



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

(11) PI 1004688-7 B1

(22) Data do Depósito: 19/10/2010

(45) Data de Concessão: 30/01/2018



(54) Título: COMBINADA DE CEIFADEIRA-DEBULHADORA

(51) Int.Cl.: A01D 41/12

(73) Titular(es): MACDON INDUSTRIES LTD.

(72) Inventor(es): FRANCOIS R. TALBOT

“COMBINADA DE CEIFADEIRA-DEBULHADORA”

Esta invenção é voltada para um cabeçote de combinada de ceifadeira-debulhadora, sendo que o cabeçote inclui rodas de calibração embutidas no solo para provimento de estabilidade junto ao cabeçote quando se executando o corte no solo.

5 FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Tipicamente, os cabeçotes destinados a combinada de ceifadeira-debulhadora são instalados no compartimento do alimentador da combinada de ceifadeira-debulhadora com a disposição de montagem fornecendo condições a uma ação flutuante do cabeçote em relação ao compartimento do alimentador, de maneira que a barra de corte possa se acomodar
10 junto ao solo e flutuar acima do solo quando efetuando o corte.

Em alguns casos, um sistema de controle automático de altura do cabeçote é incorporado com o cabeçote junto aos indicadores de posicionamento do compartimento do alimentador, possibilitando a que o cabeçote faça um ajuste automático da flutuação para as condições do solo, eliminando-se a necessidade do operador ficar realizando ajustes cons-
15 tantemente.

Em alguns casos, entretanto, é desejável providenciar uma ação de corte em uma posição onde a barra de corte esteja numa altura de suspensão de onde não esteja ocorrendo o fornecimento de nenhuma estabilidade por fixação junto ao solo. Neste tipo de disposição, o cabeçote é provido, tipicamente, com rodas de calibração embutidas ao solo ou
20 nas respectivas extremidades adjacentes do cabeçote para calibragem da necessária elevação a partir do solo.

Normalmente, isto é realizado através das rodas de calibração que conduzem parte do peso do cabeçote, com o restante sendo transportado pela suspensão principal, e com as molas nas rodas de calibração atuando para absorção de fortes choques nas cargas,
25 quando atingidas por solavancos, e de modo a proporcionar algum ajuste para a altura da barra de corte, enquanto que se mantendo a conexão das rodas com o solo.

Um dos quesitos quanto a este sistema é quanto ao fornecimento de estabilidade suficiente ao cabeçote quando da execução do corte na altura suspensa e no caso de deslocamento para maiores velocidades de corte.

30 Algumas das diferentes maneiras de se lidar com esta questão e seus problemas incluem:

Roda de calibração tendo uma mola macia, entretanto, sem fornecer estabilidade suficiente ao cabeçote;

Roda de calibração incorporando uma mola rígida, dando condições a uma maior
35 estabilidade, porém com a atuação rígida da mola podendo “arremessar” o cabeçote para acima de um grau aceitável;

Roda de calibração incorporando uma mola rígida, do tipo mencionado acima, po-

rém em combinação com um absorvedor de choque, isto sendo melhor do que o funcionamento de uma única mola, conforme o item anterior, permanecendo, no entanto, as questões referentes à estabilidade;

5 Roda de calibração instalada solidamente no cabeçote, esta situação não dá condição a alteração da elevação da barra do cortador concomitante com a manutenção do contato com o solo das rodas de calibração e provoca violentos choques nas cargas;

 Sensores de solo em substituição às rodas de calibração para provimento de sinais de controle diretos junto ao sistema de suspensão, porém este sistema não reage prontamente o bastante para dar condições a um controle necessário e à estabilidade. Além disso,
10 com a presença dos sensores de solo, o cabeçote tem de ser posicionado em um batente de fundo quando realizando o corte junto ao solo, de maneira que o cabeçote é efetivamente fixado em relação à combinada de ceifadeira-debulhadora. Resultando que quando a combinada de ceifadeira-debulhadora passa por cima de solavancos, a oscilação da combinada de ceifadeira-debulhadora leva a que o cabeçote se desloque para cima e para baixo, resul-
15 tando numa irregularidade do corte.

