



INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) Número de Publicação: **PT 1480752 E**

(51) Classificação Internacional:

B02C 18/14 (2006.01) **B02C 18/18** (2006.01)

A01G 3/00 (2006.01)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2003.02.28**

(30) Prioridade(s): **2002.03.01 BE 2002001**

(43) Data de publicação do pedido: **2004.12.01**

(45) Data e BPI da concessão: **2006.11.15**
002/2007

(73) Titular(es):

FELTRON NV.

DIESVELDSTRAAT 2 8553 OTEGEM

BE

(72) Inventor(es):

FREDERIC LIETAER

BE

(74) Mandatário:

ÁLVARO ALBANO DUARTE CATANA

RUA NOVA DO DESTERRO, Nº 7, 1º ANDAR 1169-101

LISBOA

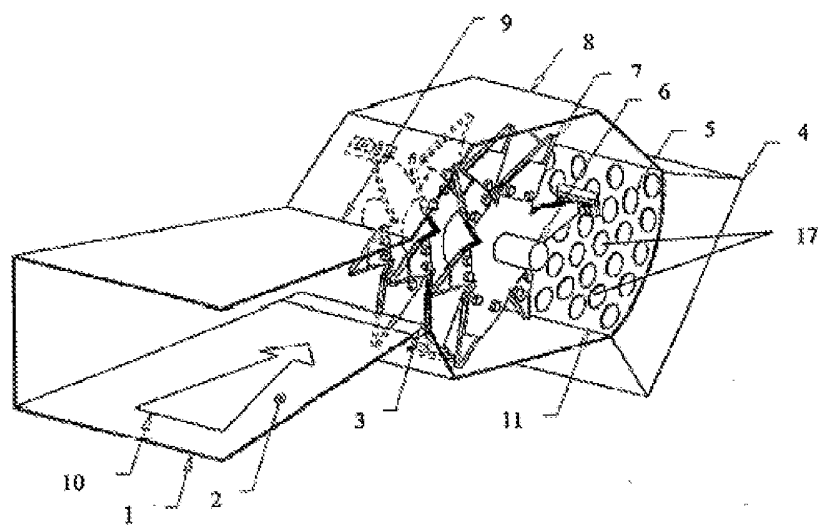
PT

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO DE CORTE PRÓPRIO PARA FRAGMENTAR RESÍDUOS**

(57) Resumo:

RESUMO**"DISPOSITIVO DE CORTE PRÓPRIO PARA FRAGMENTAR RESÍDUOS"**

O presente invento diz respeito a um dispositivo de corte próprio para fragmentar resíduos, compreendendo pelo menos dois grupos de lâminas (7) montados num veio (16), uns ao lado dos outros, instalados de forma rotativa defronte de uma placa de apoio (3), cada um dos referidos grupos (7) de 10 lâminas trabalhando numa zona restrita (15) da largura de alimentação e cada um dos referidos grupos de lâminas (7) compreendendo várias lâminas de corte (13) destinadas a cortar os resíduos principalmente de acordo com o sentido (10) de alimentação dos resíduos e compreendendo pelo menos uma lâmina de despedaçamento (12) destinada a cortar os resíduos principalmente transversalmente ao sentido (10) de alimentação dos resíduos a serem cortados, caracterizado por as lâminas de despedaçamento (12) dos grupos de lâminas (7) situados uns ao lado dos outros serem montadas no veio angularmente decaladas umas com respeito às outras, de maneira que cada uma delas irá afectar os resíduos em momentos diferentes e em lugares diferentes, e por existir um crivo de calibragem que filtra a descarga livre de fragmentos e por causa disso irá contribuir para um corte suplementar (secundário e terciário).



DESCRIÇÃO

"DISPOSITIVO DE CORTE PRÓPRIO PARA FRAGMENTAR RESÍDUOS"

O presente invento diz respeito a um dispositivo de corte próprio para fragmentar resíduos, compreendendo pelo menos dois grupos de lâminas montados num veio, uns ao lado dos outros, instalados de forma rotativa defronte de uma placa de apoio, cada um dos referidos grupos compreendendo várias lâminas de corte destinadas a cortar os resíduos principalmente de acordo com o sentido de alimentação dos resíduos e compreendendo pelo menos uma lâmina de despedaçamento destinada a cortar os resíduos principalmente transversalmente ao sentido de alimentação dos resíduos a serem cortados.

O invento diz respeito, por exemplo, a um dispositivo de corte próprio para fragmentar resíduos de uma maneira uniforme, mais particularmente a um dispositivo de corte próprio para fragmentar todos os tipos de material orgânico (resíduos de jardins, ramos, folhas, restos de colheitas agrícolas, ramagens,...).

O invento diz mais particularmente respeito a um dispositivo de corte, em que um certo número de grupos de lâminas, constituídos por lâminas de corte e lâminas de despedaçamento, são montados num veio uns ao lado dos

outros e rodam no interior de um invólucro onde cortam os resíduos mediante interacção com uma placa de apoio e um crivo de calibragem.

Os resíduos orgânicos, mais particularmente madeira (que é a forma mais dura de resíduos vegetais), são constituídos por fibras que se desenvolvem ao longo do comprimento no interior da sua estrutura. Se for preciso cortar transversalmente um feixe de fibras, mais particularmente um ramo, todas as fibras têm que ser cortadas transversalmente, uma operação que requer um razoável grau de energia, e quanto maior for a espessura da madeira maior será o número de fibras que têm que ser cortadas transversalmente.

Actualmente são conhecidos vários sistemas que cortam os ramos por meio de uma lâmina de despedaçamento ou de uma lâmina de desbaste contra uma contra-lâmina, a fim de fragmentar os resíduos.

Um primeiro sistema conhecido é o da estilhaçadora de disco, em que um certo número de lâminas de corte são montadas no plano do disco contra o qual a madeira é empurrada e despedaçada entre as lâminas e uma contra-lâmina.

Um segundo sistema conhecido é o da estilhaçadora de plaina, em que um certo número de lâminas são montadas longitudinalmente ao longo da parede de um tambor. A madeira é empurrada contra a parede do tambor, fazendo com que a

madeira vá ser despedaçada transversalmente entre as lâminas e uma contra-lâmina.

