República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0622439-3 B1**

**(22) Data do Depósito:** 28/03/2006

**(45) Data de Concessão:** 27/09/2022

**(54) Título:** APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO

**(51) Int.Cl.:** A01C 15/00.

**(73) Titular(es):** MÁQUINAS AGRÍCOLAS JACTO S.A..

**(72) Inventor(es):** CRISTIANO OKADA PONTELLI; JOSÉ SASAKI; FÁBIO MASSAHIDE SANTOS TANAKA.

**(57) Resumo:** APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO. A ser protocolado como "Certificado de Adição de Invenção do pedido de patente PI 0400587-2, depositado em 03/02/2004, constituídos de atuadores de deslocamento (33) (33a) (34) (34a) nas asas de aplicação de produto granulado, de sensores de presença de plantas (46) (46a), de sensores de características das plantas(S1,S2 ... Sn) (S1a, S2a ...Sna), de suportes aprimorados das asas de aplicação, que permitem um manuseio mais seguro do equipamento, permitem a detecção da presença de plantas com ação automática sobre a dosagem do produto granulado, permitem a aplicação do produto granulado conforme mapas de prescrição, permitem a identificação das características das plantas com regulagem automática da dosagem do produto granulado e permitem a aplicação em patamares em níveis diferentes.

“APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO”

[001] Refere-se o presente pedido de patente de invenção aos aperfeiçoamentos introduzidos no equipamento aplicador de produto granulado, que permitem um melhor manuseio com segurança do equipamento, permitem a detecção da presença de plantas com ação automática sobre a dosagem do produto, permitem a aplicação do produto granulado conforme mapas de prescrição e permitem ainda a regulagem automática da dosagem do produto granulado conforme o tamanho das plantas medidas por um sensor.

[002] Com a evolução do desenvolvimento do equipamento aplicador de produto granulado, objeto do pedido de patente PI 0400587-2, constatou-se que o ajuste da envergadura das asas, ou seja, a distância entre as extremidades das asas distribuidoras de produto granulado deveria ser realizada de forma remota, da cabine do operador. No equipamento original esse ajuste de envergadura é realizado manual e mecanicamente pelo operador, mas isso se mostrou demorado, pouco prático e inseguro.

[003] Outra necessidade de melhoria surgiu com a observação da ocorrência de falta de plantas ao longo das fileiras do plantio. Essas ausências de plantas ocorrem, normalmente, em decorrência da remoção de uma ou mais plantas atingidas por alguma doença. Esse fato é comumente observado em pomares de cítricos, mas não se limita a esses. Normalmente, os equipamentos atuais, e também o equipamento objeto do pedido de patente PI 0400587-2, não consideram a ausência de plantas e tratam essas áreas como se nela houvesse uma planta, promovendo desperdícios de fertilizantes e potenciais danos ao meio ambiente.

[004] Após a remoção de uma planta doente, uma muda sadia é plantada no mesmo local. Esse fato ocasiona outro problema: um mesmo pomar pode apresentar plantas com idades e desenvolvimentos diferentes. Normalmente, os equipamentos atuais, e também o equipamento objeto do pedido de patente PI 0400587-2, não consideram essas diferenças e

aplicam as mesmas taxas de fertilizantes, tanto nas plantas mais velhas e maiores, quanto nas mais novas e menores. Isso também promove desperdícios de fertilizantes, potencial dano ao meio ambiente e ainda pode prejudicar o desenvolvimento das plantas mais jovens por um excesso de fertilizantes.

[005] Outro problema observado durante o desenvolvimento do equipamento aplicador de produto granulado, objeto do pedido de patente PI 0400587-2, está relacionado ao funcionamento seguro das asas distribuidoras de produto granulado sob as saias das plantas. Normalmente o perfil de solo ao longo dos plantios apresenta ondulações e desníveis. Apesar dos sistemas previstos de ajustes de altura dessas asas, ocasionalmente elas tocavam o solo ou um obstáculo. Observou-se que impactos mais intensos ocasionaram danos ao equipamento.

[006] Outro problema observado refere-se à dificuldade de utilização do equipamento aplicador de produto granulado, objeto do pedido de patente PI 0400587-2, em pomares cujas plantas são plantadas em patamares, ou seja, em que uma fileira de plantas está situada em um nível diferente da fileira adjacente.

[007] Dessa maneira, é objetivo do presente pedido de patente de invenção, prover um aperfeiçoamento que permita regular de forma remota, da cabine do operador, a envergadura das asas distribuidoras de produto granulado.

[008] Outro objetivo do presente pedido de patente de invenção, é prover um aperfeiçoamento que permita ligar e desligar de forma automática a aplicação de produto granulado de acordo com a presença ou ausência de plantas.

[009] Outro objetivo do presente pedido de patente de invenção, é prover um aperfeiçoamento que permita variar a taxa de aplicação de produto granulado, de forma automática, em tempo real conforme as características das plantas. Características essas que são observadas

previamente e registradas em um mapa de prescrição ou então observadas, em tempo real, por sensores instalados no próprio equipamento.

[010] Outro objetivo do presente pedido de patente de invenção, é prover um aperfeiçoamento que permita um funcionamento mais seguro das asas de aplicação de produto granulado em terrenos ondulados e acidentados.

[011] E finalmente outro objetivo do presente pedido de patente de invenção, é prover um aperfeiçoamento que permita a aplicação do produto granulado em culturas plantadas em patamares.

[012] Esses e outros objetivos do presente pedido de patente de invenção são alcançados com aperfeiçoamentos constituídos da inclusão de atuadores de deslocamento independentes, em cada asa de aplicação de produto granulado, que permitem posicionar, da cabine do operador, as asas entre a posição de transporte e de operação, e estando as asas na posição de operação, é possível regular as suas envergaduras.

[013] Aperfeiçoamentos constituídos da inclusão de sensores de presença de plantas, interligados ao módulo de controle, que permitem ligar e desligar de forma automática a aplicação de produto granulado, de acordo com a presença ou ausência de plantas.

[014] Aperfeiçoamentos constituídos também da inclusão de sensores que identificam características das plantas, e estando interligados ao módulo de controle, permitem variar a taxa de aplicação de produto granulado, de forma automática e em tempo real, conforme as características das plantas.

[015] Aperfeiçoamentos nos suportes das asas de aplicação, constituídos de apoios e molas, que permitem que as asas de aplicação se movimentem, para frente e para a trás, segundo planos inclinados, e não sejam danificadas em caso de choques com o solo ou com um obstáculo em aplicações em terrenos ondulados e acidentados.

[016] Aperfeiçoamentos constituídos também da inclusão de mecanismos de quatro barras nos suportes das asas de aplicação, que

permitem ajustar a altura das asas de aplicação em níveis diferentes daquele que transita o equipamento, tornando-se muito útil na aplicação do produto granulado em culturas plantadas em patamares.

[017] A seguir, o presente pedido de patente de invenção será descrito com referência aos desenhos anexos, dados a título de exemplo sem caráter limitativo, nos quais:

[018] A figura 1 mostra uma vista em perspectiva do equipamento aplicador de produto granulado aperfeiçoado, destacando suas partes dianteira e lateral esquerda, com as asas de aplicação em posição de transporte.

[019] A figura 2 mostra uma vista em perspectiva do equipamento aplicador de produto granulado aperfeiçoado, destacando suas partes traseira e lateral esquerda, com as asas de aplicação em posição de trabalho.

[020] A figura 3 mostra uma vista em elevação traseira do equipamento aplicador de produto granulado aperfeiçoado, com as asas de aplicação em posição retraída, de menor envergadura.

[021] A figura 4 mostra uma vista em elevação traseira do equipamento aplicador de produto granulado aperfeiçoado, com as asas de aplicação em posição estendida, de maior envergadura.

[022] A figura 5 mostra uma vista em perspectiva do equipamento aplicador de produto granulado aperfeiçoado, destacando os sensores de leitura das características das plantas, montados na parte dianteira do equipamento.

[023] A figura 6 mostra uma vista em elevação traseira, de parte do equipamento, destacando o movimento de destrave das asas de aplicação.

[024] A figura 7 mostra uma vista superior, de parte do equipamento, destacando o movimento de destrave das asas de aplicação.

[025] A figura 8 mostra uma vista superior e ampliada, de parte do equipamento, destacando o suporte da asa de aplicação direita, em posição normal de trabalho.

[026] A figura 9 mostra uma vista superior e ampliada, de parte do equipamento, destacando o movimento de destrave à frente, do suporte da asa de aplicação direita.

[027] A figura 10 mostra uma vista em elevação traseira e ampliada, de parte do equipamento, destacando o suporte da asa de aplicação direita, em posição normal de trabalho.

[028] A figura 11 mostra uma vista em elevação traseira e ampliada, de parte do equipamento, destacando o movimento de destrave à frente, do suporte da asa de aplicação direita.

[029] A figura 12 mostra uma vista em elevação lateral direita e ampliada, de parte do equipamento, destacando o suporte da asa de aplicação direita, em posição normal de trabalho.

[030] A figura 13 mostra uma vista em elevação traseira do equipamento, destacando os mecanismos de quatro barras presentes nos suportes das asas de aplicação de produto granulados operando em patamares de diferentes níveis.

[031] A figura 14 mostra uma vista em elevação traseira e ampliada de parte do equipamento, destacando em detalhe o mecanismo de quatro barras presentes nos suportes das asas de aplicação.

