

HESSTON S. A.

"ENFARDADEIRA DE CEREAIS EM LINHA COM CARGA POR BAIXO"

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se genericamente a enfardadeiras de cereais do tipo das que são alimentadas com os materiais da colheita através do fundo da câmara de enfardamento e, mais particularmente, refere-se a uma enfardadeira de cereais em linha com carga por baixo que possui um conjunto de enchimento que se move numa trajectória ou trajecto globalmente em forma de rim para carregar a câmara de enfardamento com cargas sucessivas de materiais da colheita.

DESCRICAÇÃO DA TÉCNICA ANTERIOR

As enfardadeiras alimentadas por baixo da técnica anterior têm, na sua maior parte, utilizado um par de dispositivos de alimentação separados para deslocar os materiais da colheita do ponto de descarga do captador dos cereais para a câmara de enfardamento propriamente dita. Por exemplo, na patente de invenção norte-americana Nº 4 157 643 de White, um primeiro dispositivo rotativo na extremidade do lado da boca da conduta de carga varre material para o interior da conduta e enche a mesma até uma altura em que um segundo dispositivo, sob a forma de uma forquilha de enchimento, começa o seu ciclo para calçar a carga até ao fundo da câmara de enfardamento.

Analogamente, na patente de invenção norte-americana Nº 4 257 550 de Swenson et al, um primeiro dispositivo rotativo

na extremidade da boca inferior da conduta varre material para a boca aberta e para cima para o interior da conduta onde é depois atacado no interior da câmara de enfardamento por meio de um segundo dispositivo sob a forma de uma forquilha de enchimento.

A enfardadeira da patente de invenção norte-americana Nº 3 552 109 de Murray utiliza uma forquilha de enchimento única para tomar materiais do captador e elevar os mesmos através da conduta para o interior do fundo da câmara, mas, nesta máquina, o dispositivo de enchimento é incapaz de introduzir uma carga que se estende a toda a altura vertical da câmara de enfardamento. Em vez disso, cada ciclo do dispositivo de enchimento simplesmente adiciona um pequeno enchimento de material aos já recolhidos na câmara de enfardamento, sendo cada um desses enchemtos consideravelmente menor do que seria necessário para encher toda a área da câmara verticalmente e horizontalmente através do espaço dianteiro da formação do fardo no seu interior. O fardo dos materiais da colheita que resulta desta máquina tem uma densidade relativamente baixa e é constituído por muitas camadas de enchimento ou feixes de materiais da colheita independentes através de todas as áreas do fardo, em vez de uma série de "lascas" rectangulares densas compactadas conjuntamente ao longo do comprimento do fardo, cada uma delas correspondente, em altura e em largura, às formas internas da câmara de enfardamento.

A enfardadeira da patente de invenção norte-americana Nº 4 524 574 de Ratzlaff também usa uma forquilha de enchimento única para tomar os materiais do captador e elevar os mesmos através da conduta para o interior do fundo da câmara, mas esta

máquina requer a utilização de uma alavanca comandada por uma came que corre no interior de um sulco de comando para que o alimentador único possa desempenhar a dupla função de receber os materiais do captador e deslocar os mesmos através de uma conduta de carga comprimida para o interior da câmara de enfardamento. Embora esta enfardadeira seja capaz de fazer fardos de feno de elevada qualidade, a alavanca comandada por uma came e o sulco de comando da came constituem um dispositivo relativamente caro, quer na construção, quer na manutenção.