Independentemente de sua construção, ambos os sistemas têm um certo número de graves inconvenientes:

- ambos os sistemas requerem muita energia;
- o material lenhoso é transformado em fragmentos comprimidos, difíceis de serem submetidos a uma compostagem;
- o material vegetal ou o material rico em folhas é difícil ou impossível de fragmentar;
- as peças do corte são sensíveis ao desgaste.

Outro sistema muito frequentemente encontrado é o do despedaçamento da madeira no sentido das fibras por meio de malhos ou de martelos. Este é um sistema em que o rotor é constituído por um certo número de discos nos quais, ou entre quais, foram suspensos elementos de corte soltos. Estes malhos ou martelos livremente suspensos irão esmagar os resíduos vegetais reduzindo-os a pedaços.

Sistemas semelhantes requerem igualmente muita energia, porque esmagam o material principalmente pelo poder de choque dos elementos do corte. Além disso, estes sistemas produzem fragmentos de forma e tamanho muito irregulares na medida em que os resíduos de jardins podem passar entre os martelos de choque, porque estes não são montados uns contra os outros.

No documento EP 0 785 026 também é descrito um dispositivo de corte próprio para cortar resíduos. Mais particularmente, este é um dispositivo de corte que compreende uma placa de apoio e grupos de lâminas montados num veio dotado de lâminas fixas. Dentro de um grupo de lâminas, as extremidades das lâminas foram instaladas de uma maneira angularmente decalada umas com respeito às outras, de maneira que as projecções das faces de corte na placa de apoio vão-se sobrepor umas às outras ou vão-se encontrar umas com as outras.

Apesar de ser possível fragmentar os resíduos sobre a largura total de alimentação por meio de tal dispositivo, e a posição das lâminas permitir um melhor rendimento de corte, o dispositivo de corte descrito no documento EP 0 785 026 nem sempre é capaz de cortar os resíduos de uma maneira óptima (especialmente no caso de resíduos vegetais rijos e fibrosos).

O documento WO-01/64018 é essencialmente baseado no documento EP 0 785 026 e tenta encontrar uma solução para os inconvenientes aqui anteriormente referidos através da adição de lâminas transversais ao dispositivo de corte descrito no documento EP 0 785 026. No entanto, cada lâmina transversal de despedaçamento vai trabalhar sobre a largura total de alimentação, o mesmo acontecendo a todas as outras, razão pela qual esta forma de construção implica alguns graves inconvenientes:

- um consumo de energia mais elevado, porque o material fornecido a cada lâmina transversal faz com que o rotor vá baixar de velocidade no mesmo momento;
- um nível de ruído mais elevado e pulsatório;
- uma sensibilidade mais elevada aos estragos (no caso de ser introduzido um objecto estranho) porque há menos probabilidade de evitar a lâmina transversal que tem a mesma largura que a máquina;
- fortes vibrações sobre a madeira (efeito de ricochete);
- o material (por exemplo, ramos) é puxado para dentro do dispositivo de uma maneira agressiva, constituindo um perigo para os operadores.

Um inconveniente adicional do sistema aqui anteriormente referido, mas também das estilhaçadoras de disco e de plaina, é o de que o tamanho dos fragmentos é determinado principalmente pela frequência de corte da lâmina transversal e pelas taxa e velocidade de alimentação. Como estes dois factores são determinados pela construção da máquina, é difícil determinar uma dimensão invariável das aparas ou fragmentos do material variável a ser fragmentado (diferentes tipos de resíduos vegetais). Ao mesmo tempo, a madeira é projectada para o interior do canal de descarga logo que é despedaçada, de maneira que sai imediatamente do sistema de fragmentação e não irá ocorrer nenhuma fragmentação adicional na câmara de fragmentação.

O objectivo do presente invento consiste em pro-

por um dispositivo de corte que não apresente os inconvenientes aqui anteriormente referidos, que seja capaz de fragmentar qualquer material de uma maneira uniforme e fina com um consumo de energia tão baixo quanto possível.

De acordo com o invento, este propósito é alcançado por meio de um dispositivo de corte compreendendo pelo menos dois grupos de lâminas situados uns ao lado dos outros e montados num veio e instalados de uma maneira rotativa em frente de uma placa de apoio, cada um dos referidos grupos de lâminas compreendendo várias lâminas de corte fixas, destinadas a cortar os resíduos essencialmente de acordo com o sentido de alimentação, e compreendendo pelo menos uma lâmina de despedaçamento destinada a cortar os resíduos essencialmente transversalmente ao sentido de alimentação, indo cada uma das lâminas de despedaçamento dos grupos de lâminas situados uns ao lado dos outros afectar uma zona da largura de alimentação e sendo montadas no veio angularmente decaladas umas com respeito às outras, de modo que cada uma delas irá actuar sobre os resíduos em momentos diferentes.

A expressão "angularmente decaladas" significa que as lâminas de despedaçamento dos grupos de lâminas situados uns ao lado dos outros estão sempre angularmente decaladas X° umas em reacção às outras, graças ao que as lâminas de despedaçamento dos grupos de lâminas situados uns ao lado dos outros nunca irão afectar simultaneamente ao mesmo tempo o material fornecido, indo as lâminas de

despedaçamento dos grupos de lâminas situados uns ao lado dos outros trabalhar também apenas sobre uma parte da largura de alimentação.

A grande vantagem desta característica é a que consiste no facto das lâminas de despedaçamento irem afectar sempre os resíduos em lugares diferentes e em momentos diferentes, graças ao que o impacto de despedaçamento irá ser distribuído. Por conseguinte, o material é fragmentado de uma maneira eficaz e com um consumo de energia fortemente reduzido. Ao mesmo tempo este dispositivo produz muito menos ruído e vibrações do que os sistemas conhecidos.

Além disso, a característica aqui anteriormente referida tem a importante vantagem que consiste no facto de ser neutralizado o efeito negativo de ricochete que tem lugar quando se trabalha com lâminas de despedaçamento instaladas transversalmente. Por causa disso, o conforto operacional do operador que abastece a máquina com material irá ser consideravelmente melhorado.

Num modo de realização preferido do dispositivo de corte de acordo com o presente invento, o dispositivo de corte compreende uma câmara de fragmentação cujo lado de descarga se acha dotado de um crivo equipado com aberturas próprias para calibrar os fragmentos. Na continuação da descrição deste pedido de patente, este crivo passará a ser designado por crivo de calibragem.

Devido à presença do crivo de calibragem, depois de terem sido cortados, os fragmentos irão ser ainda mais reduzidos no interior da câmara de fragmentação essencialmente pela acção das lâminas de corte (= corte secundário), até alcançarem finalmente as dimensões correctas que permitem que eles possam passar através das aberturas de passagem do crivo. Exactamente durante esta passagem, irá ocorrer um corte adicional (= corte terciário), durante o qual os fragmentos irão ser despedaçados entre as lâminas de despedaçamento e os bordos das aberturas. Desta maneira poderá ser fornecido qualquer material e poderão ser sempre obtidas as requeridas dimensões uniformes dos fragmentos, independentemente da frequência de despedaçamento ou da taxa de alimentação.

O corte do material fornecido na placa de apoio (corte primário) ocorre principalmente por meio das lâminas de corte. A única finalidade da lâmina de despedaçamento em cada grupo de lâminas é a de cortar transversalmente de uma maneira regular os feixes de fibras, a fim impedir a formação de fragmentos longos e fibrosos.

Num modo de realização mais preferido do dispositivo de corte de acordo com o presente invento, as lâminas de corte de um grupo de lâminas são montadas no veio numa posição desviada umas com respeito às outras, de maneira que a projecção das suas faces de corte sobre a placa de apoio não coincida. Por este motivo, cada uma das lâminas de corte de um grupo de lâminas irá afectar uma zona do

material que não irá ser afectada por outra lâmina.

A expressão "desviada" significa que a posição do topo da lâmina foi desviada e/ou inclinada com respeito ao plano central do porta-lâminas.

Num modo de realização mais preferido do dispositivo de corte de acordo com o presente invento, as projecções da face de corte de cada uma das lâminas de despedaçoamento determinam uma zona de corte sobre a qual as projecções das faces de corte das lâminas de corte se acham distribuídas de uma maneira uniforme.

A área total do corte de um grupo de lâminas actua sempre numa parte da largura de alimentação. Através da instalação de dois ou mais grupos de lâminas uns ao lado dos outros pode ser coberta uma parte mais ampla da largura de alimentação.

No modo de realização preferido do dispositivo de corte de acordo com o invento, um certo número de grupos de lâminas são instalados uns ao lado dos outros de maneira que as projecções de suas faces de corte sobre a placa de apoio se vão encontrar umas com as outras ou pelo menos parcialmente se vão sobrepor parcialmente umas às outras, e assim vão cobrir a largura total de alimentação do dispositivo de corte.

A fim de fazer com que as características do pre-

sente invento se tornem mais claras e de indicar as suas vantagens e particularidades adicionais, irá a seguir ser apresentada uma descrição mais pormenorizada de um dispositivo de corte realizado de acordo com o presente invento. Chama-se a atenção para o facto de que nada da descrição que irá ser apresentada a seguir poderá ser interpretada como uma limitação da protecção do presente invento, reivindicado nas reivindicações anexas.

Nesta descrição é feita referência por meio de números de referência aos desenhos anexos, nos quais:

a Figura 1 é uma representação em perspectiva de um dispositivo de corte semelhante;

a Figura 2 é uma representação em perspectiva de um grupo de lâminas;

a Figura 3 é uma representação em perspectiva de um dispositivo de corte composto por três grupos de lâminas, em que as características são claramente visíveis;

a Figura 4 mostra a interacção entre as lâminas e a placa de apoio, que ilustra o funcionamento de poupança de energia do sistema, em que (a) representa o grupo de lâminas 1, (b) o grupo de lâminas 2, (c) o grupo de lâminas 3 e (d) o conjunto lâminas-veio completo;

a Figura 5 mostra o diagrama de passagem e do

impacto das lâminas com respeito à placa de apoio; e

a Figura 6 mostra a interacção entre a lâmina de despedaçamento e o crivo de calibragem e mostra um exemplo do corte terciário.

De acordo com o invento, o dispositivo de corte compreende um rotor (6), instalado perpendicularmente em relação ao sentido de alimentação (10), composto de um veio (16), na circunferência do qual foi montado de forma fixa um certo número de lâminas. O rotor (6) roda no interior de um invólucro, designado por câmara de fragmentação (8). A câmara de fragmentação (8) tem duas aberturas, uma das quais é a abertura de alimentação (9) e a outra é a abertura da descarga (11). A abertura de alimentação (9) (largura de alimentação x altura de alimentação) é a abertura através da qual a tremonha de alimentação (1) descarrega para o interior da câmara de fragmentação (8). A largura de alimentação é igual ao campo da acção das lâminas. Por outras palavras, a largura de alimentação é determinada pelo número de grupos de lâminas (7).

A abertura da descarga (11) é parcialmente fechada por um crivo (5) com aberturas de passagem (17), que, daqui em diante no texto da descrição, será referido pela designação de crivo de calibragem (5). Este crivo (5) é uma tela perfurada (17) tendo aberturas que determinam as dimensões dos fragmentos.

A placa inferior (12) da tremonha de alimentação (1) descarrega para o interior da câmara de fragmentação (8) com a placa de apoio (3). A placa de apoio (3) é o último plano de contacto da massa de resíduos vegetais antes das lâminas a cortarem em pedaços. As lâminas passam imediatamente em frente à placa de apoio (3), motivo pelo qual este irá funcionar como um bloco amortecedor para a operação de despedaçamento e corte.

Um grupo de lâminas (7) do dispositivo de corte compreende dois tipos das lâminas, designadamente lâminas de corte (13) e lâminas de despedaçamento (12). As lâminas de corte (13) realizam a operação de cortar o material, motivo pelo qual estas lâminas são instaladas alinhadas, ou formando um ligeiro ângulo ($< 90^\circ$), com respeito ao sentido de alimentação (10). As lâminas de despedaçamento (12) são as lâminas que realizam o movimento despedaçamento, e o seu corte é feito segundo uma direcção que forma um ângulo recto (90°) com o sentido de alimentação (10).

A partir da experiência prática torna-se evidente que através da combinação das duas operações, designadamente corte e despedaçamento, é possível cortar resíduos orgânicos, mais particularmente madeira, de uma maneira muito mais eficaz e com um mínimo de consumo de energia.

Por exemplo, um ramo (um grande feixe de fibras) é cortado e desfiado sob a forma de feixes de fibras mais finos. Estes cordões de fibras mais finos requerem menos

energia para ser cortados do que o feixe de fibras original.

O corte transversal dos cordões das fibras é feito por lâminas de despedaçamento afiadas (12), que passam muito próximo da placa de apoio (3) do dispositivo de corte. Chama-se a atenção para o facto de que, nesse momento, a placa de apoio (3) actua como uma contra-lâmina. A instalação das lâminas por grupo de lâminas irá assegurar uma variação de uma série de movimentos de corte com respeito a um movimento de despedaçamento, e quanto maior for o número de movimentos de corte mais eficiente será o balanço energético (energia/rendimento).

A fim de se otimizar a absorção de energia por parte de cada uma das lâminas de corte, é importante que cada lâmina de corte se encontre orientada segundo um ângulo diferente com respeito ao sentido de alimentação (10). Por conseguinte, cada lâmina vai actuar sobre uma zona da madeira que entra no campo da acção (15) do grupo de lâminas (7) diferente das zonas sobre as quais vão actuar as outras lâminas. Por causa disso, a fragmentação da madeira será melhorada, e além disso as lâminas de corte retiram uma grande parte da resistência que ocorre durante o movimento despedaçamento.

Os fragmentos, formados após o corte e o despedaçamento, têm propriedades de compostagem ideais. Quando a madeira é em primeiro lugar cortada segundo o comprimento

vão-se produzir fragmentos alongados, cujas fibras foram suficientemente esmagadas. A reacção química que ocorre durante a primeira etapa do processo de compostagem irá muito rapidamente afectar os compostos das fibras, de maneira que a madeira decompõe-se mais rapidamente. Devido ao facto da madeira cortada (feixes de fibras) ser também despedaçada durante o processo fragmentação, os fragmentos irão ter dimensões muito regulares. Além disso, também os materiais que têm fibras muito rijas e filiformes serão cortados de forma eficaz.

Também é possível fragmentar resíduos vegetais húmidos e frondosos transformando-os em pedaços muito finos (fragmentar muito finamente) porque cada peça do corte é montada de forma fixa no grupo de lâminas (7). Como não é possível as lâminas voltarem a agarrar de novo o mesmo material, cada pedaço de resíduos vegetais que entra na trajectória de uma lâmina está destinado a ser cortado. O crivo de calibragem (5), colocado na abertura da descarga (11), irá assegurar que o material vai permanecer na câmara de fragmentação (8), de modo a ser cortado em partículas ainda mais pequenas. A mistura homogénea de finos pedaços de folhas e de material lenhoso é combustível para um sistema de compostagem rápida.

O dispositivo de corte de acordo com o invento acha-se equipado com um rotor (6) dotado de três grupos de lâminas (7). Cada grupo de lâminas (7) acha-se dotado de seis lâminas. A composição das lâminas, no exemplo conside-

rado, é de 5 lâminas de corte (13) para 1 lâmina de despedaçamento (12).

Um grupo de lâminas (7) consiste num porta-lâminas (14) com seis lugares. As lâminas são fixadas nos porta-lâminas (14) por meio de parafusos. Estes porta-lâminas (14) são soldados ao veio (16) das lâminas. O veio (16) das lâminas é montado de maneira a ficar paralelo à placa de apoio (3), de modo a que as faces de corte das lâminas fiquem instaladas no sentido de alimentação (10).

A fim de se obter uma frequência de despedaçamento regular, as lâminas de um grupo de lâminas (7) são distribuídas de maneira uniforme ao longo da circunferência de um porta-lâminas (14). Cada lâmina é aparafusada de forma fixa ao porta-lâminas (14) em vários pontos. Por conseguinte não é possível que a lâmina salte para trás ao entrar em contacto com o material a ser fragmentado.

Ao nível dos pontos de fixação das lâminas, o porta-lâminas (14) é dobrado em diferentes ângulos. Por causa disso, as lâminas de corte (13) (especialmente as pontas das lâminas) vão afectar o material a ser fragmentado em diferentes pontos dentro do campo de acção (15) da lâmina de despedaçamento (12). Na Figura 5, o diagrama mostra a passagem das pontas das lâminas com respeito à placa de apoio. Por conseguinte, pode-se ver claramente, para o grupo de lâminas 1(a), que as lâminas S2 e S4 (desviadas um grande ângulo) fragmentam o material situado junto ao lado

de fora do campo da acção (15), que as lâminas S5 e S6 (desviadas um pequeno ângulo) fragmentam o material situado um pouco mais para o lado de dentro, que a lâmina S3 (lâmina direita) fragmenta o material situado no centro do campo da acção (15) e que a lâmina S1 (lâmina de despedaçamento 12) se acha activa em todo o campo da acção (15).

As lâminas de despedaçamento (12) tratam uma certa zona da largura de alimentação. Na constelação do rotor (16), os grupos de lâminas (7) são colocados de maneira a que as zonas separadas, tratadas pelas lâminas de despedaçamento (12), se vão encontrar umas com as outras ou se sobreponham parcialmente umas às outras. A largura de alimentação coincide, evidentemente, com o campo da acção do rotor (6) (a soma total da zona do corte dos três grupos de lâminas).

A placa de apoio (3) desempenha um papel importante no dispositivo de corte. O rendimento de corte da máquina acha-se intimamente ligado à interacção entre as lâminas e a placa de apoio. A placa de apoio (3) tem uma dupla função, em primeiro lugar é um bloco de batente para as lâminas de corte (13); as pontas das lâminas passam por si próprias através do material que se move ao longo da placa de apoio (3), a placa de apoio (3) bloqueia a madeira e absorve o impulso. Em segundo lugar, a placa de apoio (3) actua como uma contra-lâmina para as lâminas de despedaçamento (12). Quando as lâminas de despedaçamento (12) passam muito próximo da placa de apoio (3), a madeira, já aberta

por rasgadura, é cortada como por uma tesoura.

Se agora considerarmos cada grupo de lâminas (7) como se fosse uma célula de energia, podemos constatar que o rotor na sua totalidade é uma composição de células de energia, que nós chamamos uma grade de energia. As lâminas de despedaçamento (12) numa célula de energia absorvem a maior parte da energia (= pico de energia). A característica do presente invento consiste em manter o balanço energético de toda a grade de energia num nível óptimo e em distribuir bem os picos de energia para esse efeito. Por conseguinte, na construção do rotor (6), quando se posicionam as células de energia, os picos da energia são impedidos de coincidir.

Agora, a fim de se obter o balanço energético óptimo no rotor (6), os porta-lâminas (14) serão fixados ao veio (16) de maneira que, no caso do exemplo em análise, as lâminas de despedaçamento (12) para cada grupo de lâminas (7) se encontram angularmente decaladas 120° umas com respeito às outras. Como neste caso é considerada uma construção com 3 grupos de lâminas (7), só ao fim de cada terça parte (120°) de uma volta é que uma lâmina de despedaçamento (12) irá actuar sobre a placa de apoio (3). Na Figura 4, o trajecto da energia pode ser seguido em cada sector quando em rotação. A partir daqui é possível deduzir que para os diferentes grupos 1, 2 e 3 (a, b, c), a maior parte da energia é absorvida pela lâmina de despedaçamento (S1/a, S3/b, S5/c) na medida em que esta incide transversalmente

sobre a fibra. As lâminas de corte S2/a, S4/b, S6/c e S4/a, S6/b, S2/c, que foram mais "desviadas" (inclinadas um ângulo maior) com respeito ao plano central do porta-lâminas (14), irão igualmente absorver ainda uma grande quantidade de energia, na medida em que incidem sobre a fibra de uma maneira substancialmente transversal. As lâminas de corte S5/a, S1/b, S3/c e S6/a, S2/b, S4/c, que foram menos "desviadas" (inclinadas um ângulo menor), irão absorver ainda menos energia, na medida em que incidem sobre a fibra já principalmente no sentido da fibra. A lâmina de corte S3/a, S5/b, S1/c, que é inteiramente direita, é a que absorve menos energia, na medida em que actua inteiramente no sentido da fibra.

Ao fazer-se com que cada uma das lâminas de despedaçamento (12) (S1/a, S3/b, S5/c) dos grupos de lâminas situados uns ao lado dos outros vá ficar angularmente decaída com respeito às outras (ângulo de decalagem de 120°), consegue-se obter uma muito melhor distribuição da energia, o que se acha visualizado em (d) onde se acha representada a absorção de energia por parte de cada sector da totalidade do veio das lâminas. Obtém-se assim um esforço igual para cada secção.

Através da distribuição dos picos de energia no que diz respeito ao lugar e ao tempo, o rotor (6) irá ser esforçado de uma maneira muito mais uniforme. Por causa disso, os picos da energia absorvida pelo motor irão ser nivelados.

Devido ao facto de seguirem uma trajectória circular, as lâminas de despedaçamento (12) terão uma tendência a puxar a madeira ao longo dessa trajectória quando incidem sobre a madeira. Como reacção, a madeira irá ser dobrada para a frente e puxada no sentido de fora para dentro. Estas curtas acções de choque e tracção irão produzir desconforto ao operador quando este está a introduzir a madeira no dispositivo. Esta característica negativa é geralmente observada nos sistemas de fragmentação que utilizam lâminas de despedaçamento que incidem transversalmente sobre a madeira. O presente invento neutraliza em grande medida este efeito, designado por efeito de ricochete. Isto explica-se em primeiro lugar pelo facto de que cada lâmina de despedaçamento (12) actua apenas numa zona restrita (15) da largura de alimentação. Em muitos casos isto faz com que o material seja apenas parcialmente afectado por esta lâmina de despedaçamento (12) por causa do impacto sobre a madeira ser limitado. De acordo com as condições do invento, no momento em que a lâmina de despedaçamento (12) de um grupo de lâminas (7) está a afectar o material na placa de apoio, nos grupos de lâminas (7) adjacentes as lâminas de corte estão sempre a actuar sobre a placa de apoio (3). Devido ao facto das lâminas de corte (13) estarem a passar através da madeira, a madeira irá ser agarrada pelas lâminas durante essa operação. Por conseguinte, o efeito do ricochete da lâmina de despedaçamento irá ser amortecido.

Dependendo do tipo do material e da velocidade a que é introduzido, o corte inicial (corte primário), que

ocorre quando as lâminas estão a actuar sobre a placa de apoio (3), irá produzir fragmentos cujas dimensões são variáveis. Devido ao facto de ser desejável obter fragmentos uniformes e mais pequenos, parte dos fragmentos precisa que as suas dimensões sejam reduzidas antes de deixarem a máquina através da descarga. Para esse efeito, o invento proporciona um crivo de calibragem (5). Sob a influência do crivo de calibragem (5), o dispositivo de corte realiza um corte secundário e terciário (ver Figura 6). Em primeiro lugar, o crivo de calibragem (5) irá fazer com que os fragmentos grandes, que não são capazes de passar através das aberturas (17), se vão manter dentro da câmara de fragmentação (8). O grande número de lâminas de corte (13) que rodam no interior desta câmara ao longo de diferentes trajectórias irá reduzir ainda mais os fragmentos (corte secundário) até que estes desapareçam através das aberturas (17).

Em segundo lugar, cada abertura (17) no crivo de calibragem (5) irá formar uma mini-placa de apoio para as várias lâminas de despedaçamento (12) que se movem junto a esta superfície do crivo quase em contacto com ela. Ao proceder-se deste modo, uma grande parte dos fragmentos, quando se movem através da abertura (17), irão ser mais uma vez despedaçados pelas lâminas de despedaçamento (12) (corte terciário--ver Figura 6).