[032] De acordo com as figuras 1 a 4, em uma variante construtiva, o equipamento aplicador de produtos granulados é compreendido por um reservatório (2), no interior do qual são providas esteiras (3) e (3a), sendo que, externamente e frontalmente a esse reservatório (2) é provida uma fonte de ar (4), conectada aos dispositivos do tipo venturi (5) e (5a), montados na parte externa e traseira do reservatório (2), dito sistema de ar forçado. É compreendida também, na saída do reservatório (2), uma comporta dosadora (6), dois reservatórios secundários (19) e (19a), cujas saídas estão conectadas aos dispositivos do tipo venturi (5) e (5a), que por suas vezes encontram-se

conectados às tubulações fixas (30) e (30a), que por suas vezes recebem externamente em montagem tipo telescópica, as tubulações deslizantes (31) e (31a), que por suas vezes encontram-se conectadas aos bocais (32) e (32a) das asas de aplicação (7) e (7a).

[033] O quadro articulado (22) que permite posicionar as asas de aplicação (7) e (7a), é dotado de atuadores de deslocamento (33) e (33a), uma para o lado direito e outro para o lado esquerdo, conectados a comandos ao alcance do operador, de modo que seja possível posicionar, de maneira independente e a qualquer momento, as asas de aplicação (7) e (7a), entre a posição totalmente retraída (vide figura 3) e a posição totalmente estendida (vide figura 4).

[034] A asa de aplicação (7a) é dotada do atuador de inclinação (34a), conectado a comandos ao alcance do operador, de modo que seja possível posicioná-la remotamente, na posição de transporte (vide figura 1) ou na posição de operação (vide figura 2). Embora não ilustrado nessas figuras, a asa de aplicação (7) é dotada do atuador de inclinação (34), que permite posicioná-la entre a posição de transporte e a posição de operação.

[035] Conforme ilustrado nas figuras 1 e 2, o equipamento aplicador de produto granulado, em uma variante construtiva, recebe os sensores de planta (46) e (46a), que trabalham de forma independente e identificam a presença ou ausência de plantas do lado direito e do lado esquerdo, à medida que o equipamento se desloca pelas ruas entre as fileiras de plantas. Esses sensores são interligados ao módulo de controle (29) que pode assim interromper, de maneira independente e automática, a aplicação do produto químico granulado em caso de ausência de plantas do lado direito e/ou do lado esquerdo do equipamento.

[036] Conforme ilustrado na figura 5, o equipamento aplicador de produto granulado, em outra variante construtiva, recebe sensores de planta (S1, S2... Sn) e (S1a, S2a... Sna), distribuídos do lado direito e esquerdo do equipamento, que possibilitam identificar características das plantas situadas à direita e à esquerda, à medida que o equipamento se

desloca pelas ruas entre as fileiras de plantas. Esses sensores são interligados ao módulo de controle (29), que pode assim ajustar a dosagem do produto granulado, de modo independente entre o lado direito e o lado esquerdo, em função das características medidas das plantas.

[037] Sem caráter limitativo, as características das plantas que poderiam ser identificadas em função dos sensores (S1, S2... Sn) e (S1a, S2a... Sna), escolhidos entre os disponíveis no estado da técnica, podem medir, por exemplo, o tamanho da copa e/ou a forma da copa, a densidade foliar, a coloração e tonalidade das folhas.

[038] De acordo com as figuras 6 e 7, os suportes das asas de aplicação (7) e (7a) no quadro articulado (22), permitem os movimentos de destrave (M1) e (M1a) das asas de aplicação (7) e (7a) para trás do equipamento, no caso de choque dessas com o solo ou com algum obstáculo, quando o equipamento desloca-se para frente.

[039] Sendo que o movimento de destrave (M1) ocorre no plano inclinado (P1), definido pelo ponto (N), centro do raio de giro e coincidente com a forquilha (45), pelo ponto (P), extremidade da asa de aplicação (7) na posição de trabalho, e pelo ponto (Q), extremidade da asa de aplicação (7) na posição destravada, em que a linha (O-Q) forma o ângulo (A) em relação ao plano vertical (PV), transversal ao sentido de caminhamento (SC) do equipamento, e o ângulo (B) em relação ao plano horizontal (PH).

[040] Analogamente para o lado esquerdo do equipamento, o movimento de destrave (M1a) ocorre no plano inclinado (P1a), definido pelos pontos (Na), centro do raio de giro e coincidente com a forquilha (45a), pelo ponto (Pa), extremidade da asa de aplicação (7a) na posição de trabalho, e pelo ponto (Qa), extremidade da asa de aplicação (7a) na posição destravada, em que a linha (Oa-Qa) forma o ângulo (A) em relação ao plano vertical (PV), transversal ao sentido de caminhamento (SC) do equipamento, e o ângulo (B) em relação ao plano horizontal (PH).

[041] As amplitudes dos movimentos de destrave (M1) e (M1a) nos planos inclinados (P1) e (P1a), dependerão das massas das asas de

aplicação (7) e (7a), das magnitudes dos impactos e das rigidezes das molas (35) e (35a).

[042] Os suportes das asas de aplicação (7) e (7a) no quadro articulado (22) também permitem os movimentos de destrave (M2) das asas de aplicação (7) e (7a) em direção à frente do equipamento, no caso de ocorrer um choque com o solo ou obstáculo, quando o equipamento desloca-se em marcha à ré.

[043] Sendo que o movimento de destrave (M2) ocorrer no plano inclinado (P2), definido pelos pontos (O), centro do raio de giro e coincidente com o pino (44), pelo ponto (P), extremidade da asa de aplicação (7) na posição de trabalho, e pelo ponto (R), extremidade da asa de aplicação (7) na posição destravada, em que a linha (O-R) forma o ângulo (C) em relação ao plano vertical (PV), transversal ao sentido de caminhamento (SC) do equipamento, e o ângulo (B) em relação ao plano horizontal (PH).

[044] Analogamente para o lado esquerdo do equipamento, o movimento de destrave (M2a) ocorre no plano inclinado (P2a), definido pelos pontos (Oa), centro do raio de giro e coincidente com o pino (44a), pelo ponto (Pa), extremidade da asa de aplicação (7a) na posição de trabalho, e pelo ponto (Ra), extremidade da asa de aplicação (7a) na posição destravada, em que a linha (Oa-Ra) forma o ângulo (C) em relação ao plano vertical (PV), transversal ao sentido de caminhamento (SC) do equipamento, e o ângulo (B) em relação ao plano horizontal (PH).

[045] As amplitudes dos movimentos de destrave (M2) e (M2a) nos planos inclinados (P2) e (P2a) dependerão das massas das asas de aplicação (7) e (7a), das magnitudes dos impactos e das rigidezes das molas (35) e (35a).

[046] Sem caráter limitativo, uma das formas construtivas possíveis dos suportes das asas de aplicação (7) e (7a) no quadro articulado (22) que possibilitam os movimentos de destrave (M1) (M1a) (M2) e (M2a) está ilustrada nas figuras 8 a 12. Essas figuras ilustram o suporte da asa de aplicação (7) do lado direito do equipamento, estendendo-se por simetria e

analogia, a descrição do suporte da asa de aplicação (7a) do lado esquerdo do equipamento.

[047] De acordo com as figuras 8 a 12, a asa de aplicação (7) é unida à chapa externa (36) pelos pinos (38) e (39) que determinam o eixo de articulação (37). Essa articulação permite que a asa de aplicação (7) seja movimentada para entre a posição de transporte, conforme ilustrada na figura 1, e a posição de operação, conforme ilustrado na figura 2. Além disso, em posição de operação, essa articulação possibilita que a ponta da asa de aplicação (7) acompanhe as ondulações do terreno apoiada no esqui (45).

[048] Em uma das extremidades da chapa externa (36) é fixado o pino (40) e em outra extremidade é fixada a forquilha (41).

[049] Na travessa extensível direita (42) do quadro (22) é fixada a chapa interna (43), que por sua vez recebe o pino (44), fixado em uma de suas extremidades, e a forquilha (45) fixada em sua outra extremidade.

[050] A união entre a chapa externa (36) e a chapa interna (43) ocorre por apoio do pino (40) na forquilha (45), por apoio do pino (44) na forquilha (41) e pela tração da mola (35), que possui uma de suas extremidades fixada na travessa extensível direita (42) do quadro (22) e a outra extremidade fixada à chapa externa (36).

[051] De acordo com as figuras 9 e 11, durante o movimento de destrave (M2) a forquilha (41) permanece apoiada no pino (44), enquanto a mola (35) se estende e o pino (40) se afasta da forquilha (45). A força de tração da mola (35) e o peso da asa de aplicação (7) forçam o retorno da asa de aplicação à sua posição normal de trabalho.

[052] Analogamente, durante o movimento de destrave (M1) o pino (40) permanece apoiado na forquilha (45), enquanto a mola (35) se estende e a forquilha (41) se afasta do pino (44). A força de tração da mola (35) e o peso da asa de aplicação (7) forçam o retorno da asa de aplicação à sua posição normal de trabalho.

[053] De acordo com a figura 12, as inclinações dos planos (P1) e (P2) são definidas respectivamente pelos ângulos (D) e (E), formados entre as linhas de centro dos pinos (40) e (44) e o plano vertical (PV).

[054] Embora não ilustrado, por analogia e simetria, estende-se essa descrição ao suporte da asa de aplicação (7a), que possibilita os movimentos de destrave (M1a) e (M2a).

[055] O equipamento aplicador de produto granulado, permite ainda outra variante construtiva, destinada ao funcionamento em pomares plantados em patamares. Nessa configuração, o equipamento possui mecanismos para posicionar as asas de aplicação (7) e (7a) em níveis de trabalho diferentes da rua por onde trafega o equipamento.

