

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

(21) **PI0710061-2 A2**

(22) Data de Depósito: 05/04/2007
(43) Data da Publicação: 02/08/2011
(RPI 2117)



(51) *Int.Cl.:*
A01B 45/02 2006.01

(54) Título: **DISPOSITIVO PARA AERAÇÃO DE UM SOLO**

(30) Prioridade Unionista: 11/04/2006 NL 1031566

(73) Titular(es): Redexim Handel-En Exploitatie Maatschappij B.V.

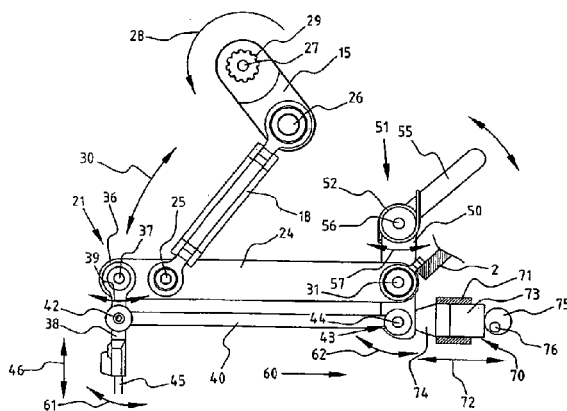
(72) Inventor(es): Anton Cornelis Bos

(74) Procurador(es): Walter de Almeida Martins

(86) Pedido Internacional: PCT NL2007000096 de 05/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/117137 de 18/10/2007

(57) Resumo: DISPOSITIVO PARA AERAÇÃO DE UM SOLO A invenção está relacionada a um dispositivo para aeração de um solo, compreendendo um chassis (2) provido com meios de movimento (4) para a movimentação do dispositivo sobre um solo, um eixo de manivela (14) o qual está montado em mancais sobre o chassis (2) e o qual pode ser acoplado a um acionador, uma quantidade de meios de aeração (21-23) conectados ao chassis (2) e conectados ao eixo de manivela (14), em que o meio de aeração compreende pelo menos um pino (45) o qual está adaptado para realizar um movimento repetitivo numa situação de uso, em que o pino (45) é inserido no solo, em que o movimento é guiado por pelo menos dois braços pivotantes (24, 40) do meio de aeração (21-23). A invenção é caracterizada por pelo menos um primeiro braço (40) do meio de aeração (21-23) possuir um ponto pivô (44) o qual é movido relativamente ao chassis (2) na situação de uso.



DISPOSITIVO PARA AERAÇÃO DE UM SOLO

A invenção está relacionada a um dispositivo para a aeração de um solo, que compreende um chassis provido com meios de movimentação para mover o dispositivo sobre o solo. Um eixo de manivela é preferivelmente montado em mancais no chassis. O eixo de manivela pode ser acoplado a um acionador. O dispositivo preferivelmente também compreende um número de meios de aeração conectados ao chassis e conectados ao eixo de manivela. O meio de aeração preferivelmente compreende pelo menos um pino. O meio de aeração está adaptado para realizar um movimento repetitivo com o pino numa situação de uso, em que o pino é inserido no solo, por meio do que o pino torna possível a aeração desse solo. O meio de aeração preferivelmente compreende adicionalmente dois braços pivotantes os quais guiam o movimento repetitivo.

Um dispositivo de aeração é, por exemplo, conhecido de DE 43 33 310. O dispositivo conhecido possui um acionador para o meio de aeração o qual compreende um número de braços, em que esses braços podem pivotar e realizar um movimento repetitivo.

É também sabido que o deslocamento do ponto pivô de um dos braços do meio de aeração pode resultar num diferente ângulo de inserção do pino para dentro do solo. O ponto pivô é deslocado quando o dispositivo não está em

uso, e é fixado na nova posição. O movimento repetitivo é então realizado em torno do ajustado, embora fixado ponto pivô.

De acordo com a arte existente um dos braços do meio de aeração é, por exemplo, materializado como um braço telescópico provido com dispositivos de mola para ampliar esse braço, por meio do que o pino guiado para dentro do solo pode pivotar relativamente ao referido sistema de braços. Uma operação de pivotamento e aeração é desse modo conseguida.

Um problema no conhecido braço telescópico é o desgaste desse braço telescópico, e em particular a sua quebra. Isso resulta em altos custos de manutenção. O objetivo da invenção é proporcionar um dispositivo em que os custos de manutenção possam ser reduzidos.

De acordo com um aspecto da invenção, esse objetivo é conseguido pelo fato de que pelo menos um primeiro braço do meio de aeração possui um ponto pivô o qual é movediço relativamente ao chassis na situação de uso. Na posição de uso o braço pivota em torno do ponto pivô. Em contraste com os dispositivos já existentes, o primeiro braço não pivota em torno de um ponto o qual está conectado ao chassis de modo não possível de liberação ou possível de liberação durante a realização do movimento repetitivo, mas esse ponto pivô é movediço. O primeiro braço pode desse modo ser materializado como um braço não possível de liberação ou

possível de liberação. Isso permite uma ampliação desse braço comparável àquela do braço telescópico pelo fato de que o ponto pivô é deslocado. Devido à possibilidade de deslocamento do ponto pivô é possível realizar o mencionado
5 sem o braço telescópico e os custos de manutenção associados com o braço telescópico.

Numa modalidade preferida o ponto pivô do primeiro braço está conectado ao chassis por meio de uma suspensão. A suspensão permite um movimento do ponto pivô na situação
10 de uso. O ponto de suspensão ou ponto pivô é aqui o ponto em torno do qual o braço se movimenta, acionado pelo eixo de manivela para o propósito de realizar o movimento repetitivo do pino. A invenção se desvia do princípio desenvolvido na arte existente de um ponto pivô fixo não
15 movediço relativamente ao chassis na situação de uso, e substitui este com um ponto pivô movediço, por meio do que o braço telescópico se torna desnecessário.

A suspensão é um meio de guia para orientar o movimento do ponto pivô na posição de uso.

20 O ponto pivô é preferivelmente disposto em uma extremidade livre do primeiro braço. Na arte existente essa extremidade livre era conectada de modo fixo ao chassis por meio de um acoplamento determinado tal que esse ponto pivô ficasse fixo na situação de uso.

25 É também recomendado que a suspensão compreenda pelo menos um terceiro braço o qual esteja conectado ao

ponto pivô do primeiro braço. A conexão do terceiro braço ao primeiro braço forma um ponto de suspensão do primeiro braço, e de acordo com a invenção esse ponto de suspensão é deslocável na situação de uso. A suspensão permite um movimento do terceiro braço, e desse modo um movimento de um ponto de suspensão do primeiro braço.

O terceiro braço pode, por exemplo, ser um braço guiado, por exemplo, em um trajeto guia ou em um carro, e em uma modalidade pode ser um braço telescópico. Pelo fato de serem possíveis diferentes formas para o terceiro braço e pelo fato do terceiro braço não se posicionar em alinhamento com o primeiro braço, mais opções são disponíveis para a ampliação do primeiro braço, em contraste com a técnica já existente na qual o braço telescópico é usado como primeiro braço. Quando o terceiro braço é um braço telescópico, a direção de deslocamento do ponto pivô/ponto de suspensão pode ser guiada num trajeto determinado pelo seu braço telescópico.

Em uma outra modalidade o terceiro braço é um braço pivotante, por meio do que um ponto de suspensão pode ser movido de acordo com um trajeto circular na situação de uso.

Na modalidade preