



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

(21) **PI1002198-1 A2**

(22) Data de Depósito: 11/02/2010  
(43) Data da Publicação: 27/09/2011  
(RPI 2125)



(51) *Int.Cl.:*  
B02B 1/04  
A23L 1/00

**(54) Título:** MÁQUINA DESMUCILADORA, LIMPADORA E LAVADORA VERTICAL ASCENDENTE MULTI-ETAPAS DE CESTA DUPLA PARA CAFÉ DESPOLPADO

**(73) Titular(es):** Alvaro Ardila Duarte, Penagos Hermanos Y Cia Ltda

**(72) Inventor(es):** Alvaro Ardilla , Elias Ariza Y

**(57) Resumo:** MÁQUINA DESMUCILADORA, LIMPADORA E LAVADORA VERTICAL ASCENDENTE MULTI-ETAPAS DE CESTA DUPLA PARA CAFÉ DESPOLPADO. A presente invenção é desenvolvida no campo da maquinária agrícola utilizada durante o beneficiamento úmido do café e refere-se a um aparelho que permite realizar os processos de desmucilagem, limpeza e lavagem dos frutos de café previamente despolpados utilizando um baixo consumo de água e de potência. Dito aparelho compreende um sistema de alimentação mecânica dos grãos despolpados, bem como um sistema para a remoção da mucilagem e posterior lavagem dos grãos que está formado por um rotor vertical com dedos metálicos encarregados de gerar fricção entre os grãos que serão desmucilados, bem como por duas cestas metálicas, a primeira delas de geometria cônica, - onde é obtida uma área de pressão variável entre os grãos que permite uma remoção eficiente da mucilagem-, e a segunda delas de geometria cilíndrica, - área de maior agitação entre os grãos e menor pressão entre eles e na qual é aplicada uma mínima quantidade de água para a lavagem final-, as quais estão construídas com varas quadradas que formam um espiral contínuo que permite uma fácil evacuação da mucilagem e das impurezas que escapam pelas ranhuras horizontais devido à força centrífuga ocasionada pelo giro do rotor. Finalmente, a presente invenção refere-se a um método para a desmucilagem, limpeza e lavagem do café despolpado mediante o uso da máquina integral antes mencionada.



PI1002198-1

"MÁQUINA DESMUCILADORA, LIMPADORA E LAVADORA VERTICAL ASCENDENTE MULTI-ETAPAS DE CESTA DUPLA PARA CAFÉ DESPOLPADO"

5

ANTECEDENTES TÉCNICOS

O beneficiamento úmido do café é um dos processos mais utilizados pelos cafeicultores para realizar a transformação do café cereja em pergaminho seco, uma vez que  
10 permite a obtenção de um grão de alta qualidade física. Dito processo compreende basicamente os seguintes passos: 1) colheita seletiva ou não seletiva de café, 2) classificação do café em cereja, 3) despulpado, 4) desmucilagem, 5) lavagem e, 6) secagem.

15

A desmucilagem é o procedimento mediante o qual é eliminada a mucilagem que cobre o endocarpo ou pergaminho do grão e que fica exposto depois da realização do processo de despulpado. Dita mucilagem é altamente higroscópica e rica  
20 em pectinas, razão pela qual a sua presença é um obstáculo para a secagem e para a conservação dos grãos.

Os procedimentos conhecidos atualmente para realizar a remoção da mucilagem dos grãos de café incluem a  
25 desmucilagem bioquímica, a desmucilagem química e a desmucilagem mecânica.

As ações bioquímicas ou de fermentação são baseadas na solubilização da mucilagem devido à decomposição das pectinas por meio de fermentos solúveis ou diástase que existe normalmente no café em uva maduro e que atua como catalisador capaz de solubilizar toda a matéria péctica. Adicionalmente, a fermentação microbiana exerce indiretamente uma ação favorável na solubilização da mucilagem porque geralmente vai acompanhada por um aumento na temperatura, fato que incrementa a ação da diástase.

10

Infelizmente, os métodos de desmucilagem por fermentação do grão despulpado implicam altos custos a nível ecológico, - devido à utilização de abundante água no processo, a qual posteriormente é despejada nos rios -, e a nível econômico, - devido a que o processo de fermentação diminui o peso e a qualidade do grão-.

Por sua parte, a desmucilagem química compreende o uso de produtos como o hidróxido de sódio, de potássio ou de cálcio, os quais devidamente dosados são aplicados às pilhas de café despulpado para realizar um processo de álcali-hidrólise. Porém, o café submetido à desmucilagem química é caracterizado por ser menos ácido com relação àqueles tratados mediante fermentação natural.

25

A desmucilagem mecânica implica na remoção da mucilagem como consequência, basicamente, da fricção entre os grãos ou da aplicação de água a alta pressão. Assim, por

exemplo, no estado da técnica são conhecidos processos nos quais a mucilagem é removida mediante a fricção ocasionada ao misturar o café despulpado com areia ou serragem (Urgelles, 1912). Também são conhecidos dispositivos que  
5 utilizam grandes quantidades de água a pressão como mecanismo para desmucilar os grãos de café despulpados (Pellas e Kraunt, 1941).