 D1 (EP A 2156725 Deere) revela uma combinada de ceifadeira-debulhadora compreendendo:

 uma cabina de maquinista e um compartimento do alimentador;

 um cabeçote tendo uma barra de corte para cortar uma colheita preparada e um
20 dispositivo de transporte de colheita para transportar a colheita preparada para dentro a partir das extremidades do cabeçote para um local de coleta para alimentar o compartimento do alimentador da combinada de ceifadeira-debulhadora;

 um adaptador montado no cabeçote do compartimento do alimentador da combinada de ceifadeira-debulhadora;

25 o adaptador sendo arranjado de modo a controlar a alimentação da colheita no local de coleta ao compartimento do alimentador para a combinada de ceifadeira-debulhadora;

 o adaptador sendo arranjado de modo que o cabeçote é carregado no compartimento do alimentador para movimento do cabeçote com a combinada de ceifadeira-debulhadora sobre o campo a ser ceifado;

30 pelo menos duas rodas de calibração de acoplamento ao solo no cabeçote em cada um dos lados do adaptador;

 cada roda de calibração sendo instalada no cabeçote para movimento de ajuste para cima e para baixo de uma posição da roda de calibração em relação ao cabeçote para controlar a altura da barra de corte do cabeçote a partir do solo;

35 cada roda de calibração tendo uma conexão ajustável respectiva acionável por uma chave de controle posicionada para ser localizada na cabina de maquinista da combinada de ceifadeira-debulhadora para ajustar a posição da roda de calibração em relação ao cabe-

çote para uma posição requerida de modo a ajustar uma altura de corte da barra de corte;

em que as rodas de calibração são instalados no cabeçote de modo que, quando ajustadas à posição requerida, as rodas de calibração são fixadas em relação ao cabeçote substancialmente sem qualquer movimento de flutuação de suspensão em relação ao mesmo;

um sistema de suspensão para conduzir o cabeçote no adaptador;

o sistema de suspensão sendo posicionado de modo que uma parte principal do peso do cabeçote é conduzida no compartimento do alimentador e uma parte menor é conduzida nas rodas de calibração;

em que o sistema de suspensão é conectado entre o adaptador e o cabeçote;

um batente de fundo posicionado para limitar movimento para baixo do cabeçote em relação ao adaptador.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Compreende um objetivo da invenção o fornecimento de uma combinada de ceifadeira-debulhadora em que o cabeçote é suportado em braços de mola e venha a incluir rodas de calibração embutidas no solo para provisão de estabilidade ao cabeçote quando efetuando o corte no solo.

De acordo com um aspecto da invenção, a uma combinada de ceifadeira-debulhadora é caracterizada por:

o sistema de suspensão (30) incluir dois braços de suspensão laterais (33, 34) com cada braço de suspensão tendo uma mola mecânica respectiva para permitir movimento do cabeço pelo menos para cima e para baixo em relação ao adaptador;

ser provido um sensor de distância de flutuação (39) para detectar mudanças em uma distância de flutuação em relação ao batente de fundo (38) do adaptador do cabeçote e para gerar um sinal indicativo das mudanças detectadas na dita distância de flutuação;

e ser provido um sistema de controle de altura de cabeçote automático (40) que recebe o sinal do sensor de distância de flutuação (39) e age para levantar e abaixar o compartimento do alimentador (14) em resposta ao sinal do sensor de distância de flutuação (39) de modo a levantar e abaixar o compartimento do alimentador (14) em relação ao cabeçote e tentar manter a distância de flutuação em um valor requerido determinado.

É importante que os elos ajustáveis se movam em sincronia e isso pode ser alcançado usando um cilindro mestre e um escravo.

