

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

(21) **PI0902573-1 A2**



(22) Data de Depósito: 31/07/2009
(43) Data da Publicação: 27/04/2010
(RPI 2051)

(51) *Int.Cl.:*
B07B 1/28 (2010.01)
F26B 17/00 (2010.01)
B65G 3/00 (2010.01)

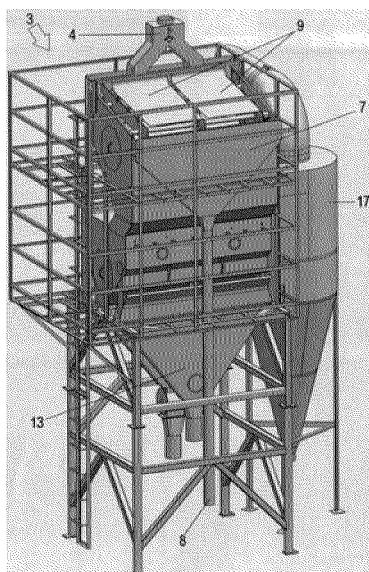
(54) Título: **SISTEMA PARA LIMPEZA DE GRÃOS FIXA E TRACIONADA**

(73) Titular(es): Dionísio Bertolini, José Bertolini

(72) Inventor(es): Dionísio Bertolini, José Bertolini

(74) Procurador(es): Marcos Antonio Nunes

(57) Resumo: SISTEMA PARA LIMPEZA DE GRÃOS FIXA E TRACIONADA. A presente patente de privilégio de invenção tem por objetivo definir uma inovação no conjunto usado para limpeza de frutos, grãos e sementes pertencentes ao método de secagem, compreendendo um sistema de limpeza fixo e sua variável configurativa passível de movimentação, ambos atuando com princípio ascendente de fluxo pneumático, buscando viabilizar o processo mecanizado para uma pluralidade de usuários ampliando seus limites de desempenho com redução drástica de dimensões e controle automatizado. Consiste em um sistema de limpeza (3) composto por uma peneira vibratória (5), câmara de depósito de grãos (10), o duto em forma de funil (13), um exaustor (14) ligado ao ciclone (17) provido da abertura inferior (20), aberturas (15) para entrada de ar e a câmara de baixa pressão (18) composta por sua respectiva válvula giratória (19). O sistema de limpeza móvel (21) implica o mesmo princípio de limpeza por fluxo ascendente pneumático do aparelho fixo com distinção do sistema de remoção dos grãos limpos através de roscas helicoidais internas (22), orifício central (23) e outra rosca helicoidal interna (26) na parte inferior da câmara de baixa pressão.





“SISTEMA PARA LIMPEZA DE GRÃOS FIXA E TRACIONADA”

A presente patente de privilégio de invenção tem por objetivo definir uma inovação no conjunto usado para limpeza de frutos, grãos e sementes pertencentes ao método de secagem constituído basicamente por silos-secadores com mescladores internos, sistema de ventilação e aquecimento do ar de secagem interligados em transportadores circulares fechados por meio de limpeza com fluxo contínuo pneumático ascendente, separando as impurezas em etapas conforme seu peso e tamanho determinado. O projeto proporciona ainda uma variável configurativa com dimensões reduzidas passível de movimentação por meio de tracionamento com função de retirar e separar em etapas os resíduos provenientes das lavouras colhidas, permitindo sua aplicação em fazendas, propriedades de pequeno e médio porte entre outros.

Atualmente, os sistemas de armazenamento e beneficiamento de frutos, grãos e sementes agrícolas buscam o aprimoramento em seus equipamentos visando menores perdas às culturas com redução do percentual de desgaste e interrupções para manutenção dos respectivos conjuntos mecânicos correspondentes.

No princípio convencional de limpeza ou eliminação de impurezas e resíduos dos grãos ou frutos conhecidos do estado da técnica, é utilizada uma torre de sustentação para o elevador um de caçambas que recebe os grãos em sua parte inferior por transportadores convencionais e eleva-os até a parte superior onde os grãos serão lançados em uma tela separadora ou peneira vibratória com função de remover as impurezas mais grosseiras e deixar os grãos transpassar por entre seus espaços. Na próxima etapa, os grãos ingressam numa câmara de depósito que em queda recebem fluxo de ar gerado por um ventilador ou exaustor em trajetória contrária aos grãos ou frutos, arrastando as partículas mais leves para ciclones ou sistemas convencionais de separação e as partículas intermediárias arrastadas para a câmara de precipitação de baixa pressão,

prosseguindo os grãos para outro transportador que se encarregará da distribuição nos silos ou pontos de expedição.

- No caso do sistema tracionado, como estado da arte citamos um sistema axial de limpeza (*PI 0500268-0*) trabalhando através de cilindros rotativos
- 5 que giram em direções opostas, elevando o contato do produto com as peneiras e removendo as impurezas envolvidas. O equipamento compreende duas peneiras com malhas distintas permitindo a passagem dos grãos na primeira tela mais grossa, retendo o material grosseiro como sabugos, colmos, hastes, bainhas, etc. A segunda peneira, com tela de malha fina, retém os grãos e deixa passar as
- 10 partículas mais finas como sementes de ervas daninhas, cascas, grãos quebrados e pó. O nível de limpeza dos grãos pode ser ajustado em função da malha da peneira e da inclinação da limpadora conforme o local da tarefa.

- A falha relacionada ao sistema de limpeza dos grãos ou frutos de concepção fixa diz respeito à complexidade do conjunto, onde o emprego da torre
- 15 de certa forma se torna obrigatória para a sustentação do equipamento eliminador de impurezas e do elevador de caçambas acarretando em custos elevados na aquisição do projeto e delonga na instalação da estrutura tornando-se inviável financeiramente e mecanicamente para algumas classes de produtores agrícolas e cooperadores deste gênero de beneficiamento.

