48, sendo que, nesse caso, também P1 é respectivamente amplamente menor ou igual em relação a P2 e/ou P3, independentemente do número de dispositivos de redirecionamento 30, respectivamente saídas 26, fechados. Devido a isso torna-se possível fechar um número qualquer de saídas 26 na torre de distribuição 10, sem que a distribuição transversal se altere perceptivelmente.

[0065] Para melhorar isso ainda mais, o material de distribuição inserido de modo dosado no sistema de dutos pelo dispositivo de dosagem 16 pode ser reduzido correspondentemente em função do número de saídas fechadas 26, sendo que isso só é necessário a partir de um certo número de saídas fechadas 26, como, por exemplo, cinco saídas 26.

[0066] Uma configuração possível de um dispositivo de bloqueio 28 com dispositivo de redirecionamento integrado 30 pode ser deduzida das figuras 4A e 4B, sendo que o dispositivo de redirecionamento 30 na figura 4A está reproduzido em posição fechada e na figura 4B ele o está em posição aberta. O dispositivo de bloqueio 28 é constituído de uma superfície de flange 58 para a montagem do mesmo nas respectivas saídas 26 da cabeça de distribuição 24. Para isso, na superfície de flange 58 há elementos de engate 60, por exemplo. Por meio desses elementos de engate 60 pode-se viabilizar uma montagem fácil e rápida na cabeça de distribuição 24. Além disso, o dispositivo de bloqueio apresenta uma região de retorno 45, a qual é composta, de preferência,

por uma conexão de retorno 46 e por um canal de retorno 64, que se estende entre a superfície de flange 58 e a conexão de retorno 46, por uma conexão de duto para sementes 48 e por um canal para sementes 62 que se estende entre a superfície de flange 58 e a conexão de duto para sementes 48, sendo que, além disso, entre a conexão de retorno 46 e a conexão de duto para sementes 48 se estende um desvio 50. A superfície de flange 58, a conexão de retorno 46 e a conexão de duto para sementes 48 possuem, no essencial, os mesmos diâmetros externos D1; D2; D3 de 30 mm, por exemplo, sendo que eles também podem ser escolhidos maiores ou menores e sendo que eles também podem ser diferentes um do outro.

[0067] Depois da superfície de flange 58 segue-se um dispositivo de redirecionamento 30, o qual pode ser pivotado entre uma posição fechada (cf. figura 4A) e uma posição aberta (cf. figura 4B). Esse pivotamento ocorre, de preferência, por meio de uma unidade de acionamento de ajuste elétrica e/ou pneumática e/ou hidráulica e/ou similar. O comando da unidade de acionamento de ajuste pode ser efetuado, por exemplo, através de uma unidade de computador presente na máquina agrícola. Essa unidade de computador pode transmitir sinais correspondentes à unidade de acionamento de ajuste através de alimentação manual, por exemplo, ou com base em dados de GPS. Dependendo da posição do dispositivo de redirecionamento 30, no caso de posição aberta, a corrente volumétrica de ar de material de distribuição pode ser transportada na direção da conexão de duto para sementes 48, bem como na direção de um dispositivo de descarregar ou, no caso de posição fechada, ela pode ser transportada na direção da conexão de retorno 46, bem como na direção do tubo de subida 22.

[0068] O canal para sementes 62 e o canal de retorno 64 estão dispostos em um ângulo reto um em relação ao outro, sendo que, mais

uma vez, o canal para sementes 62 está disposto horizontalmente em relação à superfície de flange 58, assim como o canal de retorno 64 está disposto paralelamente à superfície de flange 58. Além disso, nesse exemplo de execução das figuras 4A e 4B, o canal para sementes 62 e o canal de retorno 64 estão amplamente separados pneumaticamente por meio do dispositivo de redirecionamento 30, sendo que isso não é necessariamente obrigatório, pois também o dispositivo de redirecionamento pode servir de desvio se for correspondentemente configurado.

[0069] Paralelamente ao canal para sementes 62, bem como ao canal de retorno 64, se estende um desvio 50, o qual conecta pneumaticamente a conexão de retorno 46, bem como a conexão de duto para sementes 48. O desvio 50 está disposto de tal modo que ele forme um separador, respectivamente uma região de separação 66, na forma de um separador de redirecionamento. O separador de redirecionamento apresenta, nesse caso, um ângulo de cerca de 180°, e isso faz com que se possa impedir um escapamento de material de distribuição pelo desvio. Nesse caso, o grau de separação tem que ser o mais alto possível, de tal modo que, estando fechado o dispositivo de redirecionamento 30, o material de distribuição seja guiado na direção da conexão de retorno 46 de volta para o tubo de subida 22, e sendo que, no entanto, a corrente volumétrica de ar pode escapar pelo desvio 50 na direção da conexão de duto para sementes 48. A separação entre o material de distribuição e uma fração da corrente volumétrica de ar ocorre por meio da região de separação 66.

[0070] O desvio 50 apresenta uma seção transversal que é selecionada de tal modo que, estando fechado o dispositivo de redirecionamento 30, o desvio 50 apresente uma resistência ao fluxo a mais constante possível, tal como o canal para sementes 62 estando aberto o dispositivo de redirecionamento 30. A seção transversal,

respectivamente a largura, do desvio 50 comporta, nesse caso, 30 mm ou 25 mm ou 20 mm, por exemplo. Consequentemente, por exemplo, a resistência ao fluxo em um curso ao longo da superfície de flange 58, do canal de retorno 64, da região de separação 66, do desvio 50 e da conexão de duto para sementes 48 é amplamente igual a uma resistência ao fluxo em um curso ao longo da superfície de flange 58, do canal para sementes 62 e da conexão de duto para sementes 48.