[056] Sem caráter limitativo, um dos mecanismos que permite posicionar as asas de aplicação (7) e (7a) em níveis diferentes está ilustrado nas figuras 13 e 14. A descrição a seguir será dada em relação à asa de aplicação (7a) e pode ser estendida por analogia à asa de aplicação (7).

[057] Conforme ilustrado na figura 13, dois mecanismos de quatro barras são acrescidos ao quadro articulado (22), um na travessa extensível direita (42) e outro na travessa extensível esquerda (42a).

[058] A figura 14 ilustra e a descrição a seguir refere-se ao mecanismo de quatro barras para o lado esquerdo. O mecanismo de quatro barras para o lado esquerdo é formado por duas barras paralelas verticais (47a) e (51a) de mesmo comprimento, unidas respectivamente à travessa extensível esquerda (42a) e à chapa externa (36a) do suporte da asa de aplicação esquerda (7a). Às extremidades superiores e inferiores das barras paralelas verticais (47a) e (51a) estão conectadas articuladamente duas barras paralelas móveis (48a) e (49a) de mesmo comprimento, que possibilitam o movimento vertical e paralelo da placa vertical (51a) em relação à placa vertical (47a).

[059] O atuador de posição (50a) está instalado diagonal e internamente ao mecanismo de quatro barras, com uma de suas extremidades conectada articuladamente a uma parte inferior da barra vertical

(47a) e sua outra extremidade conectada articuladamente a uma parte superior da barra vertical (51a). O atuador de posição (50a) está conectado a comandos ao alcance do operador, que possibilitam, ao acioná-los, ajustar a altura da asa de aplicação esquerda (7a) em relação ao quadro articulado (22). Em outra configuração construtiva o atuador de posição (50a) pode ser acionado de forma automática pelo módulo de controle (29), mediante informações fornecidas por sensores (não ilustrados) que medem o desnível dos patamares em relação ao equipamento. Esses sensores podem ser do tipo ultrassônico, contudo sem limitar-se a esses.

[060] A mangueira (52a) interliga a extremidade da tubulação deslizante (31a) ao bocal (32a).

[061] Embora não ilustrado, por analogia e simetria, estende-se essa descrição ao mecanismo de quatro barras do lado direito que permite ajustar a altura da asa de aplicação direita (7) em relação ao quadro articulado (22).

[062] Estes aperfeiçoamentos introduzidos no equipamento aplicador de produto granulado devem ser entendidos como variantes construtivas mais elaboradas do equipamento aplicador de produto granulado, objeto do pedido de patente PI 0400587-2, que em sua concepção original continua a apresentar benefícios e vantagens técnicas em relação aos equipamentos presentes no estado da técnica.

[063] Apesar de ter sido descrito e ilustrado em uma realização construtiva preferida, cabe salientar que, alterações e/ou modificações de projeto são possíveis e realizáveis nesses desenvolvimentos, sem que fujam ao escopo do presente pedido de patente de invenção. Consequentemente, este pedido de patente de invenção é intencionado a englobar tais alterações e/ou modificações que caem dentro do escopo das reivindicações anexas.

* * * * *

REIVINDICAÇÕES

1. “APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO”, compreendido por um reservatório (2), no interior do qual são providas esteiras (3) e (3a), sendo que, externamente e frontalmente a esse reservatório (2) é provida uma fonte de ar (4), conectada aos dispositivos do tipo Venturi (5) e (5a), montados na parte externa e traseira do reservatório (2), dito sistema de ar forçado, compreendida também, na saída do reservatório (2), uma comporta dosadora (6), dois reservatórios secundários (19) e (19a), cujas saídas estão conectadas aos dispositivos do tipo Venturi (5) e (5a), e caracterizado por possuir as saídas dos dispositivos do tipo Venturi (5) e (5a) conectadas às tubulações fixas (30) e (30a), que por suas vezes recebem externamente em montagem tipo telescópica, as tubulações deslizantes (31) e (31a), que por suas vezes encontram-se conectadas aos bocais (32) e (32a) das asas de aplicação (7) e (7a); pelo quadro articulado (22) ser dotado de atuadores de deslocamento (33) e (33a), um para o lado direito e outro para o lado esquerdo, conectados a comandos ao alcance do operador; pelos atuadores de deslocamento (33) e (33a) poderem ser acionados de maneira independente e a qualquer momento, e posicionar as asas de aplicação (7) e (7a) entre a posição totalmente retraída e a posição totalmente estendida; por cada asa de aplicação (7) e (7a) ser dotada de atuadores de inclinação (34) e (34a), conectados a comandos ao alcance do operador, que as posicionam, remotamente, entre na posição vertical, de transporte, ou na posição horizontal, de operação.

2. "APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO", de acordo com a reivindicação 1 e caracterizado por permitir uma variante construtiva dotada de sensores de planta (46) e (46a), que trabalham de forma independente e identificam a presença ou ausência de plantas do lado direito e do lado esquerdo, à medida que o equipamento se desloca pelas ruas entre as

fileiras de plantas; pelos sensores de planta (46) e (46a) serem interligados ao módulo de controle (29), que por sua vez interrompe, de maneira independente e automática, a aplicação do produto químico granulado em caso de ausência de plantas do lado direito e/ou do lado esquerdo do equipamento.

3. "APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO", de acordo com a reivindicação 1 e caracterizado por permitir uma variante construtiva dotada de sensores de planta (S1, S2, ..., Sn) (S1a, S2a, ..., Sna), distribuídos do lado direito e esquerdo do equipamento, que identificam características das plantas à medida que o equipamento se desloca pelas ruas entre as fileiras de plantas; pelos sensores de planta (S1, S2, ..., Sn) (S1a, S2a, ..., Sna) serem interligados ao módulo de controle (29), que por sua vez ajusta a dosagem do produto granulado, de modo independente entre o lado direito e o lado esquerdo, em função das características identificadas das plantas.

4. "APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO", de acordo com as reivindicações 1 e 3 e caracterizado pelos sensores de planta (S1, S2, ..., Sn) (S1a, S2a, ..., Sna) identificarem o tamanho da copa da planta.

5. "APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO", de acordo com as reivindicações 1 e 3 e caracterizado pelos sensores de planta (S1, S2, ..., Sn) (S1a, S2a, ..., Sna) identificarem a forma da copa da planta.

6. “APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO", de acordo com as reivindicações 1 e 3 e caracterizado pelos sensores de planta (S1, S2, ..., Sn) (S1a, S2a, ..., Sna) identificarem a densidade foliar da copa da planta.

7. “APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO", de acordo com as reivindicações 1 e 3 e caracterizado pelos sensores de planta (S1, S2, ..., Sn) (S1a, S2a, ..., Sna) identificarem a coloração ou tonalidade das folhas

das plantas.

8. “APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO", de acordo com as reivindicações 1 a 8 e caracterizado pelos suportes das asas de aplicação (7) e (7a) no quadro articulado (22), permitem os movimentos de destrave (M1) (M1a) das asas de aplicação (7) e (7a) para trás do equipamento, em caso de choque dessas com o solo ou com algum obstáculo, quando o equipamento desloca-se para frente; pelo movimento de destrave (M1) ocorrer no plano inclinado (P1), definido pelos pontos (N), centro do raio de giro e coincidente com a forquilha (45), pelo ponto (P), extremidade da asa de aplicação (7) na posição de trabalho, e pelo ponto (Q), extremidade da asa de aplicação (7) na posição destravada, em que a linha (O-Q) forma o ângulo (A) em relação ao plano vertical (PV), transversal ao sentido de caminhamento (SC) do equipamento, e o ângulo (B) em relação ao plano horizontal (PH); pelo movimento de destrave (M1a) ocorrem no plano inclinado (P1a), definido pelos pontos (Na), centro do raio de giro e coincidente com a forquilha (45a), pelo ponto (Pa), extremidade da asa de aplicação (7a) na posição de trabalho, e pelo ponto (Qa), extremidade da asa de aplicação (7a) na posição destravada, em que a linha (Oa-Qa) forma o ângulo (A) em relação ao plano vertical (PV), transversal ao sentido de caminhamento (SC) do equipamento, e o ângulo (B) em relação ao plano horizontal (PH); pelas amplitudes dos movimentos de destrave (M1) e (M1a) nos planos inclinados (P1) e (P1a) dependerem das massas das asas de aplicação (7) e (7a), das magnitudes dos impactos e das rigidezes das molas (35) e (35a); pelos suportes das asas de aplicação (7) e (7a) no quadro articulado (22) permitem os movimentos de destrave (M2) das asas de aplicação (7) e (7a) em direção à frente do equipamento, no caso de ocorrer um choque com o solo ou obstáculo, quando o equipamento desloca-se em marcha à ré; pelo movimento de destrave (M2) ocorrer no plano inclinado (P2), definido pelos pontos (O), centro do raio de giro e coincidente com o pino (44), pelo ponto (P), extremidade da asa de aplicação (7) na posição de

trabalho, e pelo ponto (R), extremidade da asa de aplicação (7) na posição destravada, em que a linha (O-R) forma o ângulo (C) em relação ao plano vertical (PV), transversal ao sentido de caminhamento (SC) do equipamento, e o ângulo (B) em relação ao plano horizontal (PH); pelo movimento de destrave (M2a) ocorre no plano inclinado (P2a), definido pelos pontos (Oa), centro do raio de giro e coincidente com o pino (44a), pelo ponto (Pa), extremidade da asa de aplicação (7a) na posição de trabalho, e pelo ponto (Ra), extremidade da asa de aplicação (7a) na posição destravada, em que a linha (Oa-Ra) forma o ângulo (C) em relação ao plano vertical (PV), transversal ao sentido de caminhamento (SC) do equipamento, e o ângulo (B) em relação ao plano horizontal (PH); pelas amplitudes dos movimentos de destrave (M2) e (M2a) nos planos inclinados (P2) e (P2a) dependerem das massas das asas de aplicação (7) e (7a), das magnitudes dos impactos e das rigidezes das molas (35) e (35a).