Estes cortes suplementares, criados pelo invento, irão assegurar que, independentemente da taxa em que é

introduzida e da natureza do material, o dispositivo de corte irá produzir fragmentos uniformes e pequenos.

Lisboa, 29 de Janeiro de 2007

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de corte próprio para fragmentar resíduos, compreendendo pelo menos dois grupos de lâminas (7) montados num veio (16), uns ao lado dos outros, instalados de forma rotativa defronte de uma placa de apoio (3), cada um dos referidos grupos de lâminas (7) compreendendo várias lâminas de corte (13) destinadas a cortar os resíduos principalmente de acordo com o sentido (10) de alimentação dos resíduos e compreendendo pelo menos uma lâmina de despedaçamento (12) destinada a cortar os resíduos principalmente transversalmente ao sentido (10) de alimentação dos resíduos a serem cortados, **caracterizado por** cada uma das lâminas de despedaçamento (12) dos grupos de lâminas (7) situados uns ao lado dos outros trabalhar numa certa zona da largura de alimentação e essas lâminas serem montadas no veio angularmente decaladas umas com respeito às outras, de maneira que cada uma delas irá afectar os resíduos em momentos diferentes.

2. Dispositivo de corte, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o dispositivo de corte compreender uma câmara de fragmentação (8) cujo lado de descarga (11) se acha dotado de um crivo (5) com aberturas (17) próprias para a calibragem dos fragmentos.

3. Dispositivo de corte, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** o crivo (5) com aberturas

de passagem (16) ser próprio para calibrar os fragmentos e para realizar um corte suplementar dos resíduos.

4. Dispositivo de corte, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** as lâminas de corte (13) pertencentes a um grupo de lâminas (7) serem montadas no veio (16), desviadas umas com respeito às outras de maneira a que as projecções das suas faces de corte não coincidam na placa de apoio (3).

5. Dispositivo de corte, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado por** as projecções da face de corte de cada lâmina de despedaçamento (12) determinarem uma zona de corte, **e por** as projecções da face de corte das lâminas de corte (13) estarem distribuídas sobre a referida zona de corte.

6. Dispositivo de corte, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** os grupos de lâminas (7) serem colocados de maneira a que as projecções das faces de corte das lâminas de despedaçamento (12) se vão encontrar umas com as outras ou pelo menos parcialmente se vão sobrepor parcialmente umas às outras.

7. Dispositivo de corte, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** um certo número de grupos de lâminas (7) serem montados uns ao lado dos outros de maneira a que as lâminas de despedaçamento e de corte (12, 13) vão cobrir a largura total de

alimentação do dispositivo de corte.

8. Dispositivo de corte, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** o dispositivo de corte se destinar a fragmentar resíduos orgânicos de uma maneira uniforme.

Lisboa, 29 de Janeiro de 2007

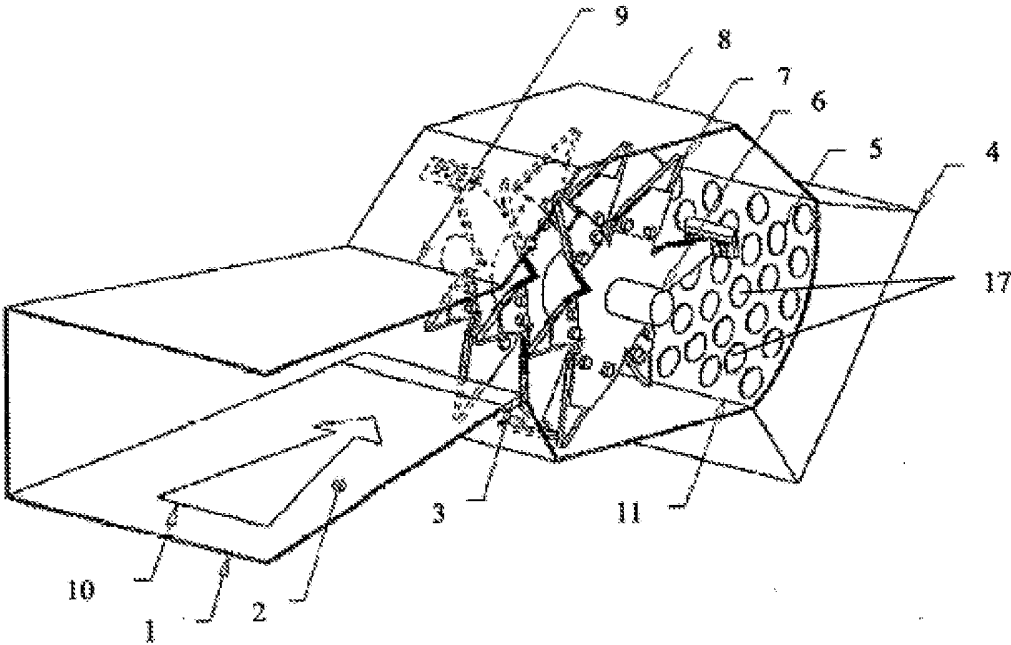


Fig. 1

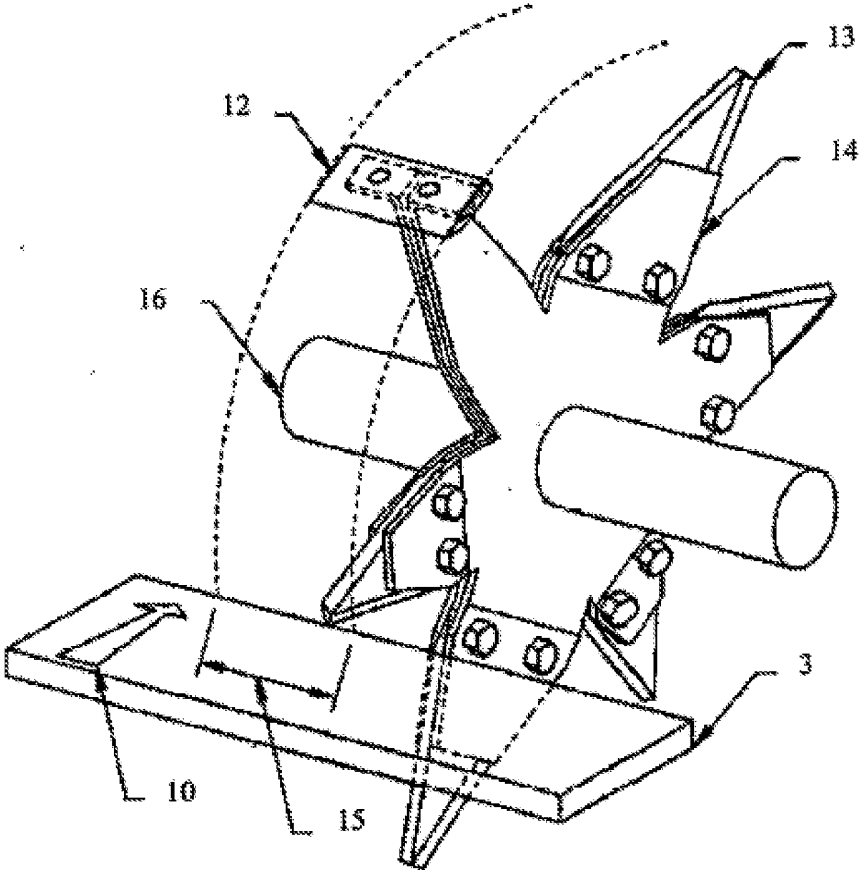


Fig. 2

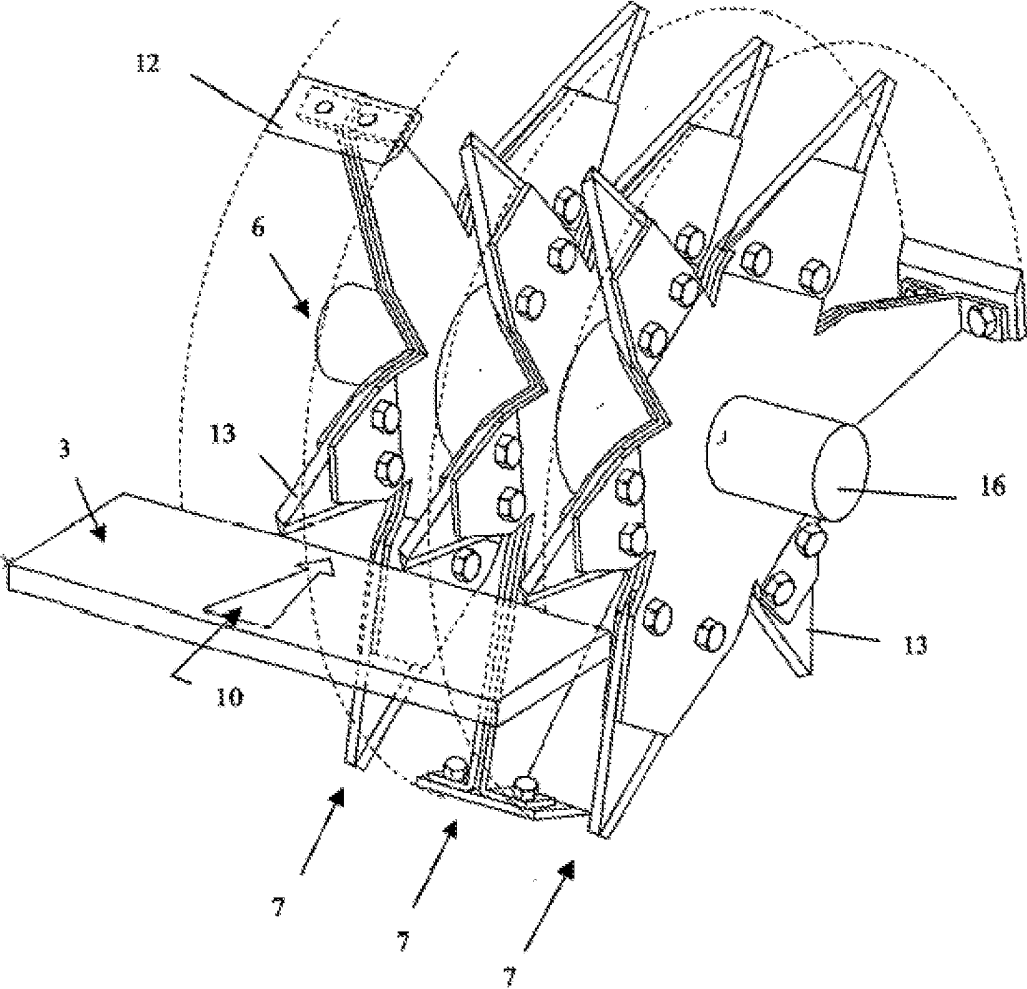