Por conseguinte, há necessidade de um conjunto de enchi-  
mento único que seja relativamente barato na sua construção e  
na sua manutenção, e que possa desempenhar as duas funções de  
receber os materiais da colheita do captador e deslocar esses  
materiais através de uma conduta de carga comprida para dentro  
da câmara de enfardamento.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Por conseguinte, a presente invenção proporciona uma en-  
fardadeira de uma colheita em linha com carga por baixo concebi-  
da para satisfazer as necessidades atrás mencionadas para elimi-  
nar os citados inconvenientes das técnicas anteriores. A presen-  
te invenção proporciona uma enfardadeira alimentada por baixo  
capaz de fazer fardos de elevada qualidade e utilizando apenas  
um único conjunto de enchimento para fornecer cargas sucessivas  
de materiais da colheita a partir de um aparelho captador para  
a câmara de enfardamento. Além disso, o conjunto de enchimento  
segundo a presente invenção é capaz de utilizar uma forquilha  
relativamente pouco complicada, bem como um dispositivo de ac-  
cionamento rotativo e uma estrutura de comando também pouco com-

plicados, posicionando os transportadores de recolha, a zona do depósito e a boca de entrada da conduta atrás, por baixo do eixo de rotação do dispositivo de accionamento rotativo da forquilha.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A fig. 1 é uma vista em alçado lateral parcial de uma enfardadeira construída segundo os princípios da presente invenção, tendo sido removidas porções da mesma para maior clareza e mostrar pormenores de construção, tendo sido utilizadas várias linhas a tracejado para ilustrar posições de funcionamento dos componentes cooperantes da enfardadeira; e

A fig. 2 é uma vista em corte transversal parcial da enfardadeira, sendo o corte feito substancialmente ao longo da linha (2-2) da fig 1.

#### DESCRIÇÃO PORMENORIZADA

A enfardadeira segundo a presente invenção inclui uma câmara de enfardamento (10) comprida, estendendo-se na generalidade horizontalmente com uma configuração rectangular, em corte transversal, que está montada em rodas (12) que rodam no solo para o avanço ao longo de um trajecto determinado por um veículo rebocador (não representado) ligado à extremidade dianteira de uma lança (14) que se projecta para a frente a partir da câmara de enfardamento (10). Como é bem visível, a câmara (10) tem o seu eixo longitudinal disposto numa direcção da frente para a traseira relativamente ao trajecto normal da enfardadeira.

Um êmbolo (16) está alojado no interior da câmara (10) de modo a executar um movimento alternativo numa direcção da frente para a traseira entre uma posição completamente retraído,

ilustrada a cheio, e uma posição completamente estendido, representada a tracejado. Um conjunto de biela e manivela (22), acoplado rotativamente ao êmbolo (16) e fixado num veio principal de accionamento transversal (24) através da extremidade dianteira da câmara de enfardamento (10) pode ser operado por forma a accionar o êmbolo (16) no seu movimento alternativo.

A câmara de enfardamento (10) está situada a uma certa distância acima do solo e tem uma conduta de carga tubular (26) comprida, pendente da mesma, através da qual os materiais da colheita podem ser transportados para a câmara de enfardamento (10). A conduta (26) tem um comprimento pelo menos igual à altura da câmara e, de preferência, é da ordem de grandeza de duas vezes a altura da câmara (10). Uma abertura rectangular (28) na parede do fundo ou pavimento (30) da câmara (10) comunica directamente com a extremidade superior aberta da conduta (26) para admitir os materiais da colheita para o interior da câmara (10). Como se ilustra na fig. 1, o êmbolo (16) desloca-se para trás e para diante através da abertura (28) durante o seu movimento alternativo.

A conduta (26) é na generalidade rectangular em secção transversal, possuindo duas paredes laterais opostas (32) (representando-se apenas uma delas), uma parede de fundo curva (34) e uma parede superior (36) curva ranhurada longitudinalmente. As paredes (32), (34) e (36) terminam nas suas extremidades dianteiras numa boca de entrada aberta (38) que é ligeiramente maior larga do que a câmara de enfardamento (10), como consequência de um alargamento lateral para fora imprimido à conduta (26) à medida que se dá a aproximação da boca da mesma.