[0071] Além disso, o perfil do canal para sementes 62 apresenta um perfil de redirecionamento 68. Por meio deste ocorre uma mudança de direção da corrente volumétrica de ar de material de distribuição a partir de uma horizontal em uma direção ao longo do duto para sementes. A esse perfil de redirecionamento 68 poderia ser alocado, por exemplo, um sensor de impacto, por meio do qual é detectado o número e/ou a quantidade de grãos do material de distribuição que passam. Nesse caso também poderiam ser previstos sensores óticos. Em uma forma preferida de execução, a posição do dispositivo de redirecionamento 30 poderia ser regulada de modo correspondente aos valores do sensor, isto é, se o sensor detecta que uma quantidade desejada de material de distribuição será ultrapassada, então o dispositivo de redirecionamento 30 fechará, respectivamente o dispositivo de redirecionamento 30 assumirá uma posição na qual mais material de distribuição será guiado na direção da região de retorno 45 e vice-versa.

[0072] Outra variante de execução de uma torre de distribuição 10 de acordo com a invenção é mostrada pela figura 5, sendo que esta apresenta um dispositivo de compensação de pressão 70 (cf. figura 2). A torre de distribuição 10 consiste, no essencial, em um tubo de subida 22, a cuja extremidade superior se conecta uma cabeça de distribuição 24. Na circunferência da cabeça de distribuição 24 está disposta uma multiplicidade de saídas 26, em distâncias regulares. Inicialmente, a torre de distribuição 10 apresenta um segmento de transição 34 em

forma de arco. Por meio deste ocorre uma inversão de direção da corrente volumétrica de ar de material de distribuição desde uma direção de fluxo amplamente horizontal para uma direção de fluxo vertical. Ao segmento de transição 34 se conecta um tubo de subida 22. Este consiste em seções diferentes. Inicialmente, este possui um bocal 36. Por meio deste, a seção transversal do tubo de subida 22 é inicialmente reduzida conicamente e, em seguida, ela é novamente ampliada conicamente. No local com a menor seção transversal encontram-se dispositivos de retorno 38 na forma de aberturas anelares 40. Por meio da redução de seção transversal, pretende-se centralizar a corrente volumétrica de ar de material de distribuição no tubo de subida 22. Isso deve ser melhorado ainda mais por meio de um tubo ondulado 42 que se conecta ao bocal 36. Além de um tubo ondulado 42, também são concebíveis outros tubos com reduções de seção transversal, como, por exemplo, aqueles em que há apenas depressões individuais. Também é concebível substituir o tubo ondulado 42 por outro bocal 36, por exemplo, de tal modo que o tubo de subida 22 seja composto, por exemplo, por dois ou mais bocais.

[0073] À extremidade superior do tubo de subida 22 se conecta uma cabeça de distribuição circular 24. No exemplo de execução da figura 5, esta apresenta uma tampa achatada 44. No entanto, a cabeça de distribuição também poderia apresentar as mais diferentes formas, como, por exemplo, forma de cogumelo ou similar. Na cabeça de distribuição 24, a corrente volumétrica de ar de material de distribuição é redirecionada de uma direção vertical para uma direção horizontal, na direção das saídas 26, sendo que para isso o material de distribuição pode se chocar contra a tampa 44, por exemplo, e, em seguida, pode ser guiado através da corrente volumétrica de ar na direção das saídas 26. Quanto mais uniforme for essa distribuição entre as saídas 26, mais uniforme será a distribuição transversal do material de distribuição da

máquina agrícola.

[0074] Para se obter um resultado desejado de distribuição transversal independentemente de influências externas, como os comprimentos dos dutos para sementes ou similares, é necessário que nos componentes da torre de distribuição 22 seja respectivamente estabelecido um nível de pressão ao menos amplamente igual, respectivamente constante, assim como respectivamente correntes volumétricas de ar amplamente iguais, respectivamente constantes, assim como respectivamente velocidades de fluxo amplamente iguais, respectivamente constantes. Para conseguir isso, o tubo de subida 22, o dispositivo de retorno 38, o desvio 50, bem como a conexão de duto para sementes 48 estão conectados permanentemente de modo permanente. Com isso, na torre de distribuição 24 se estabelecem diversos níveis de pressão, sendo que, nesse caso, no dispositivo de retorno 38 resulta um nível de pressão  $P_1$  e no dispositivo de compensação de pressão 70 resulta um nível de pressão  $P_2$  e/ou  $P_3$ , e sendo que  $P_1$  é menor ou igual a  $P_2$  e/ou  $P_3$ .

[0075] O dispositivo de compensação de pressão 70 mostrado neste exemplo de execução poderia ser combinado especialmente em conexão com os dispositivos de bloqueio 38 mostrados nas figuras de 2 a 4, de tal modo que, por exemplo, em uma torre de distribuição 10 apenas um pequeno número de saídas 26 seja provido de dispositivos de bloqueio 28, assim como as restantes sejam providas, respectivamente, de dispositivos de compensação de pressão 70. Isso teria a vantagem de que a torre de distribuição 10, assim como antes, possui todas as vantagens dos níveis de pressão que se estabelecem, embora ela possa ser construída de modo substancialmente mais fácil, pois apenas um número pequeno de saídas teria que ser provido de dispositivos de redirecionamento 30 e de correspondentes unidades de acionamento de ajuste.



[0076] A invenção foi descrita tomando-se como referência uma forma de execução preferida. No entanto, para um especialista é concebível que podem ser feitas variações ou modificações da invenção, sem que nesse caso se abandone o campo de proteção das reivindicações que se seguem.