Fig. 3

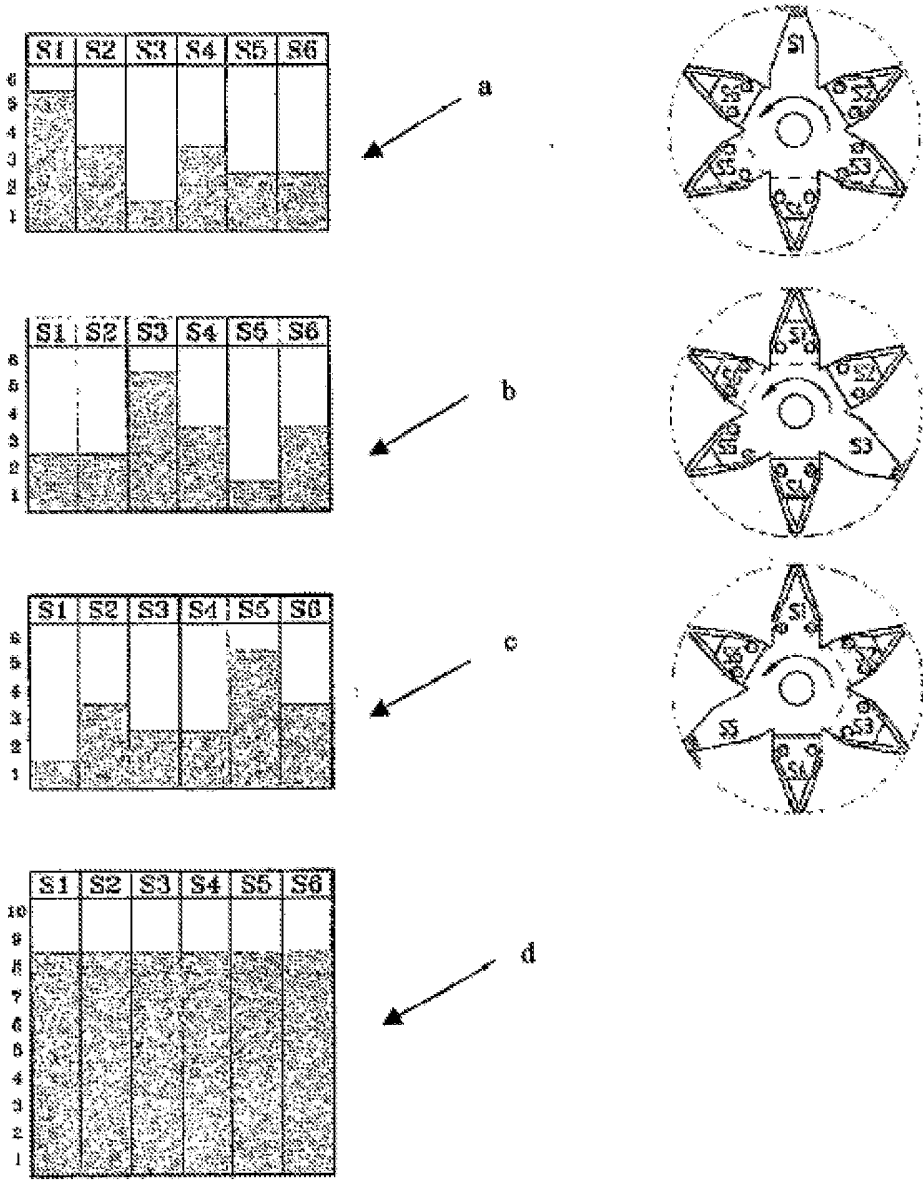


Fig. 4

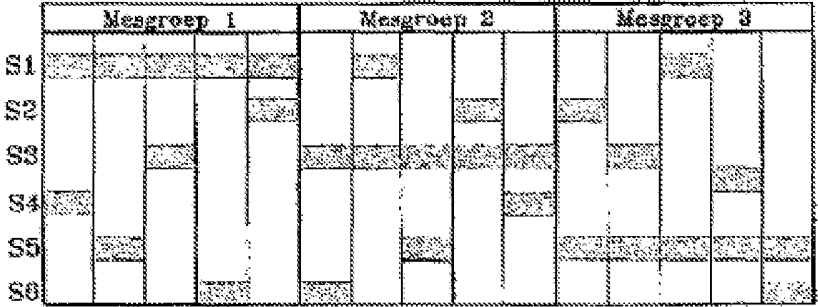


Fig. 5

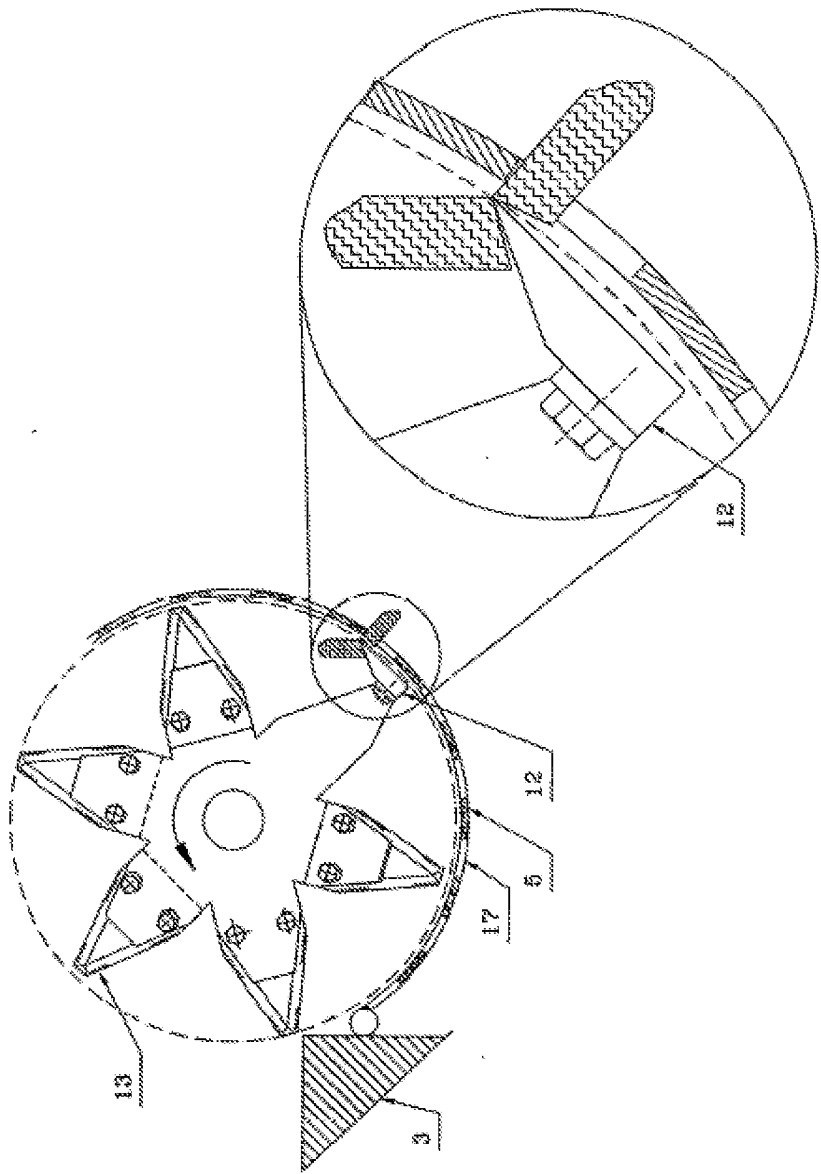


Fig. 6