Um colector ou captador da colheita (40) está localiza-

do a uma certa distância para a frente da boca (38), na generalidade por baixo desta última e estende-se transversalmente para fora em sentidos opostos para além dos limites laterais da conduta (26). Isto está representado por exemplo na fig. 2, na qual pode ver-se que o captador é substancialmente mais largo do que a boca (38) da conduta (26). Dois canais (42) dispostos transversalmente estão colocados imediatamente para trás do captador (40) e ligeiramente acima deste. Os canais (42) estendem-se para dentro em relação aos extremos laterais opostos do captador (40) e terminam, nas suas extremidades interiores, junto à boca (38). Dois transportadores separados, sob a forma de brocas (44) e (46) estão dispostos no interior dos canais (42) e rodam em torno dos seus eixos longitudinais para transportar os materiais da colheita desde os limites laterais exteriores do captador (40) para o centro da máquina, no alinhamento com a boca (38). As brocas (44) e (46) estão afastadas nas suas extremidades mais interiores imediatamente para a frente da boca (38) e definem uma zona de depósito (48) para os materiais da colheita que foram por elas recolhidos no centro. O captador (40) e as brocas (44) e (46) podem considerar-se colectivamente num sentido lato como sendo um aparelho para a frente da boca (38) para captar os materiais da colheita do solo à medida que a enfaradeira avança e para transportar esses materiais para a zona de depósito (48) para a entrada subsequente na conduta (26) através da boca (38).

Um conjunto de enchimento, designado globalmente pela referência (50), está colocado directamente por cima dos transportadores (44) e (46) e na generalidade por baixo da câmara de enfardamento (10), disposto de maneira a tomar os materiais da zo

na (48) e varrer os mesmos para cima na conduta (26) e para o interior da câmara de enfardamento (10), sincronizado com o movimento alternativo do êmbolo (16). Um tal conjunto inclui uma forquilha (52) cuja ponta (53) que apanha os materiais da coleita se desloca numa trajectória na generalidade em forma de rim (54) durante a acção de enchimento.

A forquilha (52) está provida de um tubo de montagem transversal (55), ao qual está fixada uma série de quatro dedos (56) rígidos, projectando-se lateralmente e espaçados ao longo do tubo (55), definindo as extremidades exteriores dos dedos (56) a ponta (53) da forquilha. O tubo (55) é, por sua vez, recebido de maneira oscilante num veio transversal (57) que vence a distância entre dois braços de manivela (58) e (59) que fazem parte de um accionamento (60) da forquilha e está fixado rígidamente nos mesmos, nas suas extremidades opostas.

O braço direito (59) (visto a partir da parte traseira da máquina) tem um pequeno veio (61) transversal, estendendo-se para fora, nele fixado na sua extremidade traseira que, por sua vez, está apoiada rotativamente em chumaceiras (62) por forma a rodar em torno de um eixo transversal definido pelo pequeno veio (61). Analogamente, o braço esquerdo (visto da parte traseira da máquina) tem o seu pequeno veio (63) transversal, estendendo-se para fora fixado no mesmo na sua extremidade traseira que, por sua vez, se apoia rotativamente em chumaceiras (64) em torno de um eixo que coincide com o do pequeno veio (61). O pequeno veio (63) projecta-se mais para fora do que o pequeno veio (61) e tem uma roda de espingas de accionamento (65) nela fixada que é arrastada por uma cadeia sem-fim (66) acoplada a uma engrenagem de transmissão de potência (67) que fornece a potência

de accionamento ao pequeno veio (62).

O veio transversal (57) [e o tubo (55)] é assim accionado num trajecto circular em torno do eixo dos pequenos veios (61) e (63) e no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio, visto na figura 1, quando a engrenagem de transmissão de potência (67) for excitada. Contudo, a acção da ponta (53) corresponde a uma trajectória em forma de rim e não circular devido à presença da estrutura de controlo globalmente designada pela referência (68). Tal estrutura de controlo (68) inclui uma manivela (69) fixada rigidamente ao tubo (55) junto da extremidade da direita desta e um elo rígido (70) acoplado rotativamente numa das extremidades à manivela (69) e na outra extremidade ao lado mais próximo da câmara de enfardamento (10) no ponto por cima e para trás do eixo dos pequenos veios (61) e (63). Os dedos (56) ficam dispostos por forma a projectar-se através das fendas de folga (71) na parede superior (36) da conduta (26) durante o funcionamento.