Lista de Números de Referência

10	torre de distribuição
12	máquina agrícola
14	reservatório
16	dispositivo de dosagem
18	sistema de dutos
20	ventoinha
22	tubo de subida
24	cabeça de distribuição
26	saída, fileira
28	dispositivo de bloqueio
30	dispositivo de redirecionamento
32	duto para sementes
34	segmento de transição
36	bocal
38	dispositivo de retorno
40	abertura
42	tubo ondulado
44	tampa
45	região de retorno
46	conexão de retorno, abertura de retorno
48	conexão de duto para sementes
50	desvio
52	duto de retorno
54	manga
56	segmento coletor

58	superfície de flange
60	elemento de engate
62	canal para sementes
64	canal de retorno
66	região de separação
68	perfil de redirecionamento
70	dispositivo de compensação de pressão

## REIVINDICAÇÕES

1. Torre de distribuição (10) de uma máquina de distribuição agrícola (12) para descarregar material de distribuição granulado, tal como sementes, adubos ou similares, com um tubo de subida (22) para o fornecimento de uma corrente volumétrica de ar de material de distribuição a uma cabeça de distribuição anelar (24) que se conecta ao tubo de subida (22) pelo lado de cima, para a divisão da corrente volumétrica de ar de material de distribuição em uma multiplicidade de subcorrentes volumétricas de ar de material de distribuição correspondentemente a uma quantidade de saídas (26) distribuídas pela circunferência da cabeça de distribuição (24), sendo que pelo menos a uma das saídas (26) acha-se alocado um dispositivo de bloqueio (28), sendo que o dispositivo de bloqueio (28) apresenta um dispositivo de redirecionamento (30), por meio do qual a respectiva subcorrente volumétrica de ar de material de distribuição pode ser conduzida na direção de uma conexão de duto para sementes (48) alocada ao dispositivo de bloqueio (28) ou na direção de uma região de retorno (45) alocada ao dispositivo de bloqueio (28), sendo que à região de retorno (45) se conecta um dispositivo de retorno (38), dispositivo de retorno este (38) que envolve o tubo de subida (22) e/ou é parte deste e sendo que, na região do dispositivo de retorno (38), o tubo de subida (22) apresenta aberturas (40) para a recepção do material de distribuição retornado, **caracterizada pelo fato de que** o tubo de subida (22), o dispositivo de retorno (38) e/ou a região de retorno (45), bem como a conexão de duto para sementes (48) estão conectados pneumaticamente de modo permanente por meio de um desvio (50) independentemente da respectiva posição do dispositivo de redirecionamento (30).

2. Torre de distribuição (10) de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** a região de retorno (45) apresenta

uma conexão de retorno (46) e/ou uma abertura de retorno e/ou um elemento em forma de funil.

3. Torre de distribuição (10) de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** à região de retorno (45) se segue um segmento coletor (56) e ou um duto de retorno (52) e/ou um elemento em forma de funil, os quais formam um dispositivo de retorno (38) e/ou desembocam neste.

4. Torre de distribuição (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo fato de que** ao dispositivo de redirecionamento (30) estão alocadas fendas e/ou perfurações e/ou aberturas (40), que servem de desvio (50).

5. Torre de distribuição (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizada pelo fato de que** a uma parede divisória entre a região de retorno (45) e a conexão de duto para sementes (48) estão alocadas fendas e/ou perfurações e/ou aberturas (40), que servem de desvio (50).

6. Torre de distribuição (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizada pelo fato de que** o desvio (50) está projetado como duto tubular ou tubo em forma de mangueira, ou pelo fato de que o desvio (50) está integrado como canal de ar ao dispositivo de bloqueio (28) e/ou à cabeça de distribuição (24).

7. Torre de distribuição (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo fato de que** no dispositivo de retorno (38) há um nível de pressão P1, bem como na região de retorno (45) e/ou no desvio (50) há um nível de pressão P2 e/ou P3, sendo que P1 é menor ou igual a P2 e/ou a P3.

8. Torre de distribuição (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo fato de que** o tubo de subida (22) apresenta pelo menos um bocal (36), bocal este (36) ao qual estão alocadas aberturas (40) na região da menor seção

transversal, as quais estabelecem uma conexão pneumática com o dispositivo de retorno (38).

9. Torre de distribuição (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo fato de que** o dispositivo de bloqueio (28) é formado por pelo menos uma superfície de flange (58), uma região de retorno (45), a qual é formada de preferência, por uma conexão de retorno (46) e por um canal de retorno (64) que se estende entre a superfície de flange (58) e a conexão de retorno (46), uma conexão de duto para sementes (48) e um canal para sementes (62) que se estende entre a superfície de flange (58) e a conexão de duto para sementes (48), e sendo que entre a conexão de retorno (46) e a conexão de duto para sementes (48) se estende um desvio (50).

10. Torre de distribuição (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo fato de que** o desvio (50) está disposto entre a região de retorno (45) e a conexão de duto para sementes (48) de tal modo que esta forma um separador (66), sendo que a corrente volumétrica de ar, neste caso, experimenta um redirecionamento que, de preferência, é maior do que  $90^\circ$ , especialmente maior do que  $135^\circ$ , especialmente, porém, é de  $180^\circ$ .

11. Torre de distribuição (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo fato de que** ao dispositivo de bloqueio (28) e/ou a um duto para sementes (32) e/ou à região de retorno (45) estão alocados sensores, por meio dos quais é detectado o número e/ou a quantidade de grãos das sementes que passam.

12. Torre de distribuição (10) de acordo com a reivindicação 11, **caracterizada pelo fato de que** a posição do dispositivo de redirecionamento (30) pode ser alterada com base no número e/ou na quantidade dos grãos de sementes que passam.

13. Torre de distribuição (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo fato de que** o dispositivo de bloqueio (28) e/ou o dispositivo de redirecionamento (30) e/ou a região de retorno (45) está integrado à cabeça de distribuição (24).