9. “APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO", de acordo com as reivindicações 1 a 8 e caracterizado por cada asa de aplicação (7) (7a) ser conectada articuladamente na chapa externa (36) (36a), segundo o eixo (37) (37a), determinado pelos pinos (38) (38a) e (39) (39a), e ser apoiada no solo, na extremidade sobre o esqui (45) (45a); por nas extremidades das chapas externas (36) (36a) serem fixados os pinos (40) e (40a) e nas outras extremidades serem fixadas as forquilhas (41) (41a); por nas travessas extensíveis (42) (42a) do quadro (22) serem fixadas as chapas internas (43) (43a), que por suas vezes recebem os pinos (44) (44a), fixados em uma de suas extremidades, e as forquilhas (45) (45a) fixadas em suas outras extremidades; pela união entre as chapas externas (36) (36a) e as chapas internas (43) (43a) ocorrem pelos apoios dos pinos (40) (40a) nas forquilhas (45) (45a), pelos apoios dos pinos (44) (44a) nas forquilhas (41) (41a) e pelas forças de tração das molas (35) (35a); pelas extremidades das molas (35) (35a) serem conectadas às travessas extensíveis (42) (42a) e às chapas externas (36) (36a); pelas inclinações dos planos (P1) e (P2) serem definidas

respectivamente pelos ângulos (D) e (E), formados entre as linhas de centro dos pinos (40) e (44) e o plano vertical (PV).

10. “APERFEIÇOAMENTOS EM EQUIPAMENTO APLICADOR DE PRODUTO GRANULADO", de acordo com as reivindicações 1 a 9 e caracterizado por permitir uma variante construtiva em que dois mecanismos de quatro barras são acrescidos ao quadro articulado (22), um na travessa extensível direita (42) e outro na travessa extensível esquerda (42a); por cada mecanismo de quatro barras ser composto por duas barras paralelas verticais (47) (47a) e (51) (51a) de mesmo comprimento, unidas respectivamente as travessas extensíveis (42) (42a) e às chapas externas (36) (36a) dos suportes das asas de aplicação (7) (7a), sendo que as extremidades superiores e inferiores das barras paralelas verticais (47) (47a) e (51) (51a) estão conectadas articuladamente duas barras paralelas móveis (48) (48a) e (49) (49a) de mesmo comprimento, que possibilitam o movimento vertical e paralelo da placa vertical (51a) em relação a placa vertical (47a); pelos atuadores de posição (50) (50a) estarem instalados diagonal e internamente aos mecanismos de quatro barras, conectados articuladamente entre as partes inferiores das barras verticais (47) (47a) e as partes superiores das barras verticais (51) (51a); pelos atuadores de posição (50) (50a) estarem conectados a comandos e ao serem acionados, manualmente pelo operador ou automaticamente pelo módulo de controle (29) em função de informações fornecidas por sensores, ajustarem as alturas das asas de aplicação (7) (7a) em relação ao quadro articulado (22); pelas mangueiras (52) (52a) interligarem as extremidades das tubulações deslizantes (30) (31a) aos bocais (32) (32a).

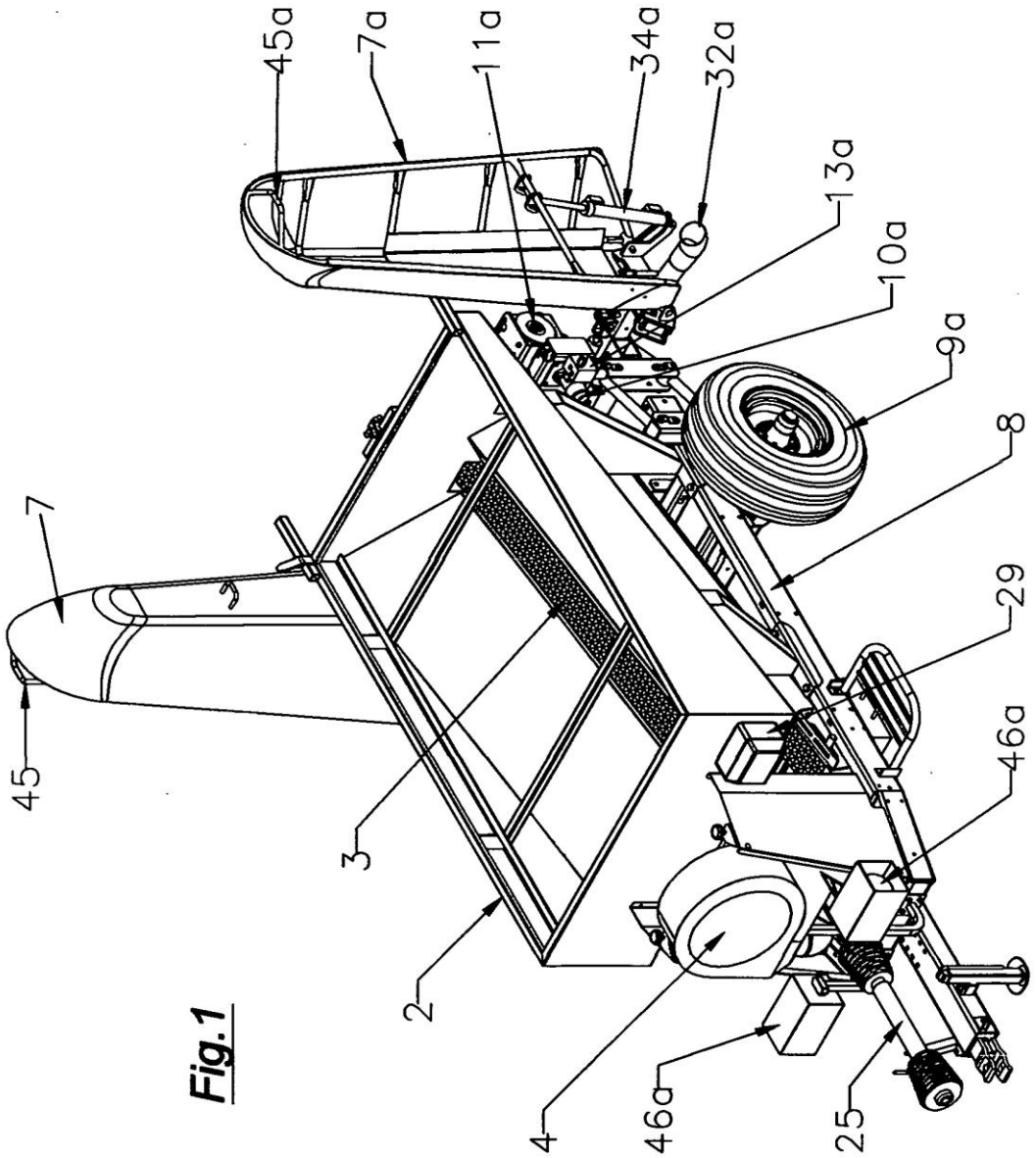
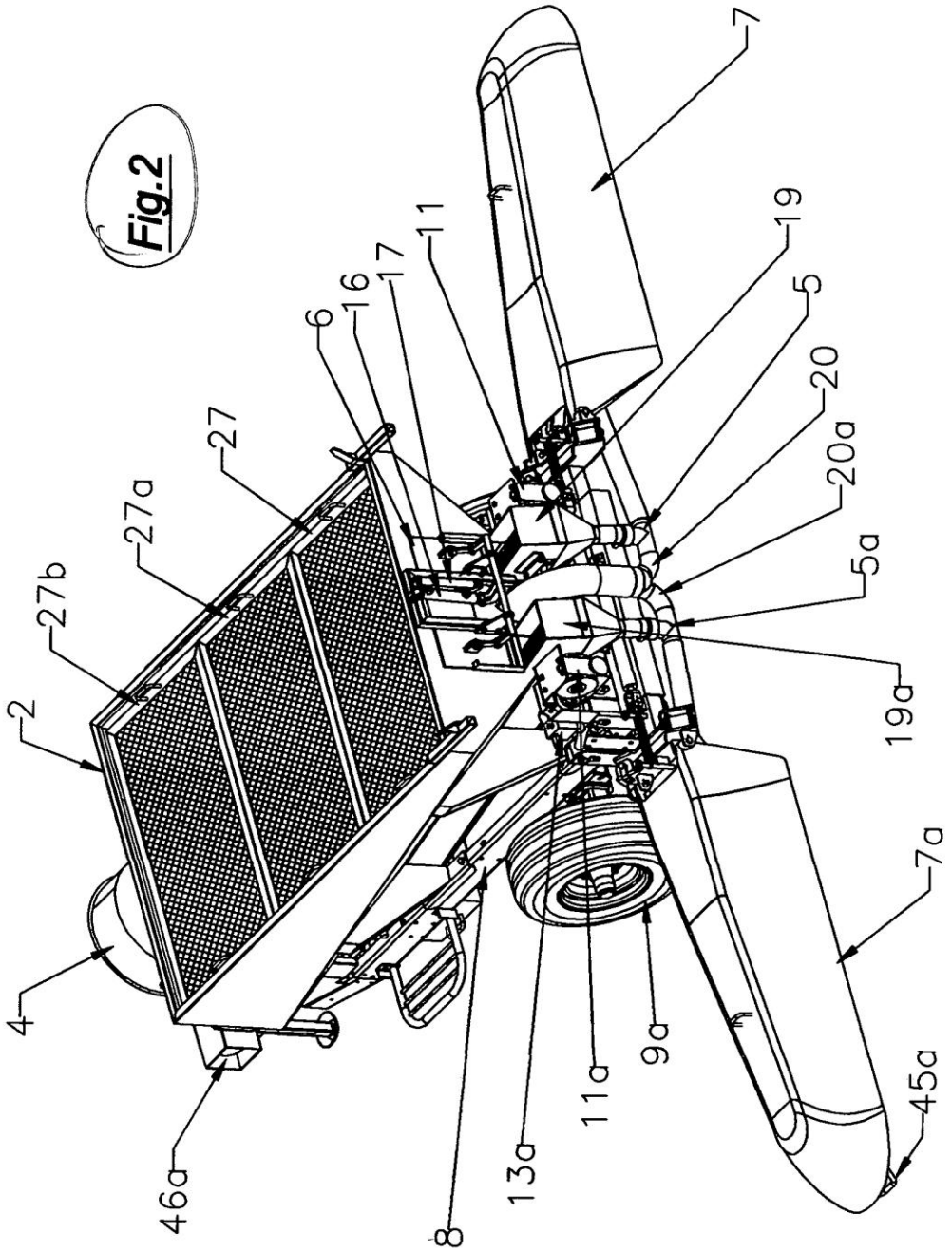