As brocas (44) e (46), a zona de depósito (48) e a boca (38) da conduta (26) ficam posicionadas para trás por baixo do eixo de rotação do accionamento rotativo (60) de tal modo que a ponta (53) da forquilha (52), quando na sua posição mais avançada, como se ilustra pelas linhas a tracejado na fig. 1, fica estendida para a frente da zona de depósito (48). Este posicionamento relativo permite que a ponta da forquilha (53) mergulhe para baixo a partir da sua posição mais avançada num ponto para a frente da zona de depósito (46) e da boca (38) da conduta (26) para garantir que um "naco" completo do material da colheita recolhido ao centro pelas brocas (44) e (46) seja varrido para dentro da conduta (26).

Depois disso, a forquilha (52) varre para trás e para cima através da parte restante da conduta (26) ao longo do troço inferior do trajecto (54) e faz avançar a carga dos materiais da colheita para o interior da câmara de enfardamento (10).

Uma faca (72) está situada na base do êmbolo (16) ao longo do seu bordo mais traseiro para cooperar com as facas fixas (74) colocadas ao longo da extremidade traseira da abertura (28) para a câmara de enfardamento (10).

A enfardadeira está também provida de um dispositivo para dar nós ou mecanismo para atar (76), para ligar um fardo depois da sua formação no interior da câmara (10). Compreender-se-á a este respeito que tais mecanismos podem incluir um conjunto de agulhas para dar nós (78) que são mantidas normalmente por baixo da câmara (10) esperando o momento de actuarem, altura em que oscilam para cima através da câmara de enfardamento (10), quando um cordel ou arame é enrolado em laço através do fardo formado.

#### FUNCIONAMENTO

Quando a enfardadeira é rebocada ao longo do seu trajecto, o êmbolo (16) efectua continuamente o seu movimento alternativo dentro da câmara de enfardamento (10), para trás e para diante, através da abertura (28) para compactar cargas de material introduzidas a partir do captador (26) contra os materiais compactados anteriormente dispostos para trás da abertura (28). A este respeito, como os entendidos na matéria compreenderão perfeitamente, a enfardadeira funciona como uma enfardadeira do tipo de extrusão, na qual uma abertura de descarga traseira (11) da câmara de enfardamento (10) é limitada relativamente às por-

ções a montante da mesma de modo a produzir uma resistência ao movimento para trás dos materiais do fardo através da câmara (10), provocando assim a compactação de cada nova carga de material introduzida na câmara (10) compactada para trás pelo êmbolo (16). Embora não esteja representado no desenho, os entendidos na matéria compreenderão que serão usadas barras de retenção do feno apropriadas ou dispositivos análogos em ligação com a câmara de enfardamento (10) para reter uma carga de materiais recentemente compactada contra o movimento retrógrado para a frente depois de ter sido comprimida para trás pelo êmbolo (16) para uma posição atrás da abertura (28). Assim, a abertura (28) fica desimpedida e aberta para a introdução seguinte de uma carga proveniente da conduta (26).