- 20 Para o sistema móvel, os problemas detectados se referem ao rendimento do equipamento não atingindo a limpeza do grão esperada, sua fabricação e manutenção são complexas, de acordo com o produto a ser beneficiado faz-se necessário a substituição das telas cujos acessos são difíceis e dependendo do terreno em que a máquina irá atuar,
- 25 necessariamente deve-se ajustar seu nivelamento, pois seu princípio de funcionamento depende do nível exato da máquina para que o grão percorra seu trajeto apropriadamente sem retroceder no processo refletindo em atraso na tarefa.

Observando os problemas, limitações e dificuldades apresentadas, a proposta interessada em solucionar segue com inovações para ambos os sistemas de limpeza, reduzindo consideravelmente o período de fabricação sucedido pela eliminação de partes estruturais abstrusas do modelo fixo, tornando

5 o equipamento mais prático, simplificado e custo satisfatoriamente reduzido. Para o equipamento passível de movimentação, sua configuração oferece maior praticidade e versatilidade, suprimindo as dificuldades precedentes e oferecendo maior rendimento somado a qualidade superior no processo.

Para maior clareza, o relatório descritivo apresentado a seguir trará

10 referências aos desenhos representados por:

Figura 1 em perspectiva do sistema de limpeza fixa demonstrando toda sua estruturação para melhor percepção do projeto;

Figura 2, vista isométrica do sistema de limpeza fixa sem a estrutura de sustentação, destacando seus componentes e detalhando a tela pertencente à

15 peneira vibratória;

Figura 3, vista frontal do equipamento fixo com ausência do anteparo dianteiro, possibilitando o detalhamento e visualização da abertura frontal e sua respectiva tela;

Figura 4, vista lateral em corte do sistema fixo acoplado ao

20 transportador *redler*, demonstrando internamente o fluxo dos grãos e as etapas de separação dos resíduos através do fluxo pneumático ascendente;

Figura 5, vista lateral em corte do sistema fixo com destaque para as entradas de ar em ambos os lados do equipamento;

Figura 6 em vista isométrica do equipamento de limpeza móvel

25 destacando sua configuração externa e detalhe;

Figura 7, vista lateral em corte da limpadora móvel demonstrando o processo de limpeza dos grãos por meio do fluxo ascendente pneumático em seu interior para retirada e eliminação dos resíduos e impurezas resultantes da

colheita;

- Figura 8, vista isométrica em corte e com ausência da tela na entrada de ar salientando a rosca interna responsável pela retirada dos resíduos médios e as roscas internas com trajetória central que possibilitam a
- 5 movimentação dos grãos limpos para sua referente saída ou abertura;

Figura 9, vista em perspectiva da limpadora móvel com destaque para o motor elétrico que fornece a movimentação das polias ligadas às roscas internas;

- Na primeira configuração fixa (figuras 1, 2 e 3) foi eliminada a
- 10 estrutura de sustentação ou torre do sistema de limpeza, o elevador de caçambas substituído pelo transportador do tipo "redler" (1) aderido diretamente com o equipamento de limpeza e as barras raspadoras juntamente com suas correntes pertencentes à peneira vibratória retiradas, tornando o conjunto compacto, menos complexo mecanicamente e viável para a maioria dos produtores agrícolas.

- 15 O respectivo sistema de limpeza (3) (figuras 2 e 4) é acoplado diretamente a uma passagem de descarga (2) pertencente ao transportador "redler" (1) conduzindo os grãos ou frutos (representados nas setas brancas) até a bifurcação (4) que atua dividindo o trajeto para que os grãos sejam impelidos de maneira uniforme diretamente à peneira vibratória (5) com função de eliminar os
- 20 resíduos ou impurezas mais granulosas ou maiores e permitindo a passagem dos grãos por entre a tela (6) encaminhando as impurezas grossas, devido à sua inclinação, para o coletor (7). Por abranger o formato de um funil, o coletor concentra todo o resíduo fazendo seu escoamento por um tubo acoplado (8) através da gravidade para seu recolhimento. A peneira vibratória apresenta acima
- 25 de sua tela proteções (9) em tecido, polímero ou similares com intuito de evitar que o grão ou fruto salte para fora da máquina e venha gerar perdas no processo.

Após os grãos transpassarem a peneira vibratória, seu escoamento prossegue por gravidade no interior da câmara de depósito de grãos (10) até

atingir sua seção inferior (11) concentrando os grãos. Posterior a este feito, os grãos seguem pela via de passagem (12) incidindo em forma de cortina descendente para facilitar a passagem do ar proveniente do fluxo ascendente (representada pelas setas pretas) com função de remover as impurezas menores e poeira restante entre os grãos passantes. Realizada a remoção dos resíduos, os grãos prosseguem já limpos pelo duto em forma de funil (13) geralmente ligado a outros sistemas transportadores responsáveis pela posterior estocagem ou transporte destes grãos.

O fluxo pneumático provocado pelo exaustor (14), responsável este por succionar o ar do ambiente através das aberturas (15) (melhor visualizadas na figura 5) situadas em ambos os lados do equipamento e compostas por telas (16) com função de conter a entrada de corpos estranhos juntamente com o ar succionado, flui no interior do equipamento até ser dissipado no ciclone (17). Durante o trajeto, o fluxo pneumático transcorre por entre a cortina dos grãos estabelecida no extremo da via de passagem (12), arrastando as impurezas médias e micro particuladas cuja precipitação das impurezas médias ocorrerá na câmara de baixa pressão (18) a qual posteriormente serão retiradas pela respectiva válvula giratória (19) sem mudança de pressão interna e os resíduos micro particulados seguem para o ciclone juntamente com o fluxo contínuo de ar sendo estes resíduos igualmente removidos pela abertura inferior (20).

Com a adição de um inversor de frequência para controle da rotação do motor empregado no exaustor, é possível ponderar o fluxo de ar conforme o tamanho do grão ou fruto a ser processado ou graduar seu nível de limpeza, admitindo praticamente todos os tamanhos e pesos de grãos com alto rendimento na demanda.

O segundo equipamento passível de deslocamento (figura 6) se apresenta em uma versão semelhante à configuração fixa com redução de dimensões, buscando beneficiar principalmente médios e pequenos produtores

que não dispõem de estruturas fixas para transporte dos grãos ou frutos (normalmente usado em conjunto com fitas transportadoras e transportadores helicoidais móveis).