Por sua parte, os pesquisadores da estação  
10 agrícola experimental do Havai têm tido em consideração a desmucilagem mecânica desde 1953. De maneira específica, no ano de 1957 publicaram um artigo<sup>1</sup> no qual descreveram um aparelho desmucilador que consiste essencialmente em um tubo em forma de "U" e uma série de aspas localizadas  
15 internamente, que funciona considerando que o peso específico do café despulpado é um pouco superior ao da água e, portanto, o fluxo da água dentro de dito tubo arrasta o café, sempre e quando que a velocidade do fluxo não seja excessivamente lenta.

20

De acordo com o divulgado por Fukunaga e  
companheiros, uma vez que as aspas são postas em  
funcionamento, o café recém despulpado começa a ser agregado  
pelo tubo alimentador junto com um caudal de água  
25 cuidadosamente regulado, de maneira que quando o nível do café sobe no tubo alimentador, o mesmo acontece no tubo misturador (princípio dos copos comunicantes) e enquanto a

massa de café flui através de todo o tubo, a mucilagem é solta da amêndoa pela rápida rotação das aspás. Finalmente, o café desmucilado é derramado pela tolva de saída e é levado a uma criba vibratória para lavar as amêndoas do café desmucilado mediante a aplicação de água limpa.

No estado da técnica também são conhecidas máquinas desmuciladoras como aquela divulgada por Álvaro Ardila Duarte<sup>2</sup>, em 1995, a qual está constituída por quatro sistemas ou subconjuntos que trabalham em forma simultânea e progressiva em posição vertical para aproveitar a força da gravidade durante o processo de separação da mucilagem.

Dita máquina compreende um rotor vertical que tem na sua parte média umas prolongações ou dedos fabricados em aço, os quais coincidem com a posição da cesta poligonal que faz parte da máquina desmuciladora, e ao rotar geram forças cortantes e de tensão que obrigam à mucilagem e às impurezas a se soltarem dos grãos de café. As caras e arestas das varas que formam o polígono da cesta poligonal impedem que a massa de café gire na velocidade do rotor vertical, enquanto que as forças de pressão e de compressão a que estão submetidos os grãos de café pelo funcionamento do rotor e da cesta poligonal em posição vertical fazem que a mucilagem e as impurezas que vão se soltando do café vão saindo pelas ranhuras verticais da cesta poligonal.

Entretanto, o desenho mecânico da máquina desmuciladora previamente descrita não permite graduar de maneira eficaz a intensidade de lavagem dos grãos, algo que resulta ser crítico durante a desmucilagem do café devido às

5 diferenças em viscosidade e em aderência da mucilagem ao grão segundo a variedade de café, o tempo entre a colheita e a porcentagem de cerejas maduras tratadas. Adicionalmente, a posição vertical das varas que formam a cesta poligonal de dita máquina tem demonstrado ser inadequada para conseguir

10 uma evacuação efetiva da mucilagem e das impurezas que são soltas dos grãos do café, enquanto que a geometria e a disposição da cesta metálica não permitem conseguir a remoção eficiente da mucilagem.

15 Por outro lado, no ano de 1996, Adelcio Piagentini<sup>3</sup> divulgou um equipamento desmucilador constituído por um cilindro em posição vertical ou inclinado com uma grade interna que forma uma câmara onde gira concêntrico com ela um rotor que possui na sua parte inferior, - que é a

20 região de alimentação da máquina-, uma hélice que provoca o movimento ascendente do produto gerando uma compressão entre os grãos devido ao próprio peso do produto acumulado na parte final do rotor como consequência da posição vertical ou inclinada do eixo do equipamento. A água injetada

25 radialmente, junto com a agitação induzida pelas asas da parte final do rotor provoca a remoção e a lavagem da

mucilagem dos grãos que saem já desmucilados na parte superior do cilindro.

Infelizmente, dito equipamento utiliza uma grade  
5 de lâmina perfurada para a saída da mucilagem e das impurezas, o que resulta ser ineficiente devido aos múltiplos entupimentos que dita disposição gera. Igualmente, o desenho da máquina desmuciladora divulgada por Piagentini não permite graduar a intensidade de lavagem dos grãos de  
10 café, enquanto que a geometria e a disposição da cesta metálica não permitem atingir a remoção eficiente da mucilagem.

Visto o anterior, é absolutamente claro que ainda  
15 que exista a necessidade de desenhar máquinas desmuciladoras de café que permitam superar os inconvenientes técnicos mostrados pelos equipamentos que fazem parte do estado da técnica atual, e que, portanto, permitam realizar um processo de desmucilagem, limpeza e lavagem dos grãos de  
20 café despulpados de maneira eficiente, isto é, com menor consumo de água e de potência.

#### CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA INVENÇÃO

25 Considerando os ensinamentos do estado da técnica anterior e com base no funcionamento dos distintos desmuciladores mecânicos até agora conhecidos, o solicitante da invenção em questão considerou que uma maneira eficiente

e inovadora de realizar o processo de desmucilagem e lavagem do café despulpado é mediante um sistema que implique a realização de etapas progressivas ou graduais, onde cada uma de ditas etapas envolve uma disposição mecânica específica da máquina desmuciladora e permite realizar uma parte do processo de desmucilagem, limpeza e lavagem dos grãos de café, tal como é descrito a seguir:

Primeira etapa: Dosificação e alimentação mecânica do café despulpado, a qual consiste na introdução mecânica e controlada do café recém despulpado na máquina desmuciladora por meio dos parafusos semfim, onde o primeiro deles, - localizado em sentido horizontal-, recebe por gravidade os grãos de café despulpados e os introduz a pressão a um bastidor que compreende o segundo parafuso semfim, o qual está em disposição vertical e está unido rigidamente ao rotor vertical do equipamento desmucilador.

Segunda etapa: Remoção da mucilagem, o que é atingido como consequência dos esforços cortantes produzidos sobre os grãos de café pelo movimento rotacional dos dedos metálicos localizados no rotor vertical da máquina desmuciladora, os quais entram em contato com os grãos de café que ascendem gradualmente por meio do parafuso semfim localizado em sentido vertical (hélice do rotor) e, portanto, exercem pressão e provocam movimentos de fricção que finalmente rompem a película de mucilagem presente na superfície dos grãos de café.

Dita remoção da mucilagem ocorre de forma gradual e progressiva devido à geometria cônica da cesta, toda vez que na parte baixa de dita cesta cônica (zona de menor área transversal) for gerada uma alta pressão entre os grãos de café e uma baixa velocidade entre eles, mas na medida em que vão ascendendo a pressão entre eles vai diminuindo e a velocidade entre grãos vai aumentando. Dita disposição permite de maneira surpreendente atingir uma remoção da mucilagem eficiente, mas com um baixo consumo de potência.

10

Terceira etapa: Separação da mucilagem e das impurezas, na qual, devido à força centrífuga ocasionada pelo giro do rotor, a evacuação da mucilagem e das impurezas que vão sendo removidas dos grãos de café é realizada através dos espaços livres que existem entre as varas da cesta cônica, a qual está construída com varas quadradas que formam um espiral contínuo e que estão separadas com uma passagem constante. Esta inovadora disposição das varas que formam a cesta da máquina desmuciladora resulta ser mais eficiente com relação ao desenho dos equipamentos construídos com varas verticais ou lâminas perfuradas descritos no estado da técnica anterior, toda vez que a ausência de obstáculos verticais permite uma evacuação mais ágil da mucilagem e das impurezas que são removidas dos grãos de café processados, evitando, além disso, existência de possíveis áreas de entupimento.

20

25

Quarta etapa: Lavagem dos grãos de café, a qual ocorre na cesta metálica que apresenta geometria cilíndrica e está construída com varas quadradas que formam um espiral contínuo. A modificação na geometria de dita cesta permite  
5 aumentar a agitação dos grãos de café e diminuir a pressão entre eles, evitando com isto a geração de possíveis danos físicos na camada externa dos grãos de café que já não estão cobertos com mucilagem. Esta etapa inclui a aplicação de uma mínima quantidade de água que permite limpar os grãos de  
10 café desmucilados e, em consequência deixá-los prontos para posteriores processos próprios do beneficiamento úmido.

Quinta etapa: Graduação dos processos de desmucilagem, lavagem e limpeza dos grãos, o que é realizado  
15 mediante uma comporta metálica que está localizada na boca de saída do café e que dependendo da sua posição permite aumentar ou diminuir a quantidade de café que está dentro da máquina, e, como consequência, permite graduar a pressão entre os grãos. Dita etapa resulta de grande importância, ao  
20 considerar que a quantidade de mucilagem e que a aderência desta aos grãos muda segundo a variedade de café (Borbón, Caturra, Típica, etc), os efeitos climáticos e a época da colheita (princípio de colheita, ponto máximo da colheita e finais de colheita), razão pela qual resulta indispensável a  
25 regulação das forças de pressão interna a que são submetidos os grãos dentro da máquina.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Adicionalmente ao proposto previamente, o objeto da presente solicitação e das surpreendentes vantagens técnicas conseguidas pelo inventor poderão ser apreciadas em detalhe mediante a seguinte descrição da estrutura e do funcionamento da máquina desmuciladora, limpadora e lavadora vertical ascendente multi-etapas de cesta dupla para café despulpado, fazendo referência aos desenhos acompanhantes, nos quais:

A FIGURA A é uma vista geral do desmucilador, limpador e lavador vertical ascendente multi-etapas de cesta dupla para café despulpado da presente invenção; e,

A FIGURA B é uma vista esquemática das partes que constituem o desmucilador, limpador e lavador vertical ascendente multi-etapas de cesta dupla para café despulpado da presente invenção.