14. Processo para a desconexão de fileiras separadas de uma torre de distribuição (10) de uma máquina de distribuição agrícola (12) para descarregar material de distribuição granulado, tal como sementes, adubos ou similares, com um tubo de subida (22) para o fornecimento do material de distribuição a uma cabeça de distribuição anelar (24) que se conecta ao tubo de subida (22) pelo lado de cima, para a divisão da corrente volumétrica de ar de material de distribuição em uma multiplicidade de subcorrentes volumétricas de ar de material de distribuição correspondentemente a uma quantidade de saídas ou fileiras (26) distribuídas pela circunferência da cabeça de distribuição (24), sendo que a cada uma dessas saídas (26) acha-se alocado um dispositivo de bloqueio (28), sendo que o dispositivo de bloqueio (28) apresenta um dispositivo de redirecionamento (30), por meio do qual uma corrente volumétrica de ar de material de distribuição pode ser conduzida na direção de uma conexão de duto para sementes (48) alocada ao dispositivo de bloqueio (28) ou na direção de uma região de retorno (45) alocada ao dispositivo de bloqueio (28), sendo que à região de retorno (45) se conecta um dispositivo de retorno (38), sendo que o dispositivo de retorno (38) envolve o tubo de subida (22) e/ou é parte deste e sendo que, na região do dispositivo de retorno (38), o tubo de subida (22) apresenta aberturas (40) para a recepção do material de distribuição retornado, **caracterizado pelo fato de que** o tubo de subida (22), o dispositivo de retorno (38) e/ou a região de retorno (45), bem como a conexão de duto para sementes (48) estão conectados pneumáticamente de modo permanente por meio de um desvio (50)

independentemente da posição do dispositivo de redirecionamento (30), e isso faz com que no dispositivo de retorno (38) se forme um nível de pressão P1 e na região de retorno (45) e/ou no desvio (50) se forme um nível de pressão P2 e/ou P3, sendo que P1 é menor ou igual a P2 e/ou a P3.

15. Processo de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo fato de que** ao dispositivo de redirecionamento (30) estão alocadas fendas e/ou perfurações e/ou aberturas (40), as quais servem de desvio (50), ou pelo fato de que a uma parede divisória entre a região de retorno (46) e/ou o dispositivo de retorno (38) e a conexão de duto para sementes (48) estão alocadas fendas e/ou perfurações e/ou aberturas (40), as quais servem de desvio (50), ou pelo fato de que o desvio (50), é formado como duto tubular ou tubo em forma de mangueira, ou pelo fato de que o desvio (50), como canal de ar, está integrado ao dispositivo de bloqueio (28) ou à cabeça de distribuição (24).

16. Processo de acordo com a reivindicação 14 ou 15, **caracterizado pelo fato de que** ao dispositivo de bloqueio (28) e/ou a um duto para sementes (32) e/ou à região de retorno (45) estão alocados sensores, por meio dos quais é detectado o número e/ou a quantidade de grãos de sementes que passam.

17. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 a 16, **caracterizado pelo fato de que** a posição do dispositivo de redirecionamento (30) é alterada com base no número e/ou na quantidade de grãos de sementes que passam.

18. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 a 17, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo de redirecionamento (30) é pivotado por meio de uma unidade de ajuste elétrica e/ou pneumática e/ou hidráulica.

19. Processo de acordo com qualquer uma das

reivindicações 14 a 18, **caracterizado pelo fato de que** o controle do dispositivo de redirecionamento (30) ocorre por meio de uma unidade de computador, unidade de computador esta que transmite sinais à unidade de ajuste através de alimentação manual e/ou com base em dados de GPS.