- O sistema de limpeza móvel (21) implica o mesmo princípio de
- 5 limpeza por fluxo ascendente pneumático do aparelho fixo com distinção do sistema de remoção dos grãos limpos pelo fluxo ascendente e das impurezas médias acumuladas na câmara de baixa pressão (18). Para esta variável configurativa (figuras 7 e 8), são empregadas roscas helicoidais internas (22), abaixo das aberturas (15), com suas trajetórias voltadas para um orifício central
- 10 (23) (indicado nas setas) fornecendo o escoamento dos grãos limpos, sendo estas roscas movidas por uma polia (24) ligada a um motor elétrico (25) (figura 9). A remoção das impurezas médias precipitadas na câmara de baixa pressão (18) (indicado nas setas) é realizada pela disposição de outra rosca helicoidal interna (26) movimentada por uma segunda polia (27) vinculada ao mesmo motor elétrico
- 15 (25).

A adição destes componentes citados no sistema móvel se faz necessário com o objetivo de manter a altura da limpadora compatível com sua largura, estabelecendo maior estabilidade no equipamento devido ao seu deslocamento em terrenos com maiores irregularidades.

- 20 Todo o aparato de limpeza é instalado acima de um chassi (28) sobre rodas possibilitando sua movimentação por meio de tracionamento para praticamente qualquer ponto visando principalmente seu emprego no local da colheita ou locais próximos, apresentando novamente o controle do exaustor por meio de um inversor de frequência acoplado no equipamento.

- 25 Ambas as configurações visam elevar a apreciação e qualidade dos produtos beneficiados através de melhorias expressivas nos conjuntos, buscando viabilizar o processo mecanizado para uma pluralidade de usuários ampliando seus limites de desempenho com redução drástica de dimensões e controle

automatizado, oferecendo sucessivamente melhores atributos aos produtos acabados ou semi-acabados e facilidade aos produtores.

REIVINDICAÇÕES

1-“SISTEMA PARA LIMPEZA DE GRÃOS FIXA E TRACIONADA”, consistindo no sistema fixo de limpeza de grãos, frutos ou sementes através do fluxo ascendente pneumático, compreendendo a eliminação de componentes abstrusos

5 tais como estrutura de sustentação ou torre do sistema de limpeza, elevador de caçambas e barras raspadoras juntamente com suas correntes pertencentes à peneira vibratória, com intuito de oferecer menor complexidade ao sistema de limpeza, rapidez no processo por acoplar diretamente transportadores, particularmente do tipo *redler* (1) a uma passagem de descarga (2) conectada à

10 bifurcação (4) dividindo o trajeto para que os grãos sejam impelidos de maneira uniforme no equipamento, CARACTERIZADO pelo sistema de limpeza (3) constituído por uma peneira vibratória (5) composta pela tela (6) e proteções (9), o coletor (7) instituído do tubo (8), a câmara de depósito de grãos (10) com sua seção inferior (11), via de passagem (12), aberturas (15) compostas por telas (16)

15 e duto em forma de funil (13), um exaustor (14) conjugado ao ciclone (17) provido de uma abertura inferior (20) e a câmara de baixa pressão (18) com sua respectiva válvula giratória (19).

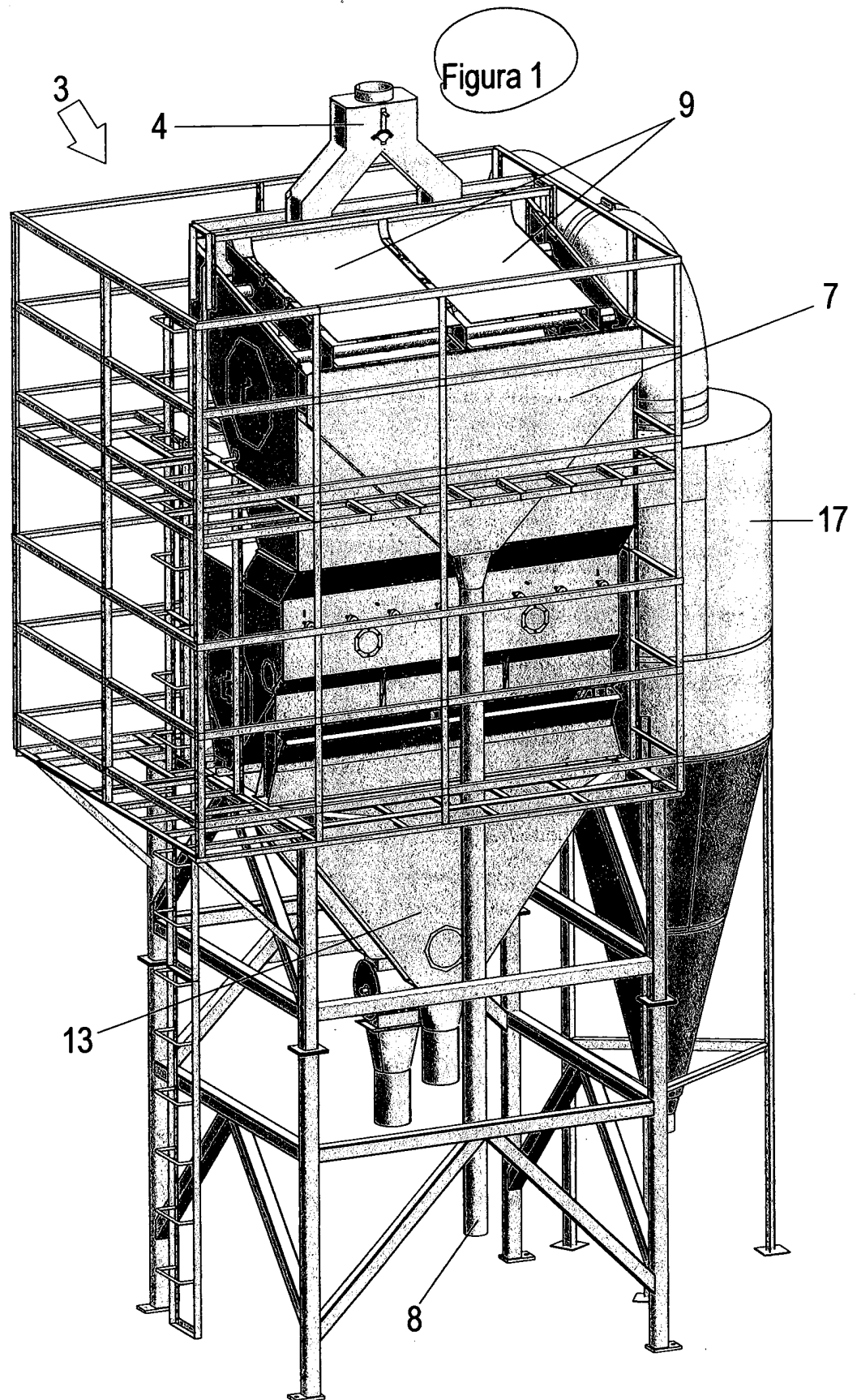
2-“SISTEMA PARA LIMPEZA DE GRÃOS FIXA E TRACIONADA” apresentando uma variável do equipamento fixo passível de movimentação por