Descrição das partes do desmucilador limpador e lavador vertical ascendente multi-etapas de cesta dupla para café despulpado:

1. Tolva do dosificador armazena o café despulpado;
2. Chumaceira de flanche que apoia o eixo dosificador;

3. Parafusos com porca e arruela plana e de pressão que fixam as chumaceiras;
4. Pinhão de corrente que dá comando ao eixo dosificador;
- 5 5. Eixo dosificador que regula a quantidade de café que entra ao sistema de alimentação horizontal;
6. Corpo do sistema de alimentação horizontal;
7. Chumaceiras de pedestal que suportam ao semfim alimentador;
- 10 8. Pinhão de corrente que dá comando ao semfim alimentador;
9. Semfim alimentador que introduz mecanicamente o café despulpado no bastidor;
10. Base que suporta as chumaceiras 7 e o  
15 motorreductor;
11. Estrutura metálica que suporta todos os componentes;
12. Prato porta rolamento que porta um rolamento;
13. Rolamento;
- 20 14. Bastidor peça tubular que junto com a hélice do rotor formam o sistema de alimentação vertical;
15. Rotor, formado por um tubo metálico ao qual foi unida uma hélice de semfim que realiza a função de alimentação vertical, uns dedos metálicos que geram o  
25 impulso aos grãos de café, uma hélice intermediária que ajuda no fluxo ascendente do grão e umas pontas de eixo para dar apoio;

16. Bandeja, recipiente usado para receber e conduzir a mucilagem e as impurezas para fora do equipamento;

17. Cesta cônica, construída em varas metálicas de seção quadrada separadas entre si para permitir a saída da mucilagem e das impurezas do café desmucilado, é de seção transversal cônica;

18. Cesta cilíndrica, construída em varas metálicas de seção quadrada separadas entre si para permitir a saída da mucilagem e das impurezas do café desmucilado, é de seção transversal cilíndrica. Tem as buchas porta injetores soldadas;

19. Canal de saída que conduz o café desmucilado para fora da máquina e, além disso, tem a comporta de graduação de lavagem;

20. Parafusos com porca e arruelas planas e de pressão para a fixação dos elementos da máquina;

21. Prato porta chumaceira que porta chumaceira;

22. Chumaceira;

23. Roldana de canais trapezoidais, para dar comando ao rotor;

24. Cabeçote, peça tubular que conduz o café desde a cesta cilíndrica ao canal de saída;

25. Comporta para graduação de lavagem;

26. Buchas para suportar a comporta para graduação de lavagem;

27. Injetores de água que introduzem água à cesta cilíndrica;

Em relação a figura A, a tolva de recebimento 1 está suportada no corpo do alimentador 6 e tem um eixo dosificador 5 com uma seção quadrada resistida por duas chumaceiras 2 que estão amarradas à tolva 1 por meio de parafusos 3, enquanto que o pinhão 4 dá comando ao eixo dosificador 5. Todo o conjunto de peças 1, 2, 3, 4 e 5 formam o sistema de dosificação de café despulpado que entra na máquina desmuciladora.

10

Por sua parte, o corpo 6, o qual está suportado na estrutura 11 através da base 10 e do bastidor 14, aloja dentro de si um parafuso semfim alimentador horizontal 9 que está suportado por duas chumaceiras 7, as quais estão fixas à base 10 por meio de parafusos 3. O pinhão 8 dá comando ao semfim alimentador 9, enquanto que dito pinhão 8, assim como o pinhão 4 recebem comando direto através de uma corrente de um motorreductor externo. As peças 6, 7, 8 e 9 formam o sistema de alimentação horizontal de café despulpado.

20

Mesmo assim, o bastidor 14 que está suportado pela estrutura 11 através de parafusos 20, está unido na sua parte inferior ao prato porta rolamento 12, o qual por sua vez porta o rolamento 13, enquanto que na sua parte superior está unido à cesta cônica 17 mediante parafusos 20. A bandeja 16 é um recipiente unido à parte externa do bastidor 14.

25

A cesta cilíndrica 18 está unida na sua parte inferior à cesta cônica 17 e na sua parte superior ao cabeçote 24, em ambos os casos através de parafusos 20. Dita cesta cilíndrica 18 tem duas buchas porta injetores, nas  
5 quais dois injetores 27 introduzem água ao interior da cesta. O cabeçote 24 está preso à estrutura 11 na sua parte superior por meio de parafusos 20 e está unido ao prato porta chumaceira 21, o qual porta a chumaceira 22.

O canal de saída 19 está suportado no cabeçote 24  
10 e tem uma comporta 25 para a graduação da lavagem que gira sobre umas buchas 26 soldadas ao canal de saída 19.

Finalmente, o rotor 15 compreende uma rosca espiral vertical, uns dedos metálicos, uma hélice  
15 intermediária e duas pontas de eixo que se apoiam no rolamento 13 e na chumaceira 22. Todos estes elementos estão unidos rigidamente a um tubo central. Dito rotor 15 recebe comando através da roldana 23, a qual por sua vez recebe comando por meio de correias de um motor.

20

Em uma modalidade preferida da invenção, a cesta cônica 17 está unida à cesta cilíndrica 18 mediante parafusos, rebites, colas, soldas ou por qualquer outro material ou processo que permita uma fixação estável entre  
25 ambas as cestas.

Em outra modalidade preferida da invenção, a cesta cônica 17 apresenta um ângulo de inclinação com relação à

vertical entre o 1° e o 45°, mais preferivelmente entre o 1° e o 15°.

Em outra modalidade da invenção, todas as partes que formam a máquina desmuciladora aqui revelada podem ser fabricadas em metal, plástico ou qualquer outro material sintético que proporcione uma estabilidade adequada à máquina.

No que se refere ao mecanismo de funcionamento da máquina desmuciladora da presente invenção e fazendo referência às figuras A e B da solicitação, o café previamente despulpado e sem água ingressa à tolva 1 onde o eixo dosificador 5, ao girar por meio do pinhão 4, permite uma passagem regulada do café despulpado para o parafuso semfim alimentador 9, o qual, ao girar por meio do pinhão 8, introduz mecanicamente ditos grãos de café ao bastidor 14, lugar desde onde a hélice do rotor 15 gira e eleva o café verticalmente até introduzi-lo na cesta cônica 17.

Os dedos metálicos do rotor 15 impulsionam o café fazendo-o girar e produzindo um efeito de fricção entre os grãos, o que gera a remoção da mucilagem e das impurezas que vão aderidas a estes. Devido à força centrífuga e à pressão interna dentro da cesta cônica 17, a mucilagem e as impurezas que vão sendo removidas passam através dos espaços horizontais, criados pelas varas quadradas em forma de espiral contínuo, e caem na bandeja 16, a qual os conduz

para fora do equipamento. Adicionalmente, como consequência da seção transversal da cesta cônica 17, à medida que os grãos de café sobem e são removidos da mucilagem a pressão sobre eles vai diminuindo, fato que evita danos físicos na  
5 camada da amêndoa denominada pergaminho, e ao mesmo tempo, faz que o torque necessário para mover a massa vá diminuindo, atingindo deste modo uma diminuição na potência necessária.

10 A massa de café parcialmente desmucilada continua em movimento ascendente e passa da cesta cônica 17 à cesta cilíndrica 18 com a ajuda da hélice intermediária do rotor 15. Em dita cesta cilíndrica 18 é injetada água através dos injetores 27, com o fim de enxaguar o grão e deixá-lo limpo.

15 A pressão interna obtida dentro da cesta cilíndrica 18 pode ser graduada através da comporta 25, o que permite, eventualmente, reter a massa de café com o fim de atingir diferentes níveis de lavagem dos grãos. Este fato  
20 resulta ser de grande importância ao considerar que existem diferentes tipos de frutos de café, cada um deles caracteriza-se por apresentar mucilagem com determinada viscosidade e aderência ao grão segundo a variedade, o tempo entre colheita e a porcentagem de cerejas maduras dentro do  
25 café despulpado.

A água que é injetada e a mistura com a mucilagem e com as impurezas remanescentes também passam através das

ranhuras da cesta cilíndrica 18 e cai na bandeja 16 para finalmente ser conduzida para fora do equipamento.

Finalmente, o grão de café sem mucilagem e sem  
5 impurezas sai pelo canal de saída 19 do equipamento para o posterior processo de secagem.

Esta máquina integral pode ser construída em distintos tamanhos e distintas capacidades e pode ser  
10 acionada com qualquer tipo de motor, seja elétrico ou de combustão interna.

#### EXEMPLO COMPARATIVO

15 Com o fim de avaliar o funcionamento e as vantagens técnicas da máquina desmuciladora, limpadora e lavadora de grãos de café despulpado da presente invenção com relação a outras máquinas e outros processos conhecidos na arte prévia, foram realizadas provas experimentais para  
20 medir o consumo de água e de potência para cada caso.

Para tal fim, 3.000 quilogramas de café em cereja de uma única variedade e coletados no mesmo dia da prova foram despulpados e posteriormente divididos em três partes  
25 iguais, para logo serem tratados da seguinte maneira:

- A primeira parte foi depositada em um tanque durante 24 horas para favorecer o processo de fermentação

natural da mucilagem. Posteriormente, o café foi lavado medindo a quantidade de água necessária para tal fim. Dito processo foi feito de forma manual.

• A segunda parte do café despulpado foi processada em um desmucilador vertical ascendente construído de acordo com os ensinamentos da arte prévia. Durante dito processo foi medido o consumo de potência e de água necessário para obter uma desmucilagem e lavagem completas.

• A terceira parte do café despulpado foi processada em uma máquina desmuciladora, limpadora e lavadora vertical ascendente multi-etapas de cesta dupla para café despulpado de acordo com a presente invenção. Durante dito processo foi medido o consumo de potência e de água necessário para obter uma desmucilagem e uma lavagem completas.

A prova previamente descrita foi repetida várias vezes e a média dos resultados obtidos é resumida no seguinte quadro comparativo:

	Consumo de água em litros por quilo de café despulpado processado	Consumo de energia em watts por quilo de café despulpado processado
Desmucilagem por fermentação natural	6 litros	manual
Desmucilagem mecânica realizada mediante máquinas do estado da técnica anterior	0,33 litros	2,5 watts
Desmucilagem mecânica realizada mediante a máquina revelada na presente solicitação	0,16 litros	1,25 watts

Pelo anterior, é claro que as quantidades de água e de potência necessárias para desmucilar, lavar e limpar os grãos de café utilizando a inovadora máquina revelada na presente solicitação são menores que as quantidades necessárias para realizar esse mesmo processo por meio das máquinas conhecidas no estado da técnica anterior, razão pela qual é evidente que dita máquina inovadora desmuciladora representa um significativo avanço no estado da arte.

## REIVINDICAÇÕES

1. Máquina desmuciladora, limpadora e lavadora de café despulpado, **CARACTERIZADA** pelo fato de que  
5 compreende:

a) um sistema de dosificação formado por uma tolva de recebimento que tem um eixo dosificador suportado por chumaceiras que por sua vez estão presas à tolva de  
10 recebimento, e onde dito eixo dosificador é acionado por meio de pinhões e correntes;

b) um sistema de alimentação de café despulpado que compreende um parafuso semfim disposto  
15 horizontalmente, o qual está suportado por chumaceiras e por parafusos, e é acionado mediante pinhões e correntes que por sua vez recebem comando direto através do pinhão e da corrente de um motorreductor externo;

20 c) um rotor que inclui uma rosca em espiral vertical, uns dedos metálicos, uma hélice intermediária e duas pontas de eixo apoiados em rolamentos e chumaceiras, onde todos os elementos que formam dito rotor estão rigidamente unidos a um tubo central, e onde dito rotor  
25 recebe comando através de uma roldana conectada às correias de um motor;

d) uma cesta inferior de geometria cônica e uma cesta superior de geometria cilíndrica, as quais estão construídas com varas quadradas que formam um espiral contínuo;

5

e) um canal de saída dos grãos de café desmucilados e lavados; e,

f) uma estrutura principal e uma bandeja de  
10 coleta de mucilagem e de impurezas.

2. Máquina desmuciladora, limpadora e lavadora de café despulpado de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que inclui adicionalmente um  
15 bastidor que está suportado pela estrutura principal, e onde dito bastidor está unido na sua parte inferior a um prato porta rolamento, na sua parte superior à cesta cônica e na sua parte externa à bandeja de coleta de mucilagem e de impurezas.

20

3. Máquina desmuciladora, limpadora e lavadora de café despulpado de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a cesta cônica está unida à  
cesta cilíndrica mediante parafusos, rebites, colas, soldas  
25 ou por qualquer outro material ou processo que permita uma fixação estável entre ambas as cestas.

4. Máquina desmuciladora, limpadora e lavadora de café despulpado de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a cesta cilíndrica compreende buchas porta injetores e injetores que introduzem água ao interior da cesta.

5. Máquina desmuciladora, limpadora e lavadora de café despulpado de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o canal de saída dos grãos de café desmucilados e lavados tem uma comporta que gira sobre umas buchas soldadas a dito canal de saída.

6. Máquina desmuciladora, limpadora e lavadora de café despulpado de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende adicionalmente um cabeçote que suporta o canal de saída dos grãos de café desmucilados e lavados, e onde dito cabeçote está unido por sua parte superior à estrutura metálica da reivindicação 2 e por sua parte inferior á cesta cilíndrica.

7. Máquina desmuciladora, limpadora e lavadora de café despulpado de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a tolva de recebimento tem forma de tronco de pirâmide e está construída de lâmina ou de plástico.

8. Máquina desmuciladora, limpadora e lavadora de café despulpado de acordo com a reivindicação 1,

**CARACTERIZADA** pelo fato de que o motor utilizado pode ser elétrico ou de combustão interna.

9. Processo para desmucilar, limpar e lavar os  
5 grãos de café despulpados, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as seguintes etapas:

a) Ingresso do café despulpado a uma tolva de recebimento na qual um eixo dosificador que gira por meio de  
10 pinhões permite a passagem regulada do café em direção a um parafuso semfim disposto horizontalmente, o qual também gira por meio de pinhões e introduz mecanicamente ditos grãos de café a um bastidor no qual a hélice de um rotor vertical eleva o café até introduzi-lo na cesta cônica;

15

b) Ao mesmo tempo em que o café atravessa a cesta cônica, os dedos metálicos do rotor impulsionam os grãos fazendo-os girar e produzindo um efeito de fricção entre eles que gera o desprendimento da mucilagem e das  
20 impurezas que vão aderidas a estes, as quais à medida que vão sendo desprendidos passam através dos espaços horizontais que criam as varas quadradas em forma de espiral contínuo e caem a uma bandeja que os conduz para fora do equipamento;

25

c) A massa de café parcialmente desmucilada continua em movimento ascendente e passa da cesta cônica para a cesta cilíndrica com a ajuda da hélice intermediária

do rotor, lugar no qual é injetada água através dos injetores para enxaguar o grão e deixá-lo limpo;

d) A água injetada e misturada com a mucilagem e com as impurezas remanescentes passa através das ranhuras horizontais da cesta cilíndrica e cai na bandeja para ser conduzida para fora do equipamento; e finalmente,

e) Os grãos de café sem mucilagem e sem impurezas saem pelo canal de saída do equipamento para o posterior processo de secagem.