Fig. 1

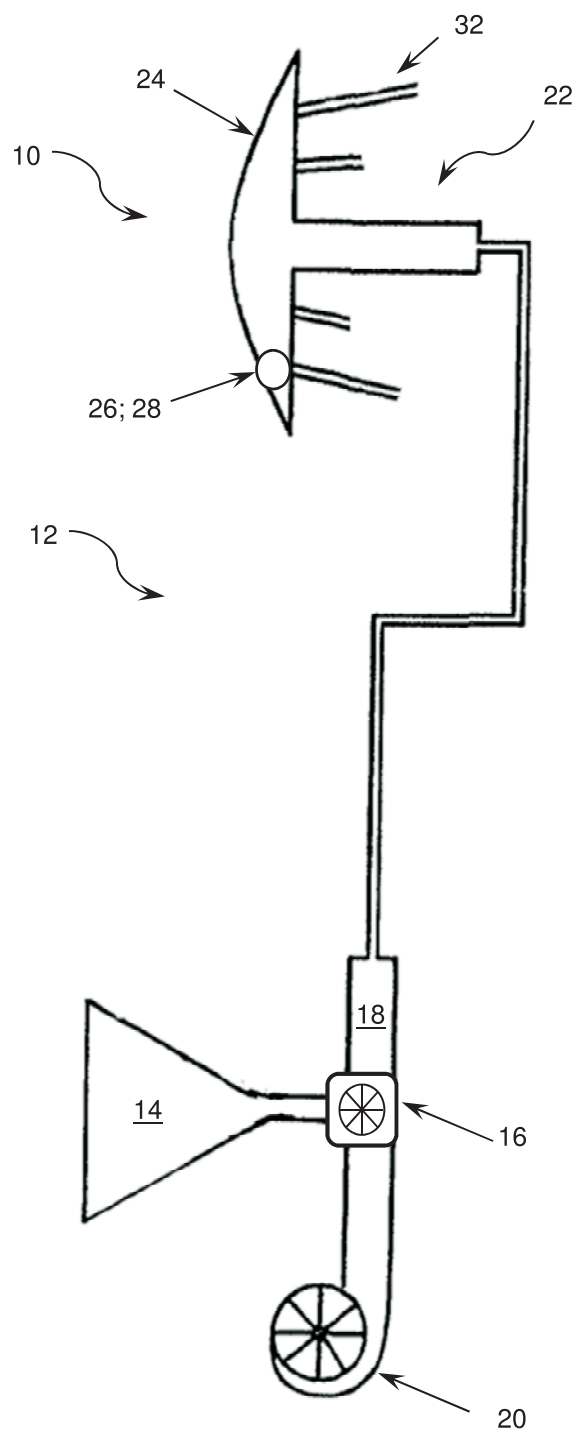
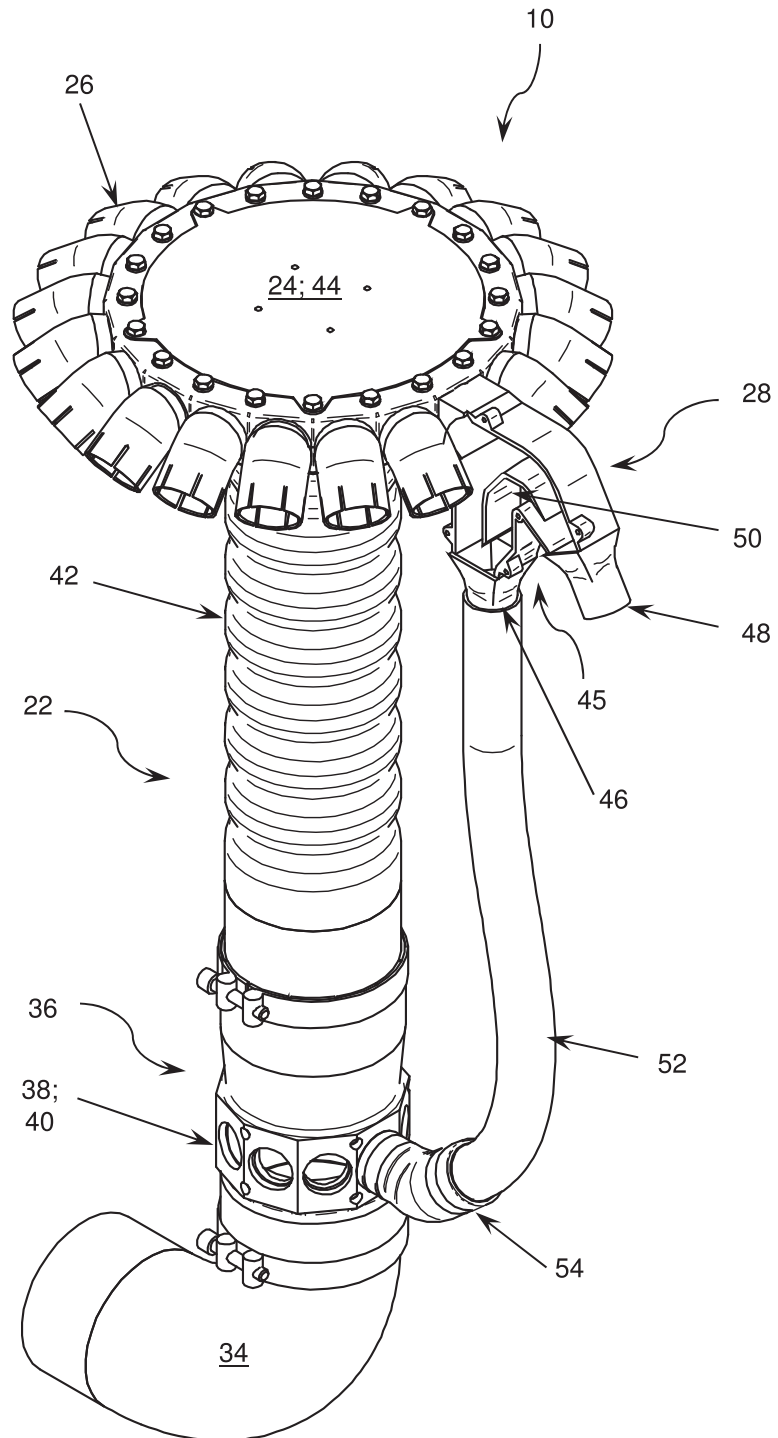