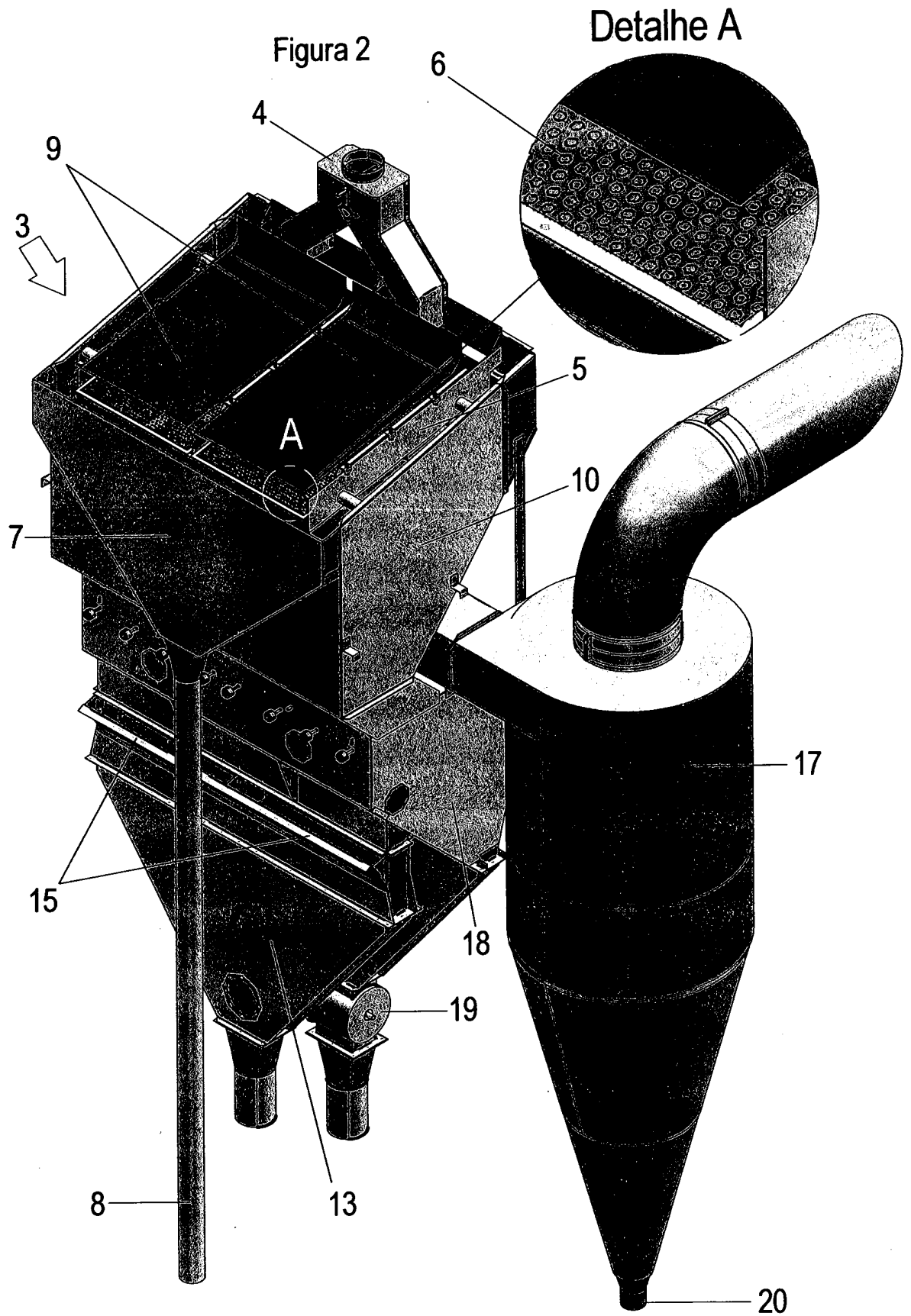
20 meio de tracionamento com dimensões reduzidas, desempenhando a função de retirar e separar em etapas os resíduos provenientes das lavouras colhidas, buscando beneficiar principalmente médios e pequenos produtores que não dispõem de estruturas fixas para transporte dos grãos ou frutos, CARACTERIZADO pela instalação de todo o sistema de limpeza por fluxo