O sistema de suspensão é geralmente posicionado de modo que movimento para cima do compartimento do alimentador age para reduzir a separação entre o cabeçote e o adaptador e movimento para baixo do compartimento do alimentador age para aumentar a separação entre o cabeçote e o adaptador.

Preferencialmente, a conexão ajustável consiste de um cilindro hidráulico. Entretanto-

to, um atuador elétrico ou outro sistema ajustável operacional a partir da cabina do maquinista poderia ser usado.

Preferencialmente, o sistema de suspensão é ajustável de forma a promover o ajuste de uma proporção requerida do peso do cabeçote, o qual é transportado no compartimen-
to do alimentador em relação a proporcionalidade do peso do cabeçote que é transportado nas rodas de calibração.

Preferencialmente, o sistema de suspensão é posicionado de modo que a proporcionalidade do peso que é transportado no compartimento do alimentador seja da ordem de 90%.

Assim, na disposição descrita a seguir, a roda de calibração que pode ser ajustada a partir do interior da cabina é utilizada em combinação com um Controle Automático de Altura de Cabeçote (AHHC), de modo que:

a) a suspensão principal seja ajustada para transportar aproximadamente 90% do peso do cabeçote;

b) o cabeçote seja deixado no solo até que as rodas de calibração façam contato com o solo, levando a que o cabeçote “flutue” com respeito à estrutura de transporte principal;

c) o AHHC seja ajustado de modo que o compartimento do alimentador de combinada de ceifadeira-debulhadora interrompa a descida quando atingida uma quantidade pré-ajustada do cabeçote junto à separação do adaptador (flutuação).

Isto dá condições a que o cabeçote se movimente para cima e para baixo de forma suave acompanhando o contorno do solo.

Para se alterar a altura do corte, os cilindros fixados junto às rodas de calibração são acionados. O AHHC leva então a que os cilindros de ascensão principais reajam de maneira que haja a manutenção da flutuação pré-estabelecida.

A disposição descrita adiante pode apresentar uma ou mais das seguintes vantagens:

Ela segue o contorno do solo sem ter de conduzir peso excessivo com a roda de calibração;

A altura do corte é ajustável a partir da cabina da combinada de ceifadeira-debulhadora através de toda a extensão de corte sem que haja a mudança do ângulo do cabeçote;

Com o AHHC, o peso transportado pela roda de calibração é o mesmo ao longo da extensão de corte;

Com a separação se dando entre o cabeçote e o adaptador, o movimento da combinada de ceifadeira-debulhadora de se deslocar sobre um solo irregular não leva a que o cabeçote oscile para cima e para baixo, mantendo uma altura de corte mais uniforme.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Uma modalidade da invenção será descrita agora em conjunto com os desenhos de acompanhamento, aonde;

5 a Figura 1 consiste de uma vista plana esquemática de uma combinada de ceifadeira-debulhadora incluindo um conjunto de cabeçote de acordo com a presente invenção.

A Figura 2 compreende de uma vista esquemática da seção transversal ao longo das linhas 3-3 da Figura 1.

A Figura 3 compreende de uma vista esquemática da seção transversal ao longo das linhas 2-2 da Figura 1.

10 Nos desenhos, semelhantes caracteres referenciais são indicativos das partes correspondentes nas diferentes figuras.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Uma combinada de ceifadeira-debulhadora é mostrada esquematicamente em 10 e inclui rodas de calibração 11, um compartimento principal 12 contendo os dispositivos de
15 processamento de colheita, uma cabina de maquinista 13 para o operador e um compartimento do alimentador 14 para recebimento do material de colheita e seu abastecimento junto ao compartimento para devido processamento. Os detalhes das combinadas ceifadeiras-debulhadoras são bem conhecidos pelos técnicos no assunto, de modo que quaisquer detalhes são desnecessários para a compreensão desta invenção.

20 O compartimento do alimentador é instalado em um envoltório de modo que tenha condições de ser suspenso e abaixado elevando o cabeçote transportado na parte frontal da combinada de ceifadeira-debulhadora. Por exemplo, o compartimento do alimentador inclui cilindros 15 que promovem a suspensão e abaixamento da extremidade frontal 16 do compartimento do alimentador.

25 A presente invenção é particularmente direcionada para a construção do conjunto de cabeçote 20 para sua fixação junto ao compartimento do alimentador da combinada de ceifadeira-debulhadora.

O conjunto de cabeçote 20 completo inclui um cabeçote 21 e um adaptador 22 que fixa o cabeçote junto ao compartimento do alimentador. O adaptador é provido para o controle de abastecimento do material junto ao interior do compartimento do alimentador e para
30 provimento de uma força de ascensão junto ao cabeçote para transportá-lo em sentido à parte frontal do compartimento do alimentador.

Em geral, o cabeçote é concebido a partir de uma construção convencional bem conhecida por técnicos no assunto, cujos componentes principais incluem uma barra de corte 23 para corte da colheita preparada e de um dispositivo de transporte da colheita definido
35 por um par de panos 24 e 25 para a transferência da colheita preparada para dentro a partir das extremidades do cabeçote para uma localidade de coleta 26 abastecendo a combinada

de ceifadeira-debulhadora.

O cabeçote inclui duas rodas de calibração embutidas no solo 27 e 27A no cabeçote, uma em cada lateral do adaptador 21. A quantidade de rodas pode ser aumentada em alguns casos de maneira que rodas duplas ou rodas em um eixo sejam empregadas, porém, em regra, as rodas atuam de maneira a suportarem o cabeçote em cada lado do suporte a partir do adaptador.

Cada roda de calibração é instalada no cabeçote para ajuste do movimento oscilatório para cima e para baixo de uma posição da roda de calibração relativa ao cabeçote visando o controle da altura da barra de corte do cabeçote a partir do solo. Assim, no exemplo apresentado, a roda é instalada em um braço de articulação 28, articuladamente instalado junto à estrutura de cabeçote, de modo que este braço se projete para trás a partir da parte posterior da estrutura com a roda na extremidade traseira. O braço 28 é fixado junto à estrutura através de uma conexão ajustável, a qual consiste, tipicamente, de um cilindro 29 com capacidade de ser operado através de uma chave de controle ou um controle manual 41 que inclui uma chave manual 31 disposta de modo a se localizar na cabina de maquinista 13 da combinada de ceifadeira-debulhadora ajustando a posição da roda de calibração em relação ao cabeçote junto a uma posição requerida, de forma a ajustar a altura de corte da barra de corte a partir do solo.

As rodas de calibração 27 e 27A são fixadas junto aos cilindros, os quais são fixados à estrutura, de modo que as rodas sejam instaladas de tal maneira que uma vez ajustadas na posição requerida, as rodas de calibração fiquem fixadas em relação ao cabeçote, substancialmente sem a presença de qualquer movimento de flutuação por suspensão relacionado às mesmas. Assim, não existe a presença de molas ou movimentos de suspensão possíveis e a roda apresenta-se rígida junto à estrutura.

A conexão entre o adaptador e o cabeçote inclui um sistema de suspensão 30 incorporando uma conexão central de topo e dois braços de ascensão laterais 33 e 34 para o transporte do cabeçote no adaptador. Conforme é bem conhecido, a disposição de suspensão possibilita o movimento articulado de um lado à outro do cabeçote em relação ao adaptador, assim como a um movimento de flutuação vertical do cabeçote. Desse modo, os braços de ascensão 33 e 34 incluem molas e que apresentam uma força de mola que pode ser ajustada para variar a força de ascensão aplicada ao cabeçote a partir do adaptador.

Assim, o sistema de suspensão é ajustável de modo a firmar uma proporcionalidade requerida do peso do cabeçote que é transportado no compartimento do alimentador em relação com a proporcionalidade do peso do cabeçote que é transportado nas rodas de calibração.