Fig. 2A



3/8

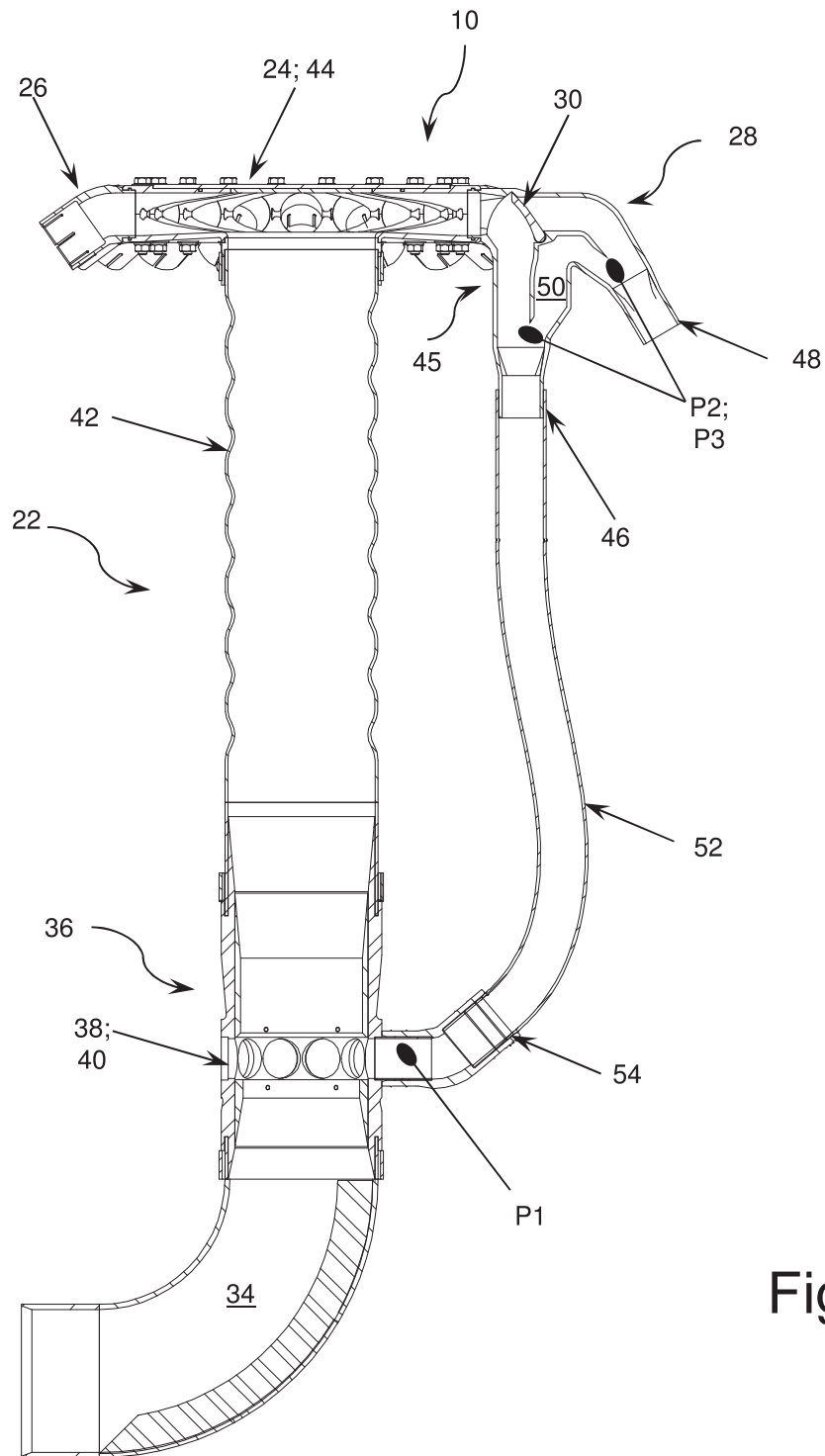


Fig. 2B

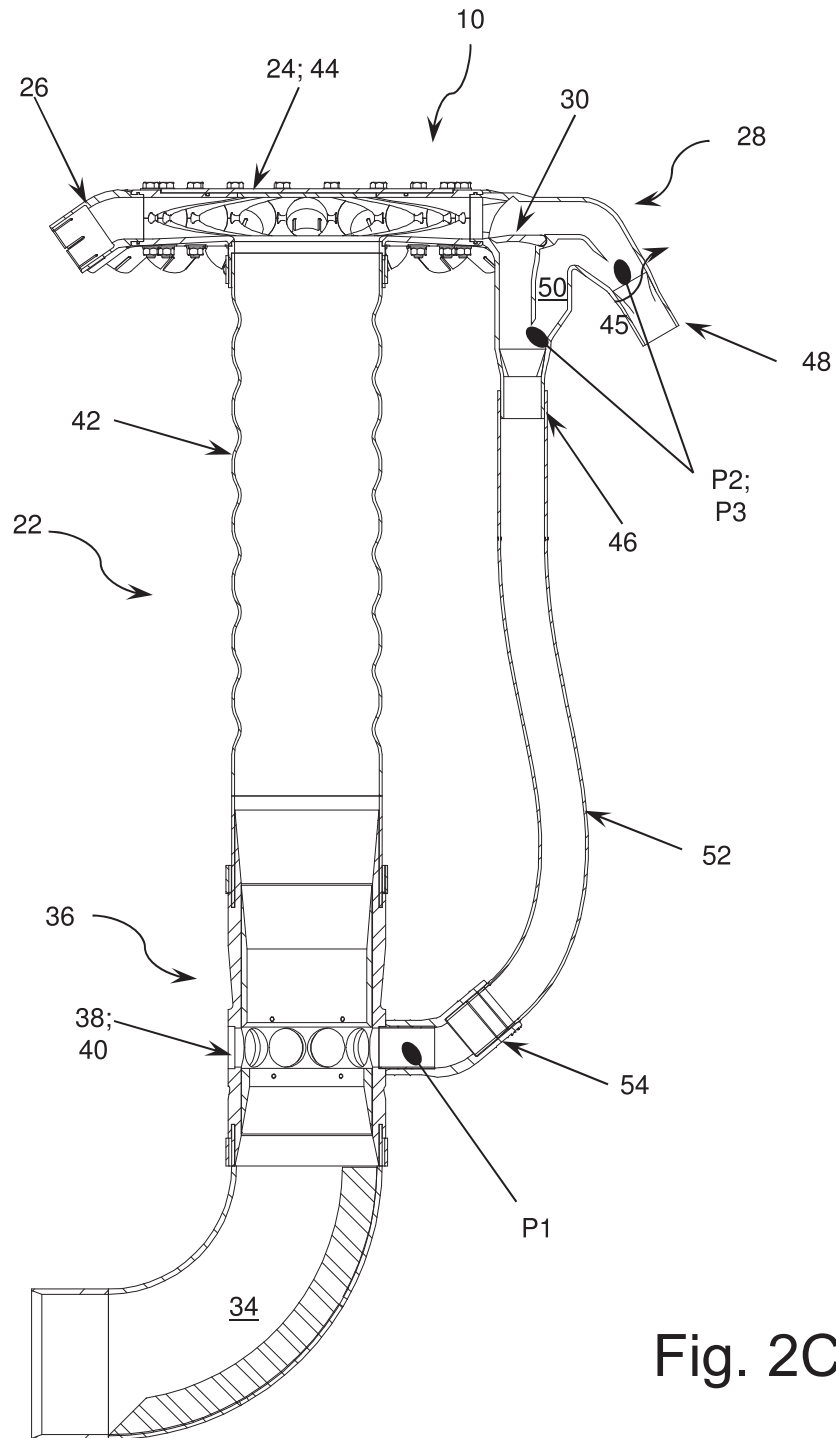


Fig. 2C

Fig. 3A

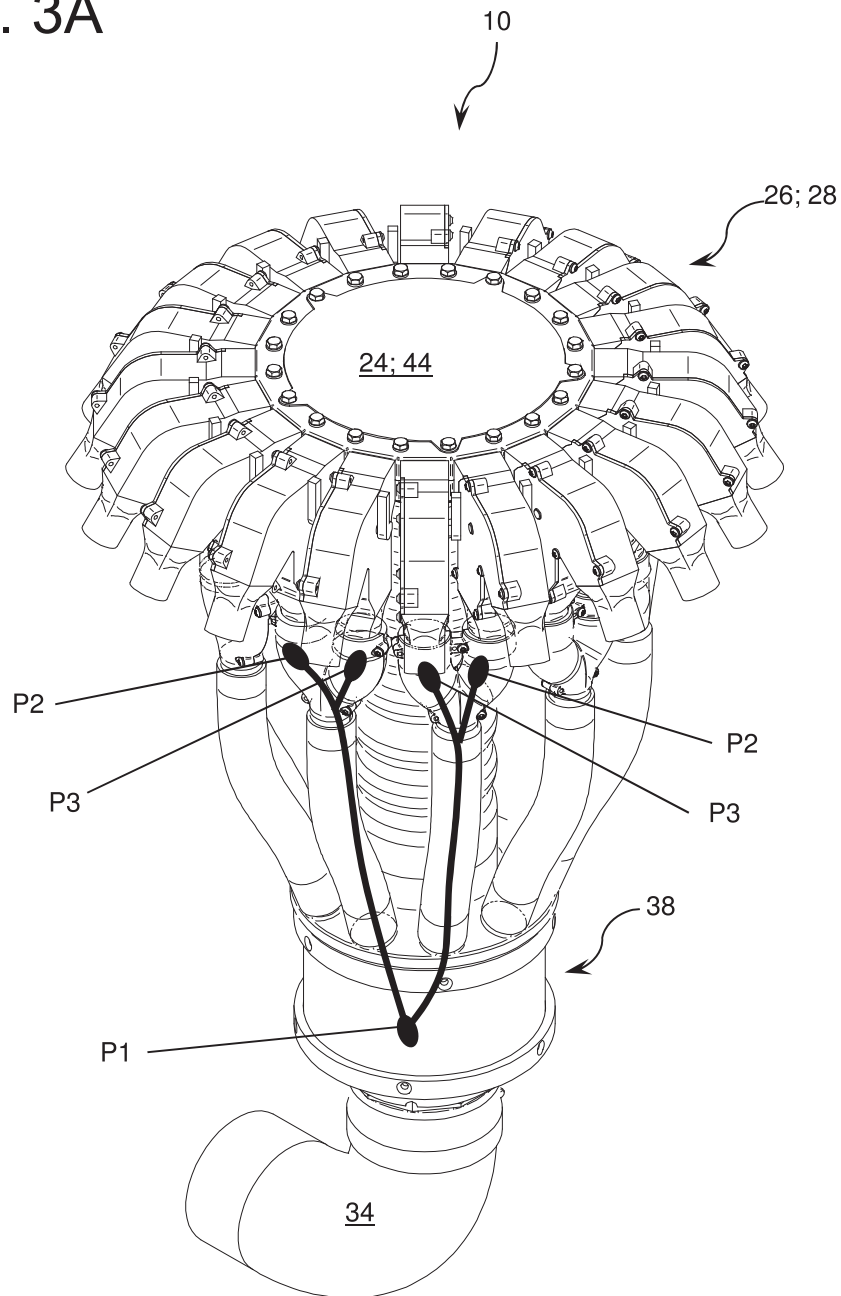


Fig. 3B

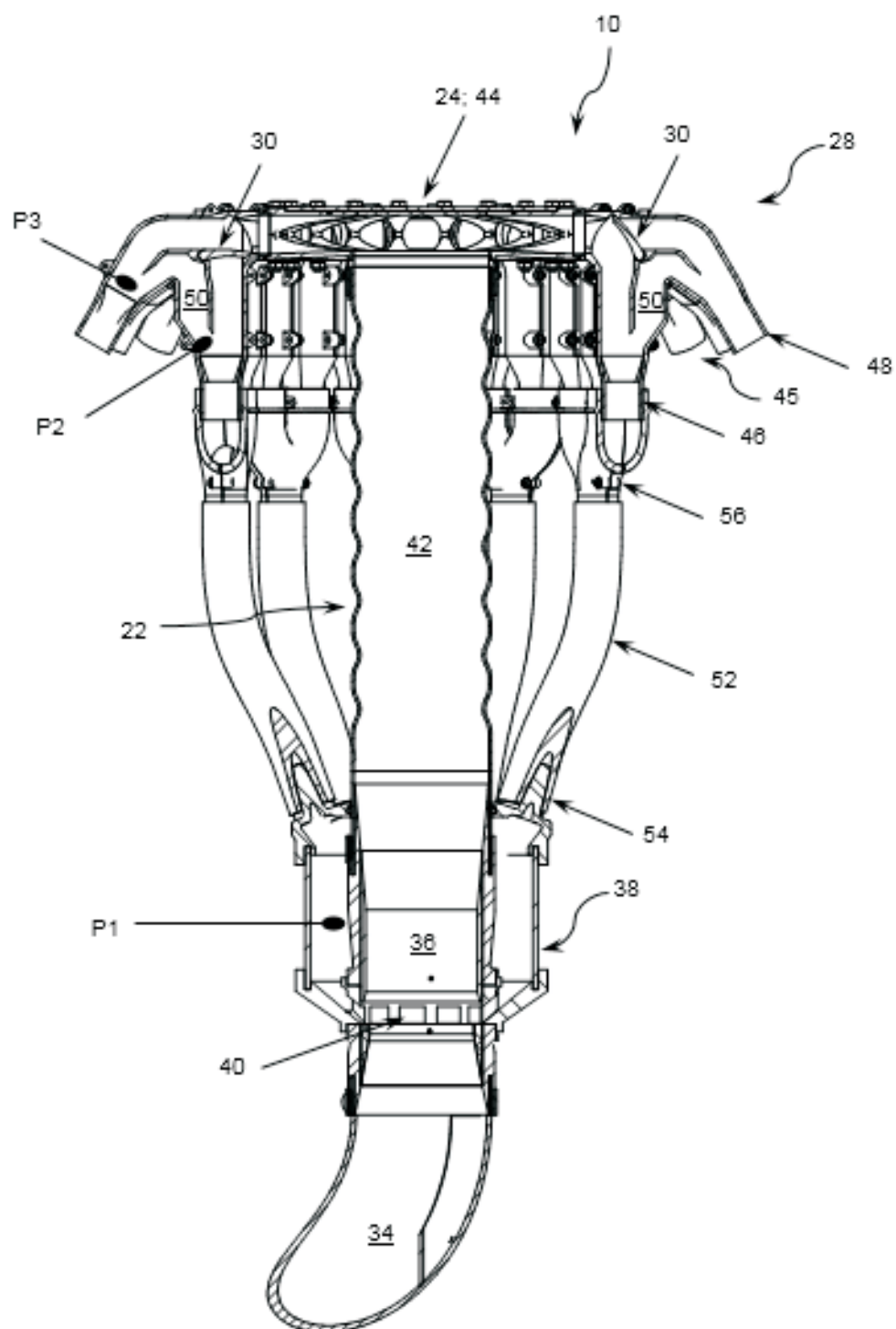


Fig. 4A

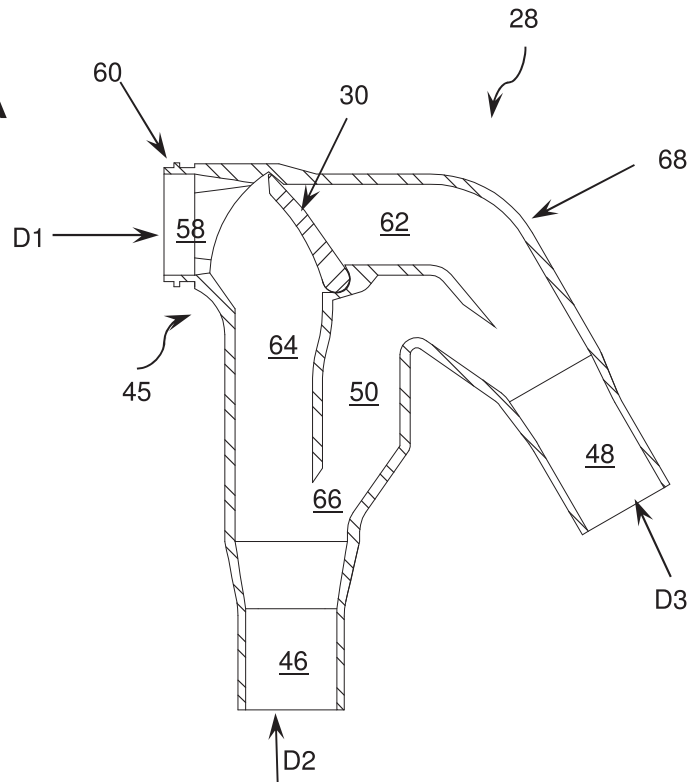


Fig. 4B

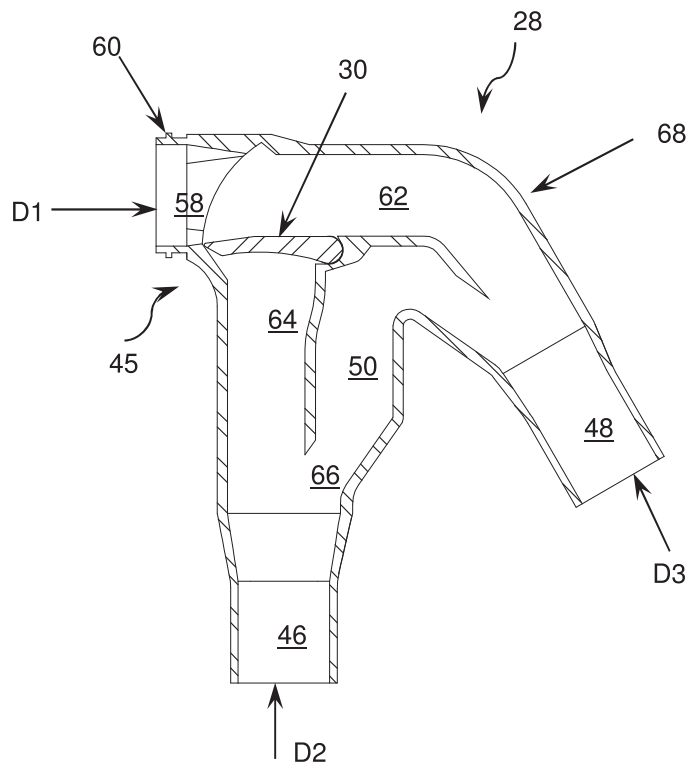


Fig. 5