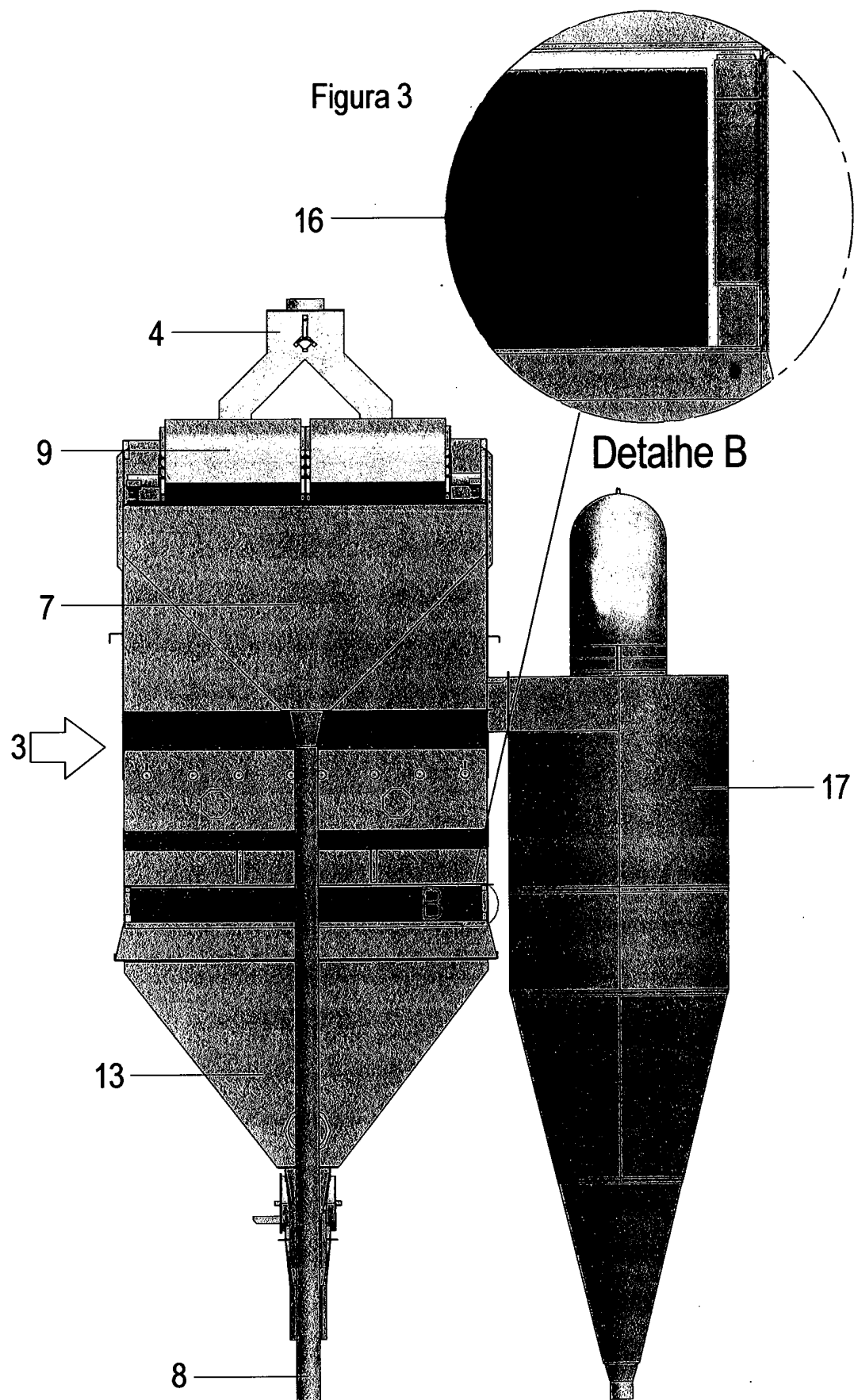
25 ascendente pneumático sobre um chassi (28).

3-“SISTEMA PARA LIMPEZA DE GRÃOS FIXA E TRACIONADA” distinguindo-se do sistema de limpeza fixa nas etapas de movimentação dos grãos limpos pelo fluxo ascendente e remoção das impurezas médias CARACTERIZADO por

roscas helicoidais internas (22), abaixo das aberturas (15), apresentando trajetórias de curso voltadas para o orifício central (23) movimentadas por uma polia (24) ligada ao motor elétrico (25) e a disposição de outra rosca helicoidal interna (26) movimentada por uma segunda polia (27) vinculada da mesma forma ao motor elétrico (25).







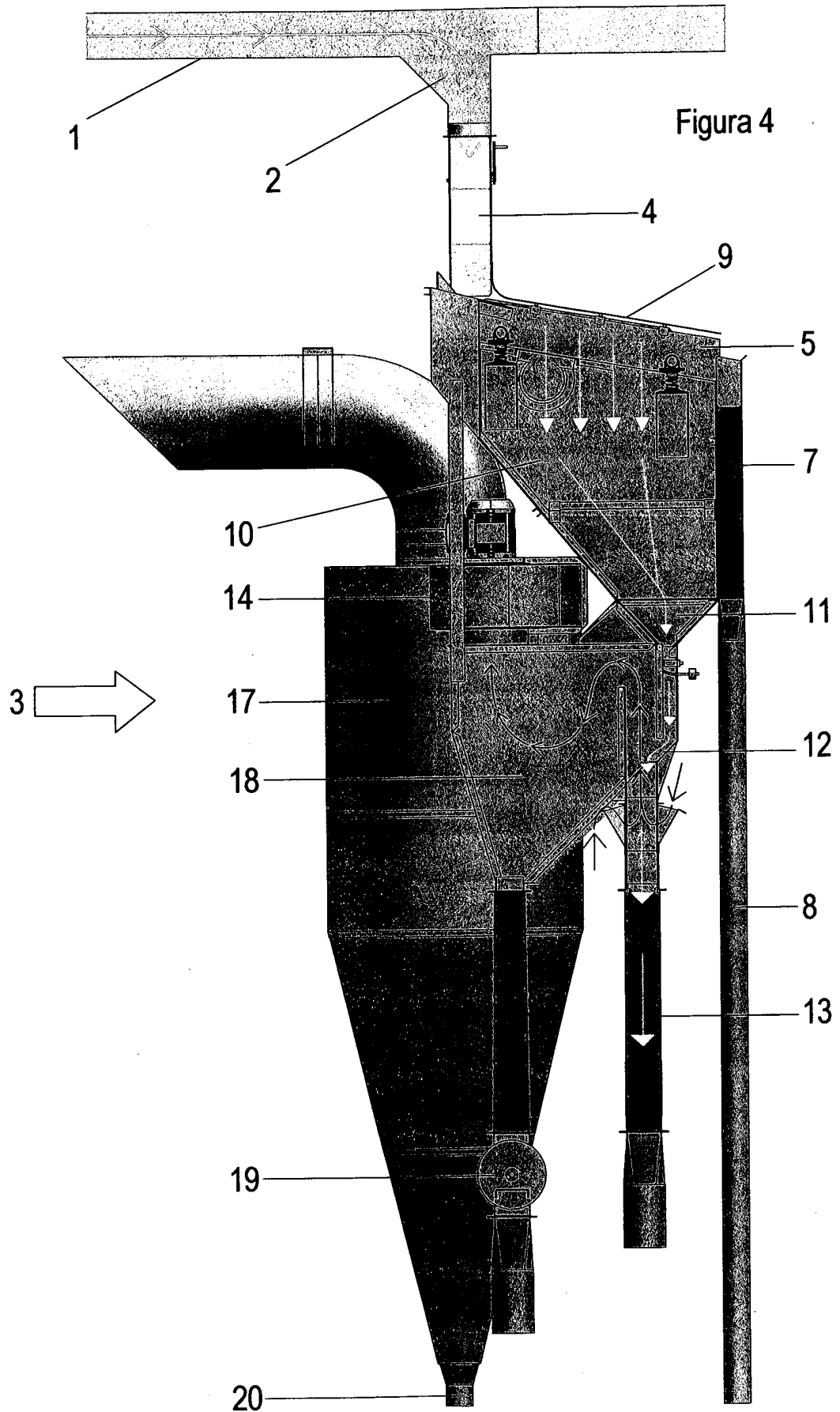
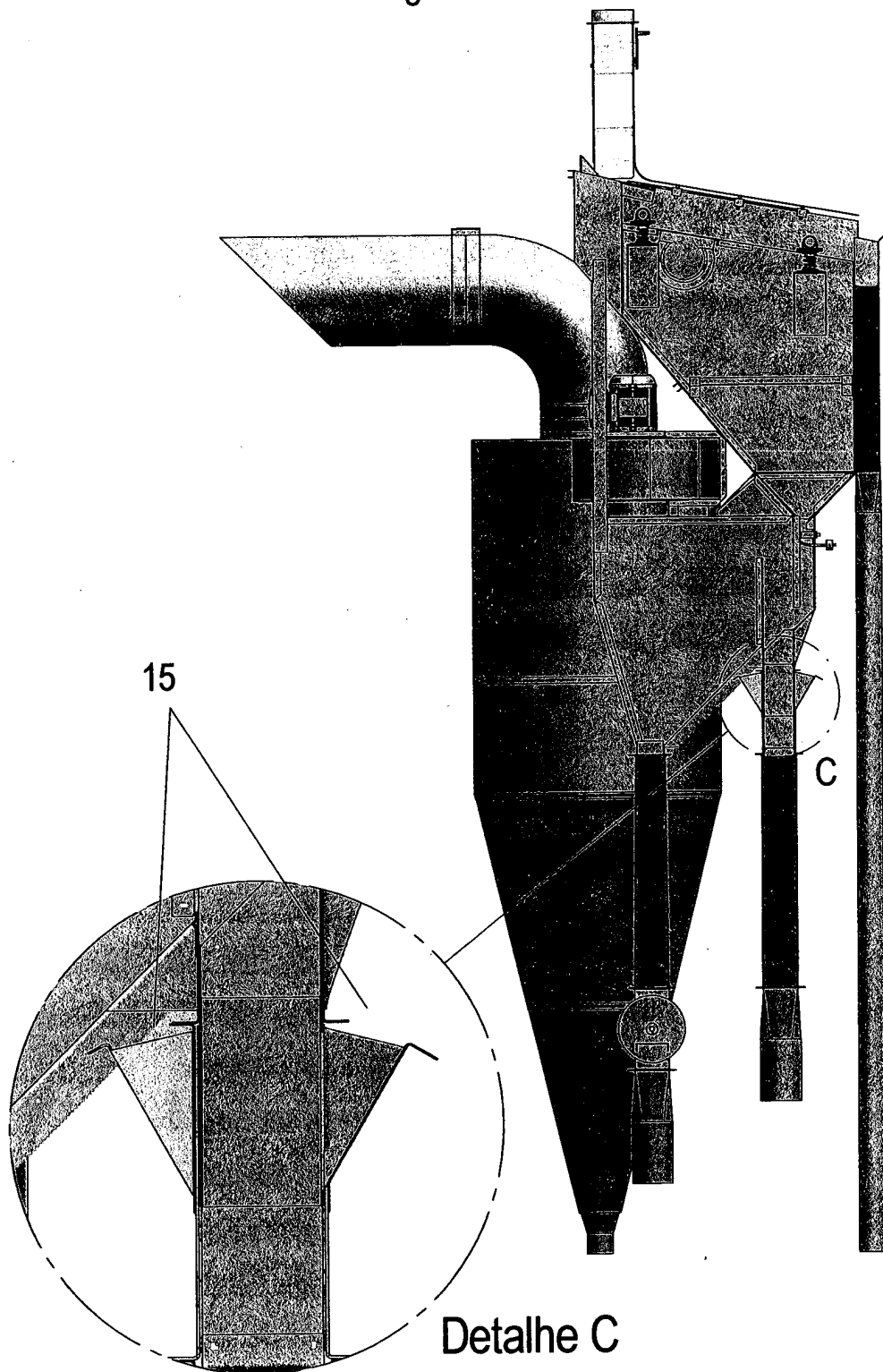


Figura 5



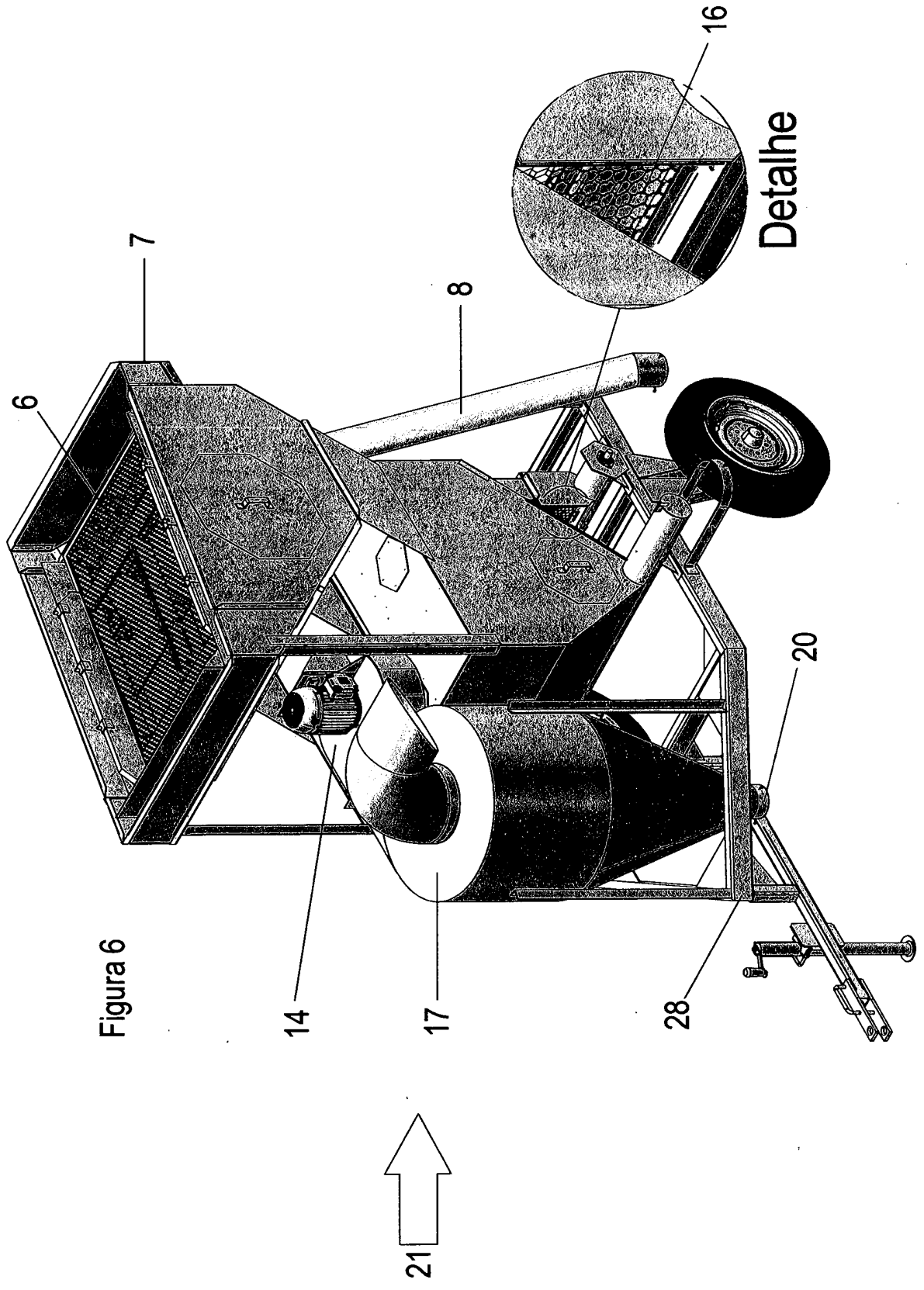
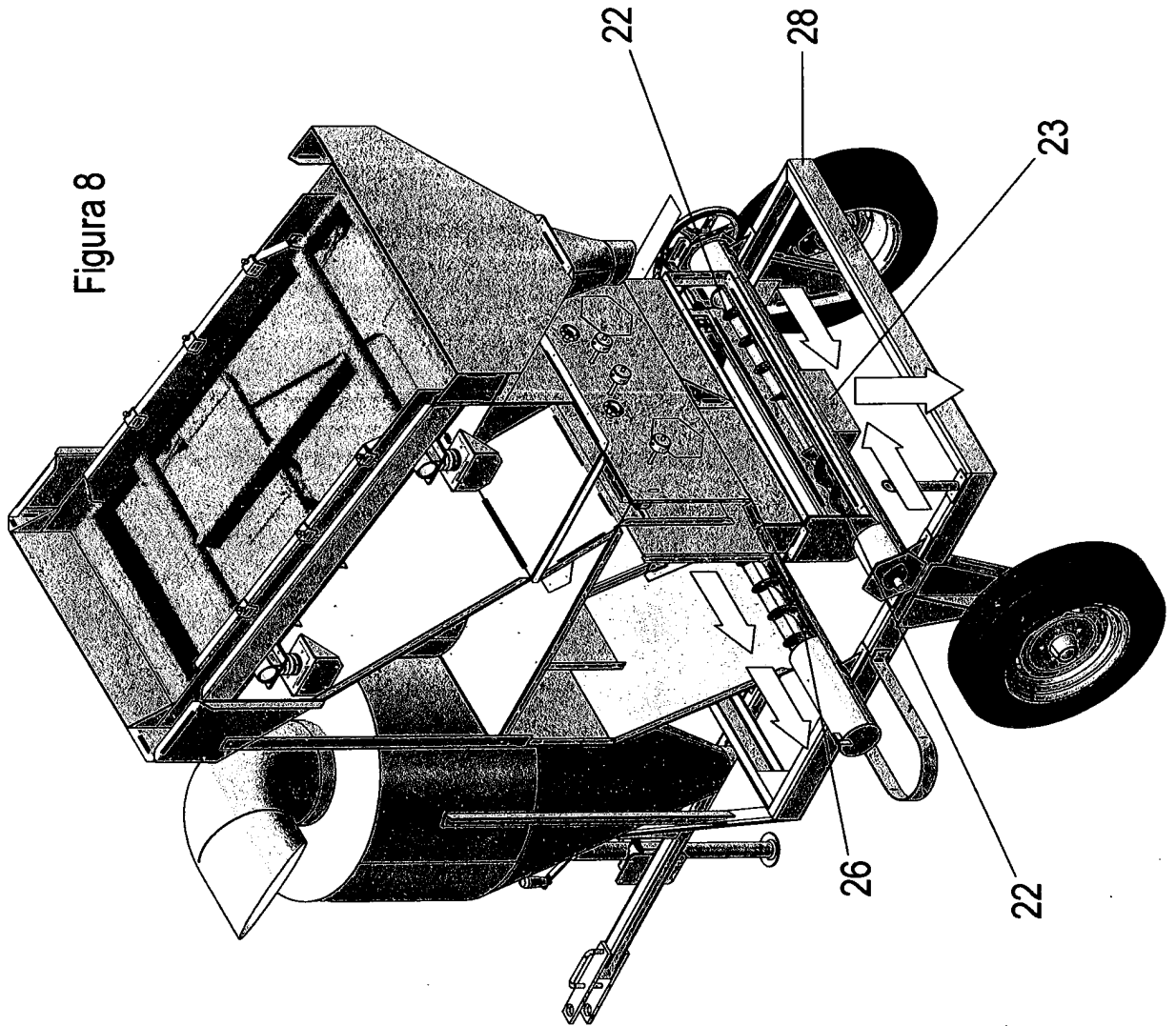
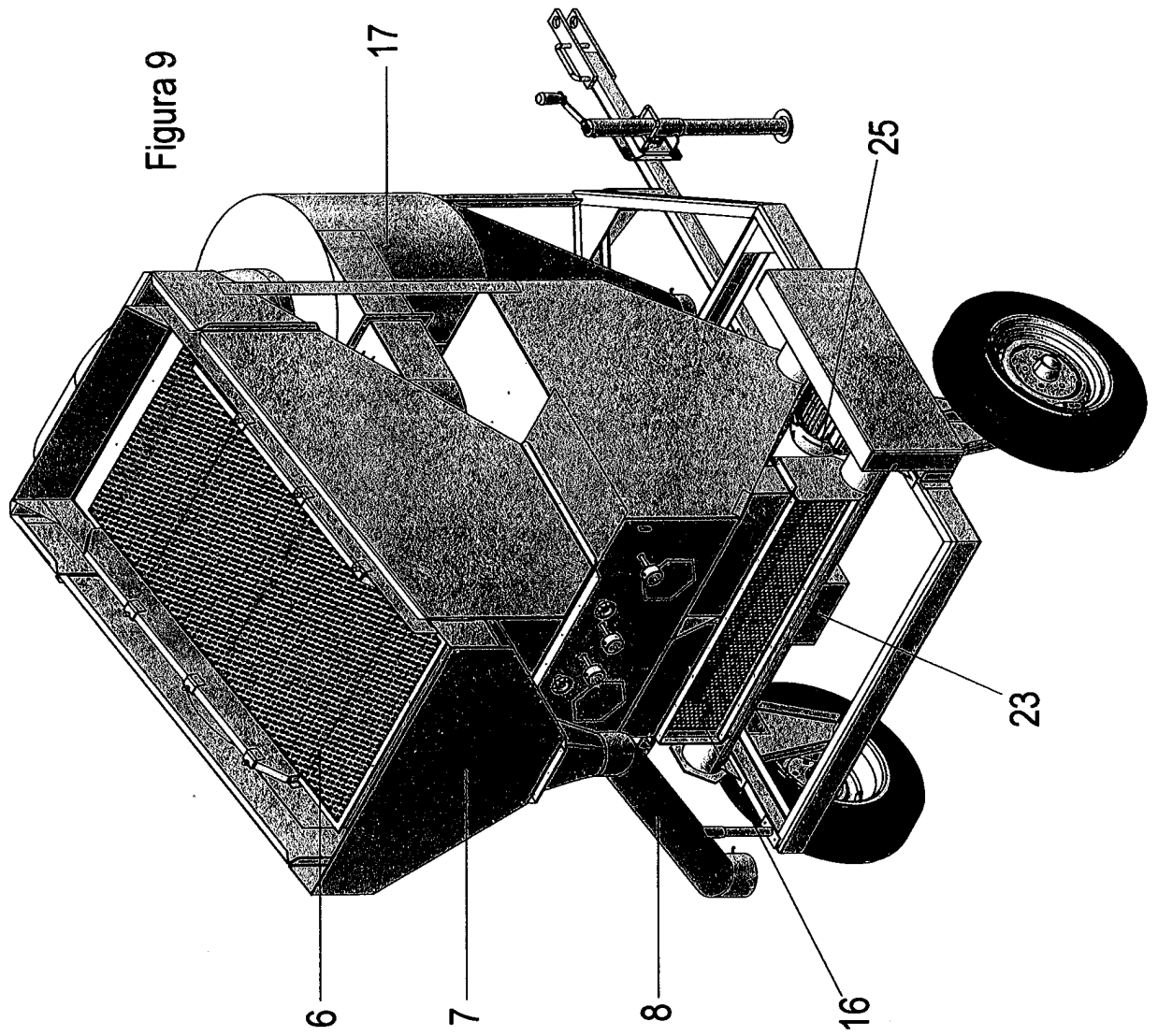


Figura 8





RESUMO**“SISTEMA PARA LIMPEZA DE GRÃOS FIXA E TRACIONADA”**

- A presente patente de privilégio de invenção tem por objetivo definir uma inovação no conjunto usado para limpeza de frutos, grãos e sementes
- 5 pertencentes ao método de secagem, compreendendo um sistema de limpeza fixo e sua variável configurativa passível de movimentação, ambos atuando com princípio ascendente de fluxo pneumático, buscando viabilizar o processo mecanizado para uma pluralidade de usuários ampliando seus limites de desempenho com redução drástica de dimensões e controle automatizado.
- 10 Consiste em um sistema de limpeza (3) composto por uma peneira vibratória (5), câmara de depósito de grãos (10), o duto em forma de funil (13), um exaustor (14) ligado ao ciclone (17) provido da abertura inferior (20), aberturas (15) para entrada de ar e a câmara de baixa pressão (18) composta por sua respectiva válvula giratória (19).
- 15 O sistema de limpeza móvel (21) implica o mesmo princípio de limpeza por fluxo ascendente pneumático do aparelho fixo com distinção do sistema de remoção dos grãos limpos através de roscas helicoidais internas (22), orifício central (23) e outra rosca helicoidal interna (26) na parte inferior da câmara de baixa pressão.