As molas do sistema de suspensão são disponibilizadas de modo que uma parte principal do peso do cabeçote seja transportada no compartimento do alimentador e uma

parte menor seja transportada nas rodas de calibração, sendo que, tipicamente, a proporção do peso transportada no compartimento do alimentador é da ordem de 90%.

A suspensão pode ser disponibilizada de maneira que o movimento ascendente do compartimento do alimentador atue para aumentar uma força de ascensão junto ao cabeçote e o movimento descendente do compartimento do alimentador atue para diminuir a força de ascensão junto ao cabeçote e/ou de modo que o movimento para cima do compartimento do alimentador atue no sentido de reduzir a separação entre o cabeçote e o adaptador e o movimento para baixo do compartimento do alimentador atue para incrementar a separação entre o cabeçote e o adaptador, embora estas condições possam não vir a ocorrer dependendo da disposição mecânica ou possam não ocorrer em todas as partes da extensão do movimento.

Um batente de fundo 38 é fornecido em cuja disposição ocorre a limitação do movimento descendente do cabeçote em relação ao adaptador, com um sensor de distância 39 sendo fornecido para o sensoriamento da uma distância do cabeçote em relação ao batente de fundo 38 e para a geração de um sinal indicativo do mesmo.

Um sistema de controle automático de altura de cabeçote 40 é fornecido sob uma disposição para a elevação e abaixamento do compartimento do alimentador em resposta ao sinal a partir do sensor 39, de forma a tentar a manutenção da distância sensoreada em um ajuste requerido ou valor constante. O valor de ajuste é selecionado de maneira que o cabeçote esteja liberado para flutuar entre o batente de fundo e um limite superior do movimento tanto em sentido para cima como em sentido para baixo até um ponto que possa acomodar as mudanças na altura de solo. Assim, a distância do cabeçote a partir do solo é controlada pelas rodas de calibração e o peso do cabeçote é transportado primariamente na suspensão do compartimento do alimentador. Na eventualidade de que a distância de flutuação ajustada a partir da batente de fundo diminua em função do cabeçote ter se movimentado em sentido descendente em relação ao compartimento do alimentador, os cilindros de ascensão 15 são operados através do controle automático de altura para abaixar o compartimento do alimentador. Na eventualidade de que a distância de flutuação ajustada a partir do batente de fundo aumente em função do cabeçote ter se movimentado em sentido ascendente em relação ao compartimento do alimentador, os cilindros de ascensão 15 são operados pelo controle automático de altura para elevação do compartimento do alimentador. O sistema de controle automático de altura de cabeçote é conhecido pelos técnicos no assunto de modo que dispensam-se detalhes adicionais dos meios eletrônicos necessários para causar os controles necessários.

Operacionalmente, o cabeçote é deixado ao solo até que as rodas de calibração façam contato com o solo, isso leva a que o cabeçote “flutue” com respeito à estrutura de condução principal. O AHHC é ajustado de maneira que o compartimento do alimentador da

combinada de ceifadeira-debulhadora interrompa a descida quando for alcançada a quantidade pré-ajustada do cabeçote junto à separação do adaptador (flutuação). Isto dá condições a que o cabeçote se movimente para cima e para baixo de maneira suave acompanhando o contorno do solo. Para se alterar a altura de corte, os cilindros fixados junto às
5 rodas de calibração são operados. O AHHC leva então a que os cilindros de ascensão principais reajam de modo que seja mantida a flutuação pré-ajustada.

Uma vez que podem ser feitas várias modificações na presente invenção da maneira descrita anteriormente, e que ocorre uma amplidão aparente de muitas outras diferentes modalidades da mesma dentro do escopo das reivindicações sem o desvio de tal escopo,
10 pretende-se que toda a matéria contida no relatório descritivo de acompanhamento seja interpretada somente em caráter ilustrativo e não em um sentido limitante.