Depois de elevados do solo pelo captador (40), os materiais da colheita encontram as brocas de recolha central (44) e (46) e são deslocados para dentro ao longo dos canais (42) até atingirem a zona de depósito (48) imediatamente à frente da boca de entrada (38) da conduta (26). As brocas (44) e (46) são rodadas em torno do seu eixo longitudinal de maneira tal que transportam os materiais da colheita ao longo das suas superfícies superiores, facilitando assim a actuação nos mesmos pela forquilha (52) quando os materiais atingem a zona (48). Devido ao trajecto de avanço no terreno da enfardadeira e à quantidade de movimento dos materiais da colheita que entram, situados no centro do captador (40), os materiais centrados movem-se directamente para a boca (38) e começam a acumular-se no interior da própria conduta (26). Aí se mantêm durante o curto intervalo de tempo que a forquilha (52) leva a completar uma rotação anterior e varrer para baixo através da zona (48).

Como consequência da relação especial entre a zona de depósito (48) das brocas (44) e (46) e o conjunto de enchimento superior (50), isto é, a zona de depósito (48) está directamente por baixo do veio (61) do accionamento do conjunto de enchimento (50), pode utilizar-se um conjunto de enchimento menos complicado e menos dispendioso do que o da patente de invenção norte-americana Nº 4 524 574. A eficácia da enfardadeira mantém-se no entanto num nível aceitavelmente elevado de modo que se produzem pela máquina fardos adequadamente modelados e compactados.

R e i v i n d i c a c õ e s

---

1.- Enfardadeira de cereais, caracterizada por compreender:

- uma câmara de enfardamento (10) disposta na generalidade horizontalmente estendendo-se numa direcção dianteira-traseira relativamente à trajectória da enfardadeira;
- um êmbolo (16) montado de modo a efectuar um movimento alternativo no interior da referida câmara na referida direcção dianteira-traseira;
- tendo a referida câmara uma abertura de entrada (28) numa parede inferior (30) da mesma sobre a qual o referido êmbolo passa durante o seu movimento alternativo;
- uma conduta tubular de carga (26) pendente da referida câmara com a extremidade superior em comunicação directa com a referida abertura e tendo um comprimento que é pelo menos igual à dimensão vertical da referida câmara;
- curvando-se a referida conduta para baixo e para a frente a partir da referida abertura, tendo uma parede superior com ranhuras longitudinais (36) e terminando numa extremidade mais

dianteira que define uma boca aberta de recepção da colheita (38);

- um aparelho (40) para a frente da referida conduta para pegar no material da colheita do solo à medida que a enfardadeira se desloca no seu trajecto;

- meios transportadores (44, 46) adaptados para receber os materiais da colheita recolhidos em locais lateralmente para fora dos limites laterais opostos da referida boca e para fazer convergir os mesmos para dentro para um ponto alinhado na direcção dianteira-traseira com a boca;

- incluindo os referidos meios transportadores um par de transportadores (44,46) afastados lateralmente terminando para o lado de dentro junto dos referidos limites opostos da boca para definir uma zona de depósito (48) entre as extremidades interiores opostas dos transportadores e imediatamente em frente da boca;

e

- um conjunto de enchimento (50) directamente por cima dos referidos transportadores e susceptível de ser operado para carregar a câmara de enfardamento com sucessivas cargas de materiais da colheita da referida boca para a conduta em sincronismo temporal com o movimento alternativo do êmbolo,

- incluindo o referido conjunto de enchimento uma forquilha (52), um accionamento que roda continuamente (60) acoplado rotativamente com a forquilha para accionar esta última e a estrutura de controlo (68) ligada à forquilha de maneira a fazer com que a ponta da forquilha que actua nos materiais da colheita se move através

da conduta num trajecto na generalidade em forma de rim (54) durante cada ciclo de enchimento da forquilha,

- estando os referidos transportadores (44,46), a referida zona de depósito (48) e a referida boca (38) da conduta (26) situados atrás, por baixo do eixo de rotação do referido accionamento rotativo da forquilha, de tal modo que a ponta (53) da forquilha (52) inicialmente mergulhe para baixo para a zona de depósito entre os transportadores num ponto para a frente da boca da conduta, varra para trás e para cima depois disso, através do restante da conduta, ao longo do troço inferior do seu trajecto, e retorne depois para baixo e para a frente ao longo do troço superior da sua trajectória para a zona de depósito.