*Fig.1*

Fig.2



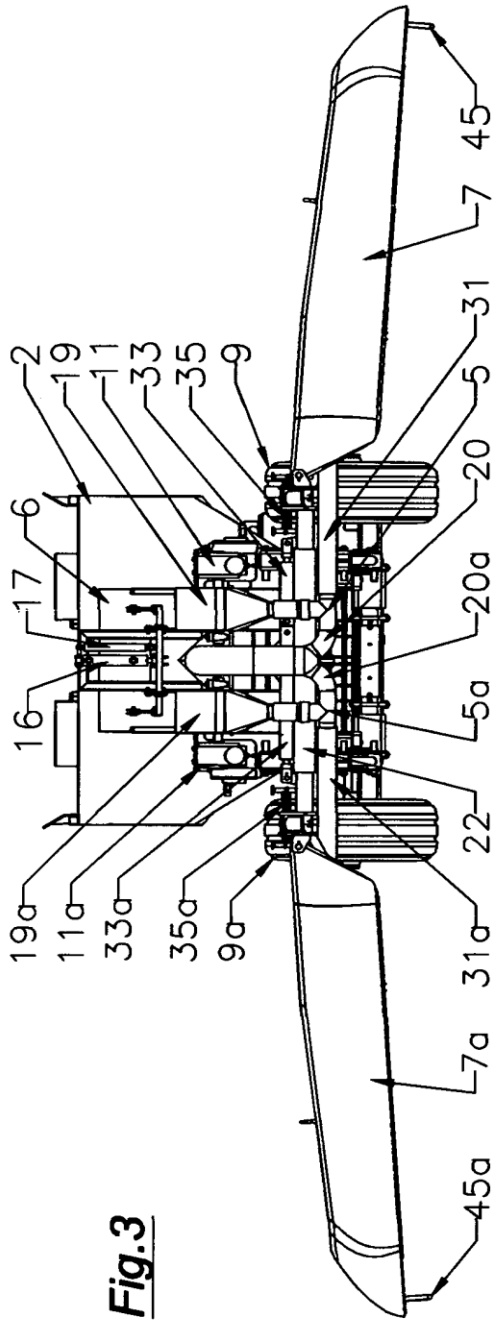

2
19
11
33
35
9
6
17
16
19a
11a
33a
35a
9a
45
7
31
5
20
20a
5a
22
31a
7a
45a

Fig.3

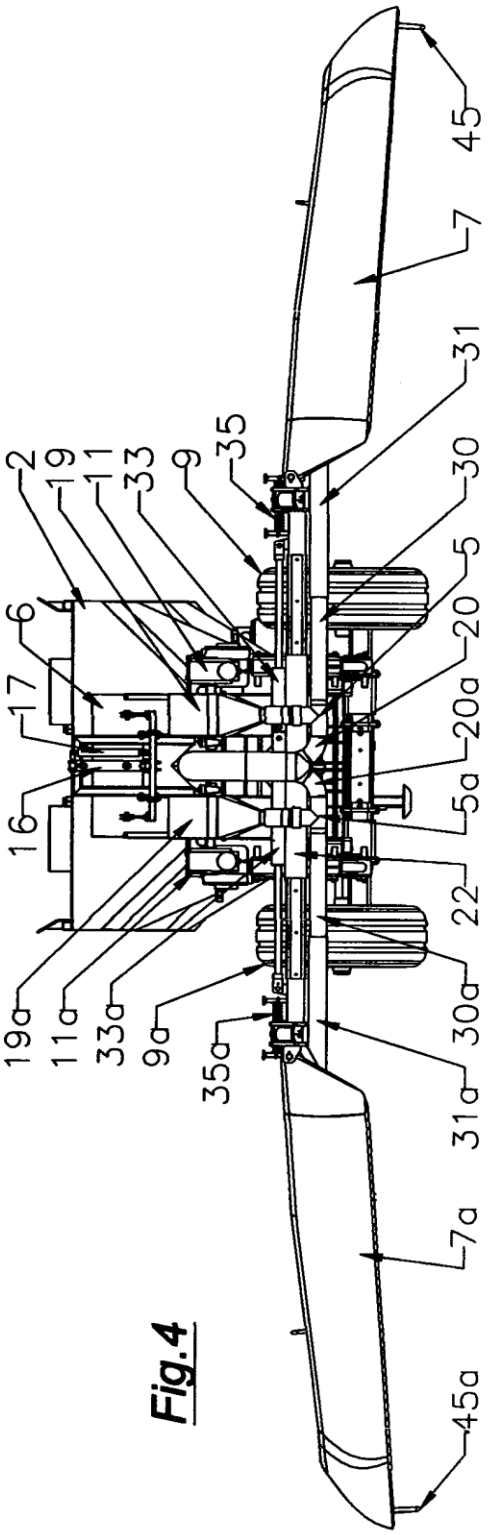

2
19
11
33
9
35
6
17
16
19a
11a
33a
9a
35a
45
7
31
30
5
20
20a
5a
22
30a
31a
7a
45a

Fig.4

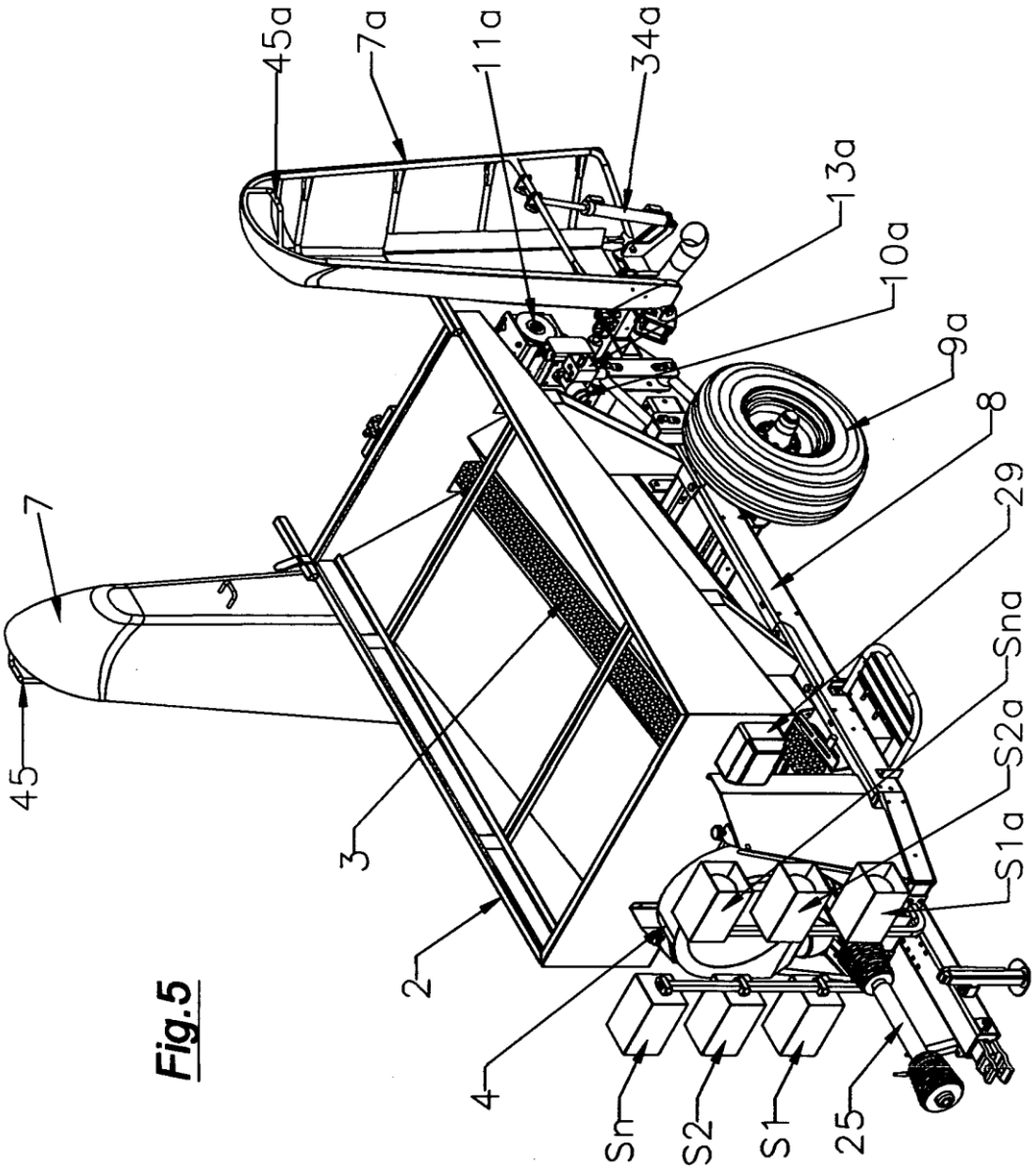



Fig.5

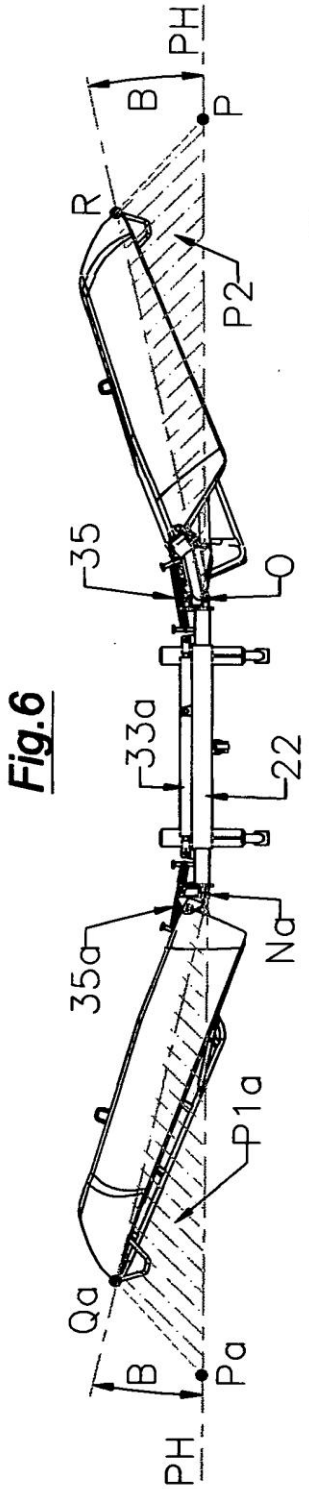

PH
B
P
R
P2
35
O
33a
22
35a
Na
P1a
Qa
B
Pa
PH

Fig.6

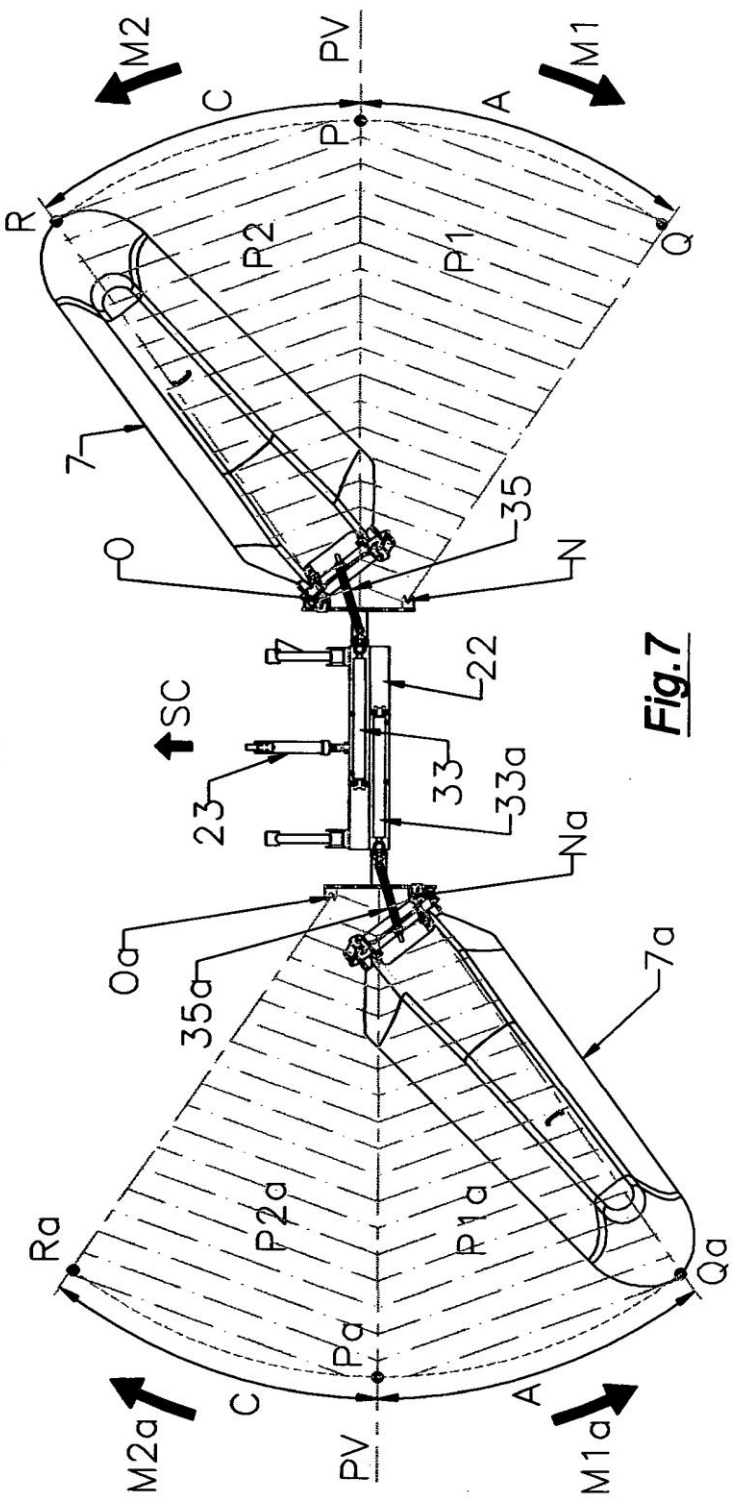

M2
PV
M1
C
A
P
R
Q
R2
P1
7
35
O
N
22
SC
23
33
33a
Na
Oa
35a
7a
Ra
P2a
P1a
Qa
Pa
C
A
M2a
PV
M1a