REIVINDICAÇÕES

1. Combinada de ceifadeira-debulhadora (10) compreendendo:

uma cabina de maquinista (13) e um compartimento do alimentador (14);

um cabeçote (21) incorporando uma barra de corte (23) para corte de colheita preparada e um dispositivo de transporte de colheita (24) para a transferência da colheita preparada para dentro a partir das extremidades do cabeçote junto a uma localidade de coleta para abastecimento do compartimento do alimentador (14) da combinada de ceifadeira-debulhadora;

um adaptador (22) para instalação do cabeçote (21) no compartimento do alimentador (14) da combinada de ceifadeira-debulhadora;

o adaptador (22) sendo posicionado de modo a controlar a alimentação da colheita na localidade de coleta no compartimento do alimentador junto à combinada de ceifadeira-debulhadora;

o adaptador (22) sendo posicionado de modo que o cabeçote (21) seja transportado no compartimento do alimentador (14) para movimentação do cabeçote (21) com a combinada de ceifadeira-debulhadora (10) ao longo do campo a ser ceifado;

pelo menos duas rodas de calibração embutidas no solo (27, 27A) no cabeçote, uma em cada lateral do adaptador (22);

cada roda de calibração (27, 27A) sendo instalada no cabeçote (21) para ajuste de movimento para cima e para baixo de uma posição da roda de calibração (27, 27A) em relação ao cabeçote para controle da altura da barra de corte (23) do cabeçote a partir do solo;

cada roda de calibração (27, 27A) tendo uma conexão ajustável (29) respectiva operacional através de uma chave de controle (31) disposta de modo a ser localizada na cabina de maquinista (13) da combinada de ceifadeira-debulhadora para ajustar a posição da roda de calibração (27, 27A) em relação ao cabeçote para uma posição requerida de modo a ajustar a altura de corte da barra de corte (23);

sendo que as rodas de calibração (27, 27A) são instaladas no cabeçote de maneira que, quando ajustadas na posição requerida, as rodas de calibração (27, 27A) são fixadas em relação ao cabeçote, substancialmente sem qualquer movimento de flutuação por suspensão em relação as mesmas;

um sistema de suspensão (30) para transporte do cabeçote no adaptador;

o sistema de suspensão (30) sendo posicionado de maneira que uma parte principal do peso do cabeçote seja transportada no compartimento do alimentador (14) e uma parte menor seja transportada nas rodas de calibração (27, 27A);

sendo que o sistema de suspensão (30) é conectado ao adaptador (22) e ao cabeçote;

e um batente de fundo (38) disposto para limitar movimento para baixo do cabeçote

(21) em relação ao adaptador (22);

CARACTERIZADA pelo fato de que o sistema de suspensão inclui (30) dois braços de suspensão laterais (33, 34) com cada braço de suspensão tendo uma respectiva mola mecânica para permitir movimentação do cabeçote, pelo menos em sentido ascendente e em sentido descendente em relação ao adaptador;

ser provido um sensor de distância de flutuação (39) para detectar mudanças em uma distância de flutuação em relação ao batente de fundo (38) do adaptador do cabeçote e para gerar um sinal indicativo das mudanças detectadas na dita distância de flutuação;

e ser provido um sistema automático de controle de altura de cabeçote (40) que recebe o sinal do sensor de distância de flutuação (39) e age para levantar e abaixar o compartimento do alimentador (14) em resposta ao sinal do sensor de distância de flutuação (39) de modo a levantar e abaixar o compartimento do alimentador (14) em relação ao cabeçote e tentar manter a distância de flutuação em um valor de ajuste requerido.

2. Combinada de ceifadeira-debulhadora, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato da conexão ajustável (29) consistir de um cilindro hidráulico.

3. Combinada de ceifadeira-debulhadora, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de o sistema de suspensão (30) ser ajustável de forma a ajustar uma proporcionalidade requerida do peso do cabeçote que é conduzido no compartimento do alimentador em relação a uma proporcionalidade do peso do cabeçote que é conduzido nas rodas de calibração (27, 27A).