10. Uso da máquina desmuciladora, limpadora e lavadora de café despulpado, **CARACTERIZADO** por ser de acordo com as reivindicações precedentes no processo de desmucilagem de qualquer variedade de frutos de café.

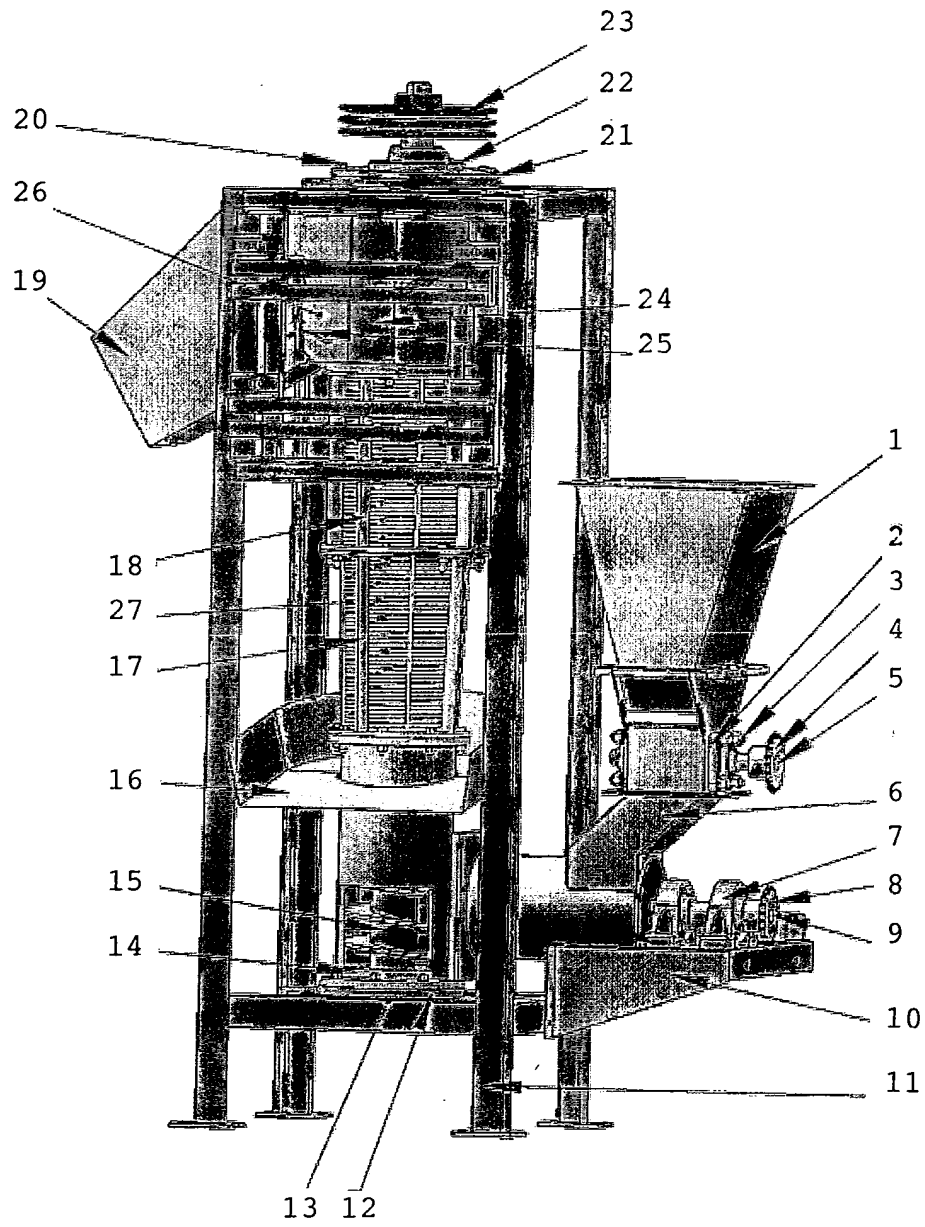


FIGURA A

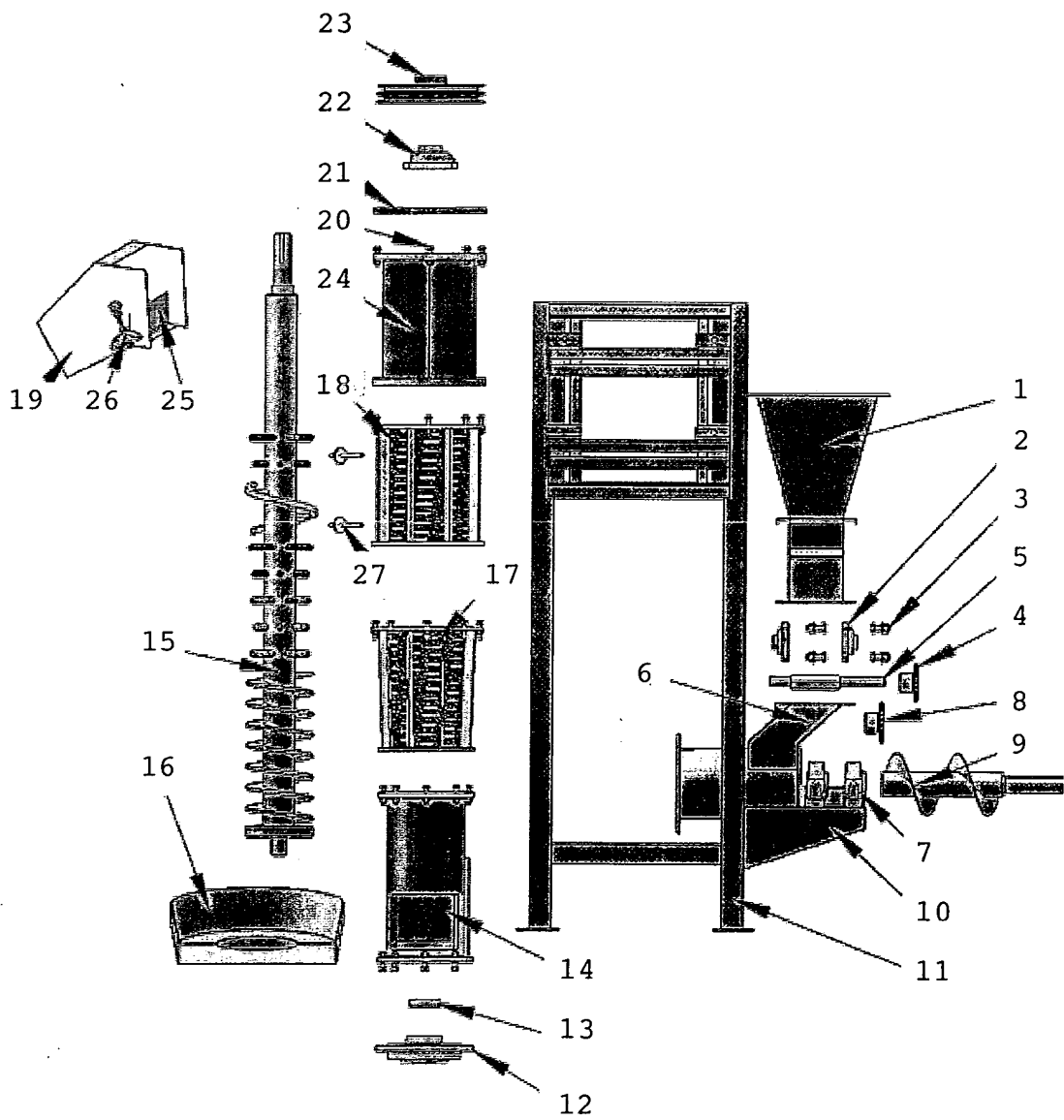


FIGURA B

PIA002198-1

RESUMO

5 "MÁQUINA DESMUCILADORA, LIMPADORA E LAVADORA  
VERTICAL ASCENDENTE MULTI-ETAPAS DE CESTA DUPLA PARA CAFÉ  
DESPOLPADO"

A presente invenção é desenvolvida no campo da  
maquinária agrícola utilizada durante o beneficiamento úmido  
do café e refere-se a um aparelho que permite realizar os  
10 processos de desmucilagem, limpeza e lavagem dos frutos de  
café previamente despulpados utilizando um baixo consumo de  
água e de potência. Dito aparelho compreende um sistema de  
alimentação mecânica dos grãos despulpados, bem como um  
sistema para a remoção da mucilagem e posterior lavagem dos  
15 grãos que está formado por um rotor vertical com dedos  
metálicos encarregados de gerar fricção entre os grãos que  
serão desmucilados, bem como por duas cestas metálicas, a  
primeira delas de geometria cônica, - onde é obtida uma área  
de pressão variável entre os grãos que permite uma remoção  
20 eficiente da mucilagem-, e a segunda delas de geometria  
cilíndrica, - área de maior agitação entre os grãos e menor  
pressão entre eles e na qual é aplicada uma mínima  
quantidade de água para a lavagem final-, as quais estão  
construídas com varas quadradas que formam um espiral  
25 contínuo que permite uma fácil evacuação da mucilagem e das  
impurezas que escapam pelas ranhuras horizontais devido à  
força centrífuga ocasionada pelo giro do rotor. Finalmente,  
a presente invenção refere-se a um método para a

desmucilagem, limpeza e lavagem do café despulpado mediante o uso da máquina integral antes mencionada.