Fig.7

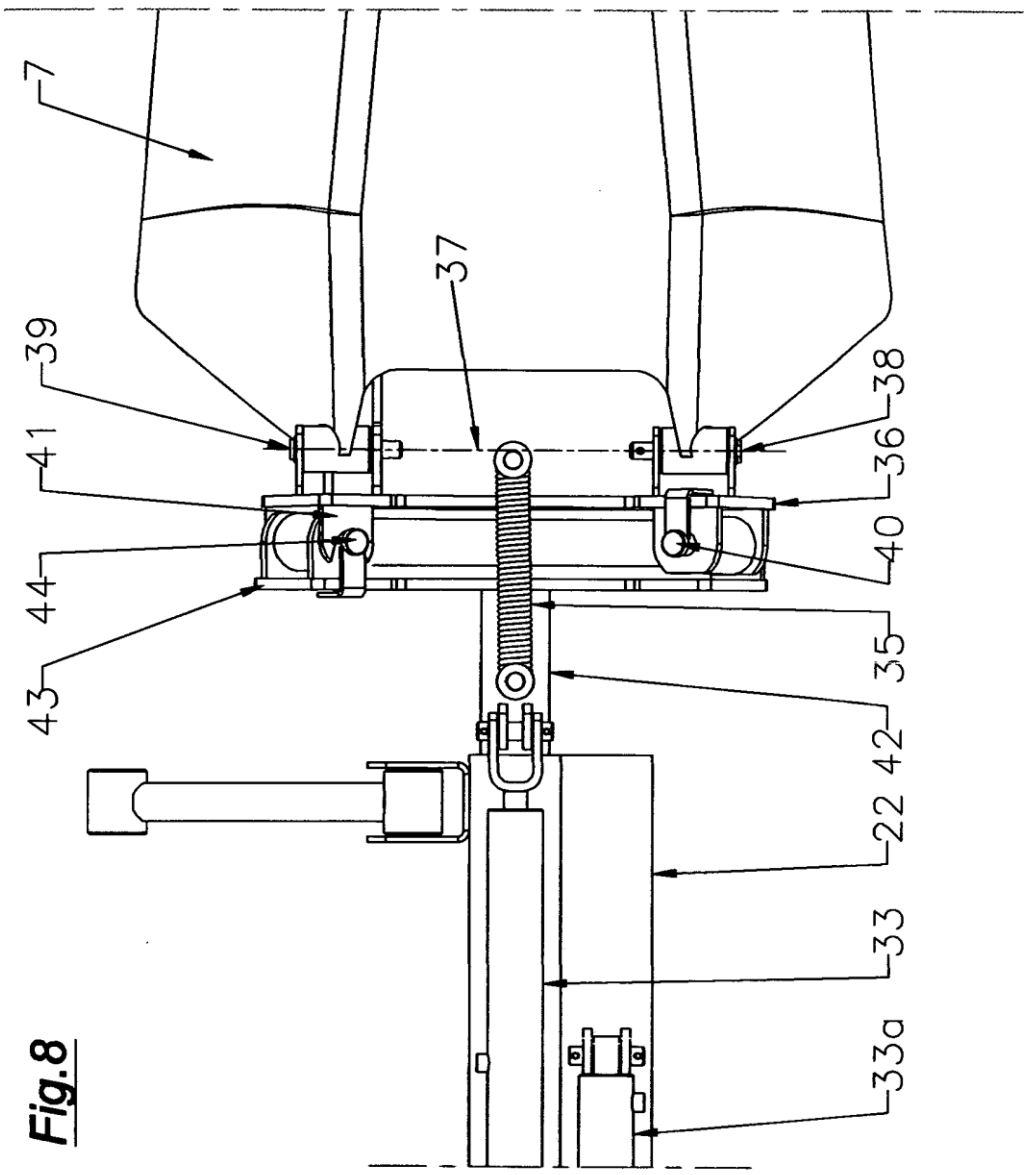



Fig.8

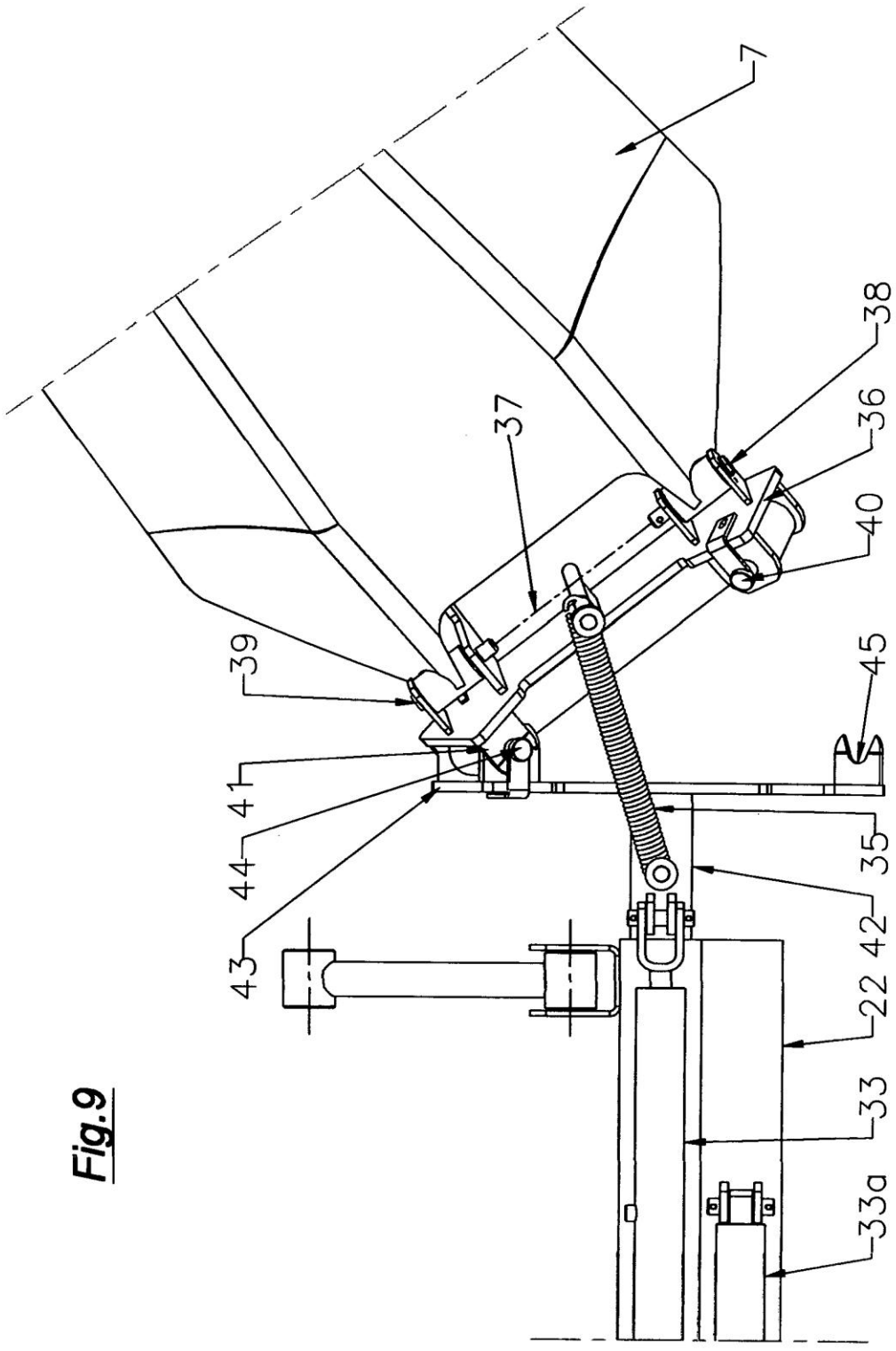
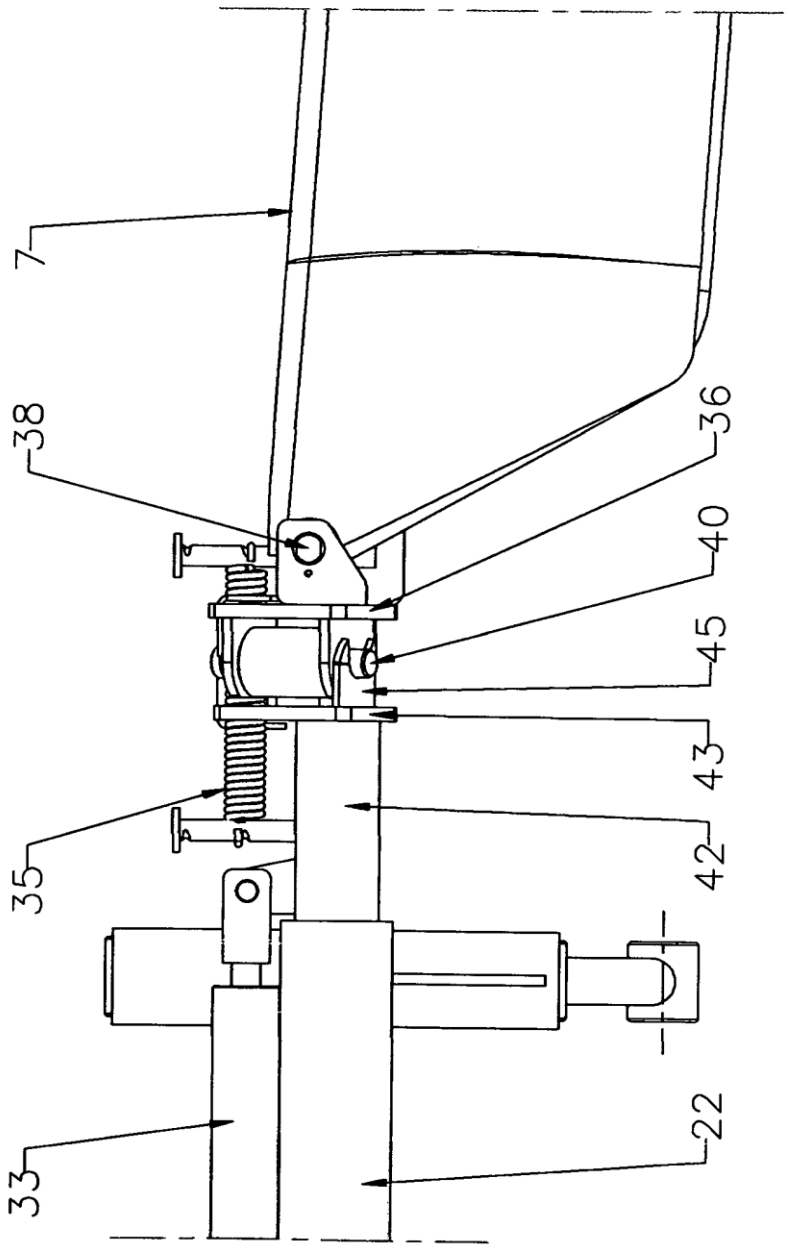