4. Combinada de ceifadeira-debulhadora, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADA** pelo fato do sistema de suspensão (30) ser disposto de modo que a proporcionalidade de peso que é conduzida no compartimento do alimentador seja da ordem de 90%.

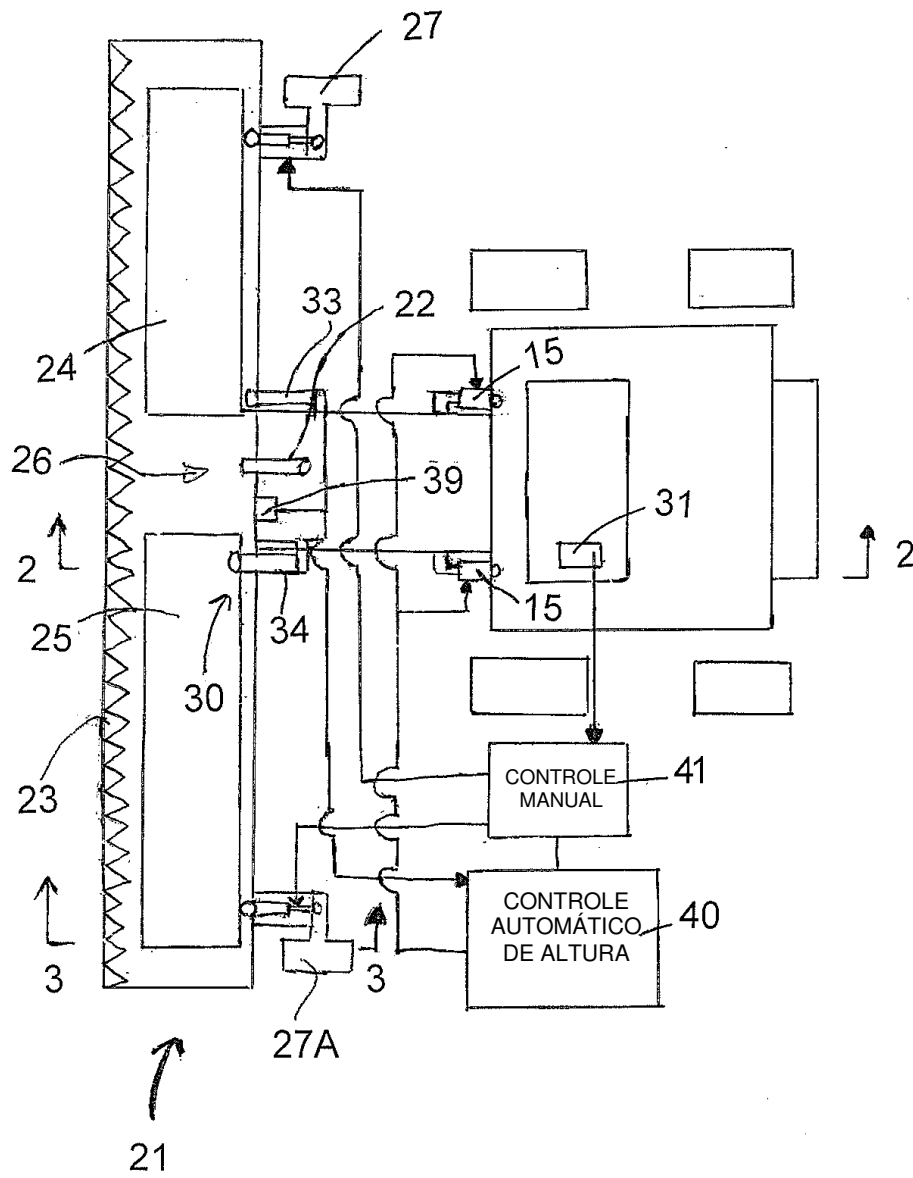


FIGURA 1

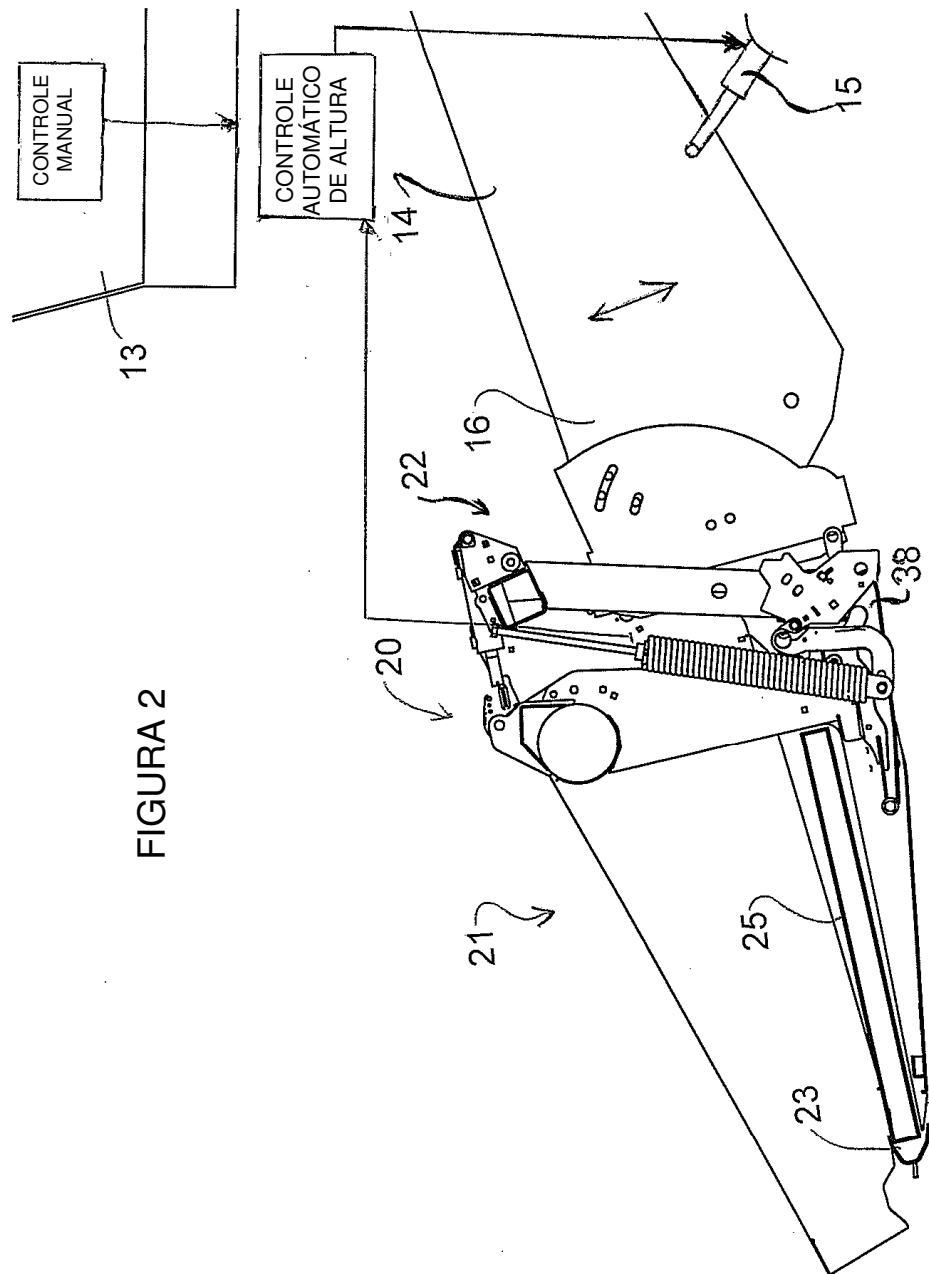


FIGURA 2