2.- Enfardadeira de cereais de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por cada um dos transportadores compreender uma boca ou hélice (44,46) com um eixo de rotação longitudinal posicionado atrás, por baixo do eixo de rotação do referido accionamento rotativo (60) da forquilha (52).

3.- Enfardadeira de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por os referidos meios transportadores transportarem material para a dita zona a partir da parte superior dos referidos meios transportadores.

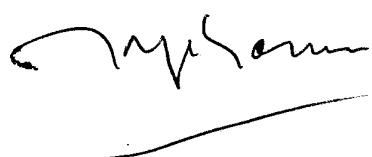
4.- Enfardadeira de acordo com a reivindicação 1, caracteri-

4.

zada por cada um dos transportadores compreender uma broca ou hélice (44,46) com uma extremidade que termina na referida zona, podendo cada uma das referidas brocas rodar de modo a transmitir materiais da sua parte superior e da sua extremidade interior para a referida zona.

5.- Enfardadeira de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a ponta (53) da referida forquilha (52) se estender para a frente da zona de depósito (48) imediatamente antes de mergulhar para baixo para a zona de depósito,

Lisboa, 1 de Fevereiro de 1988  
O Agente Oficial da Propriedade Industrial



## R E S U M O

"Enfardadeira de cereais em linha com carga por baixo"

A invenção refere-se a uma enfardadeira de cereais em linha de carga por baixo, que usa um conjunto de enchimento único (50) para tomar os materiais da colheita das brocas ou hélices de colheita centrais (44,46) do captador (40) da fiada de feno e varrer esses materiais para cima e para trás através de uma conduta de carga (26) para o interior da câmara de enfardamento (10) através de uma abertura (28) no fundo (30) da mesma. Um jogo único de forquilhas (52) para apanhar os materiais da colheita, colocadas lado-a-lado, do conjunto de enchimento desloca-se através de um trajecto na generalidade em forma de rim (54), que inclui a extensão das forquilhas para a frente da zona do depósito (48), o mergulho das pontas (53) das forquilhas para baixo para a zona do depósito entre as brocas, num ponto para a frente da boca (38) da conduta, o varrimento para trás e para cima, depois disso, através do restante da conduta ao longo do troço inferior do trajecto das forquilhas e depois o retorno para baixo e para a frente ao longo do troço superior do trajecto das forquilhas para a zona do depósito. Tais forquilhas são susceptíveis de se estenderem para a frente da zona do depósito pelo posicionamento das brocas, da zona

do depósito e da boca de conduta atrás por baixo do eixo de rotação do accionamento rotativo (60) das forquilhas.

Fig.1

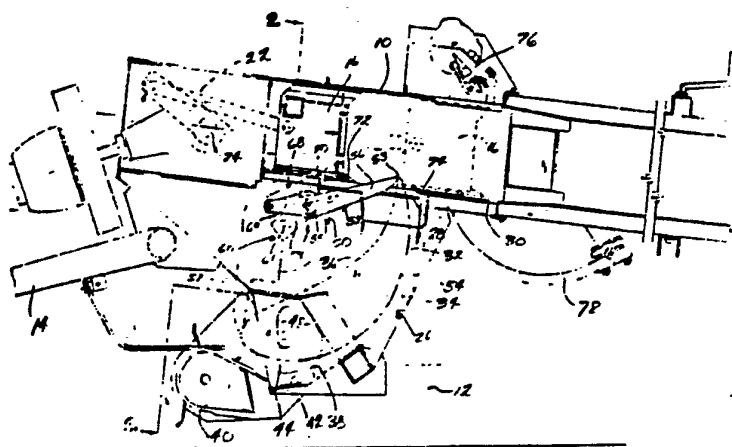


Fig. A.