*Fig.9*

Fig.10



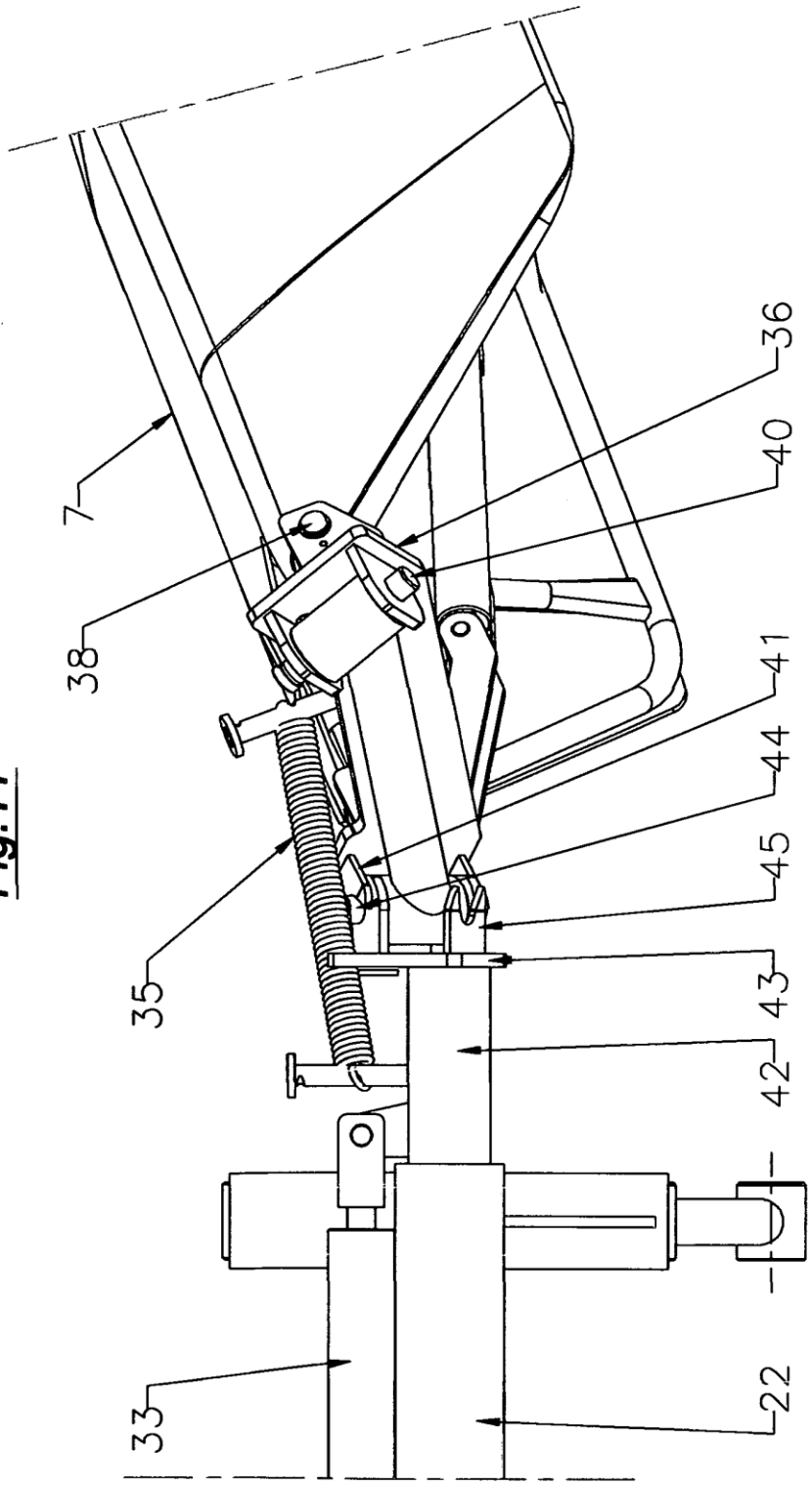



Fig.11

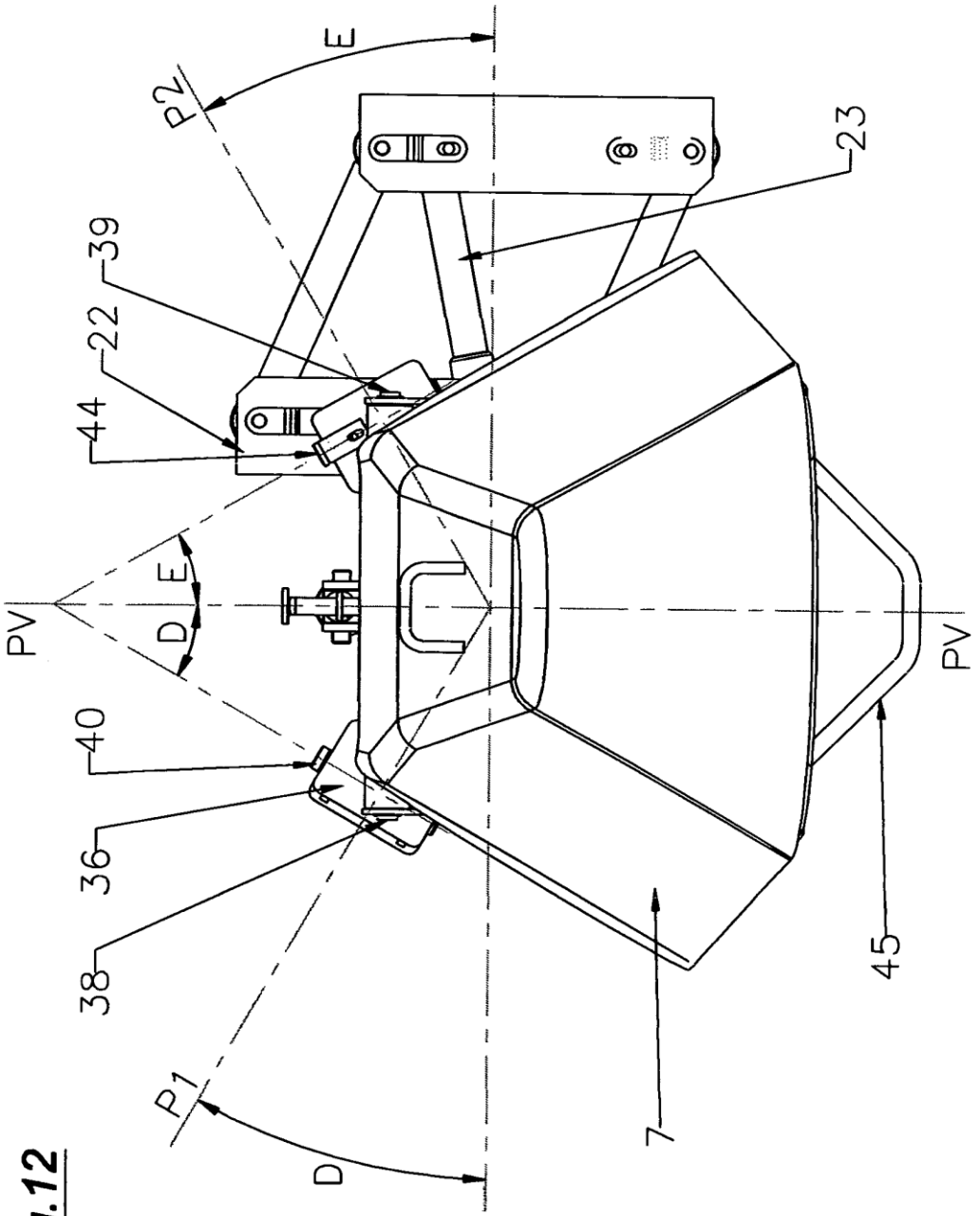



Fig.12

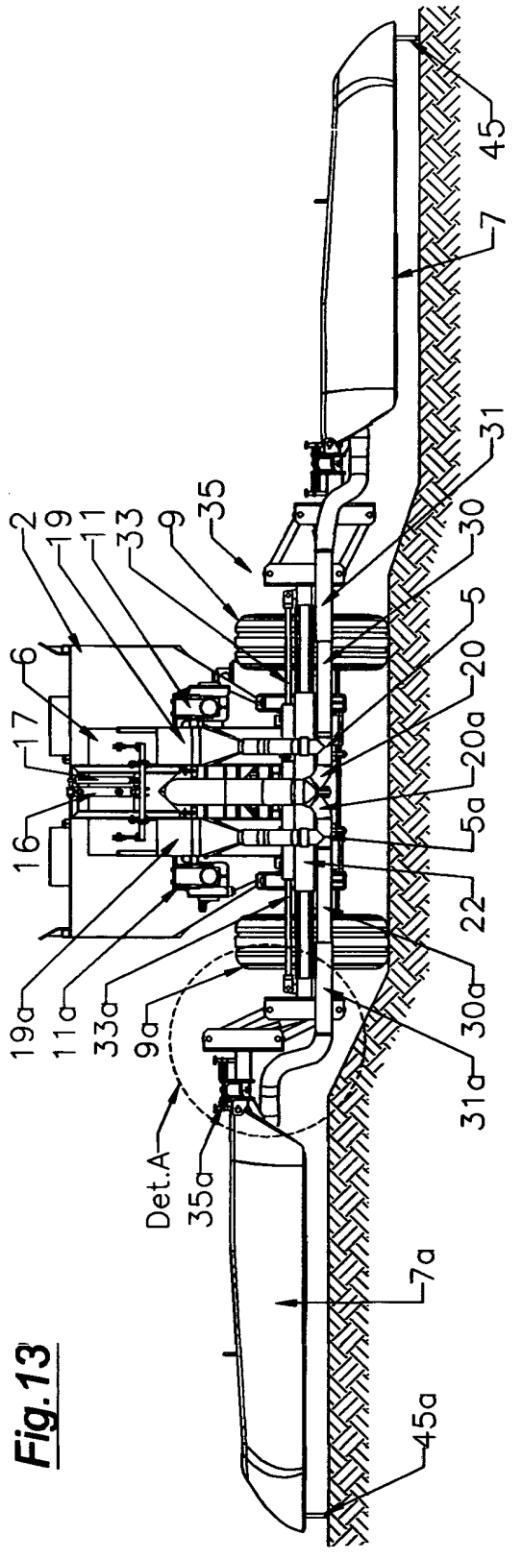



Fig.13

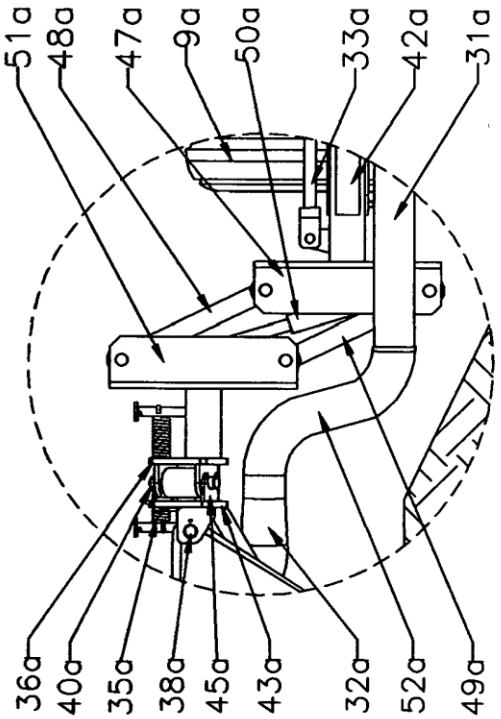



Fig.14
Det.A