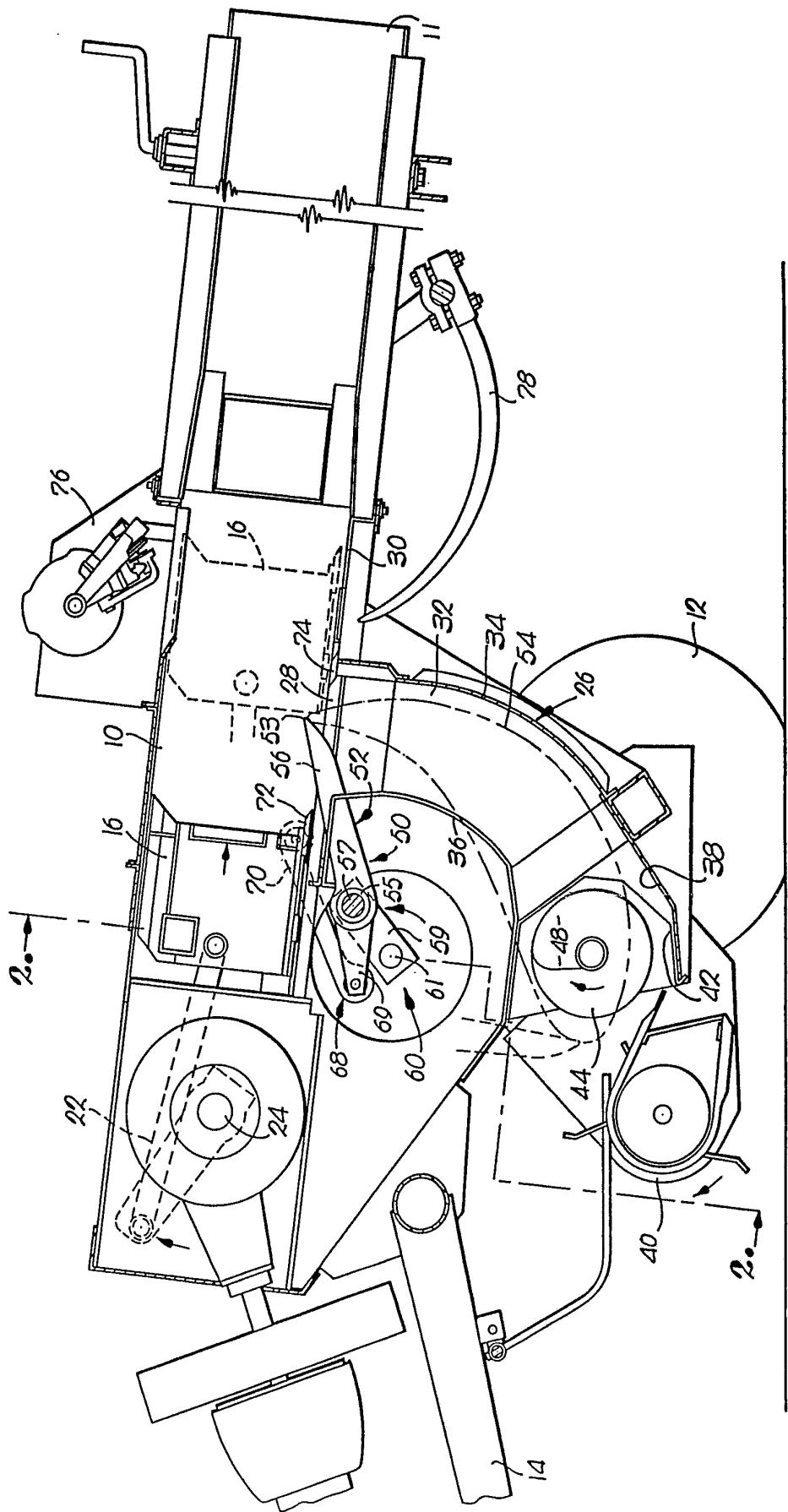


Fig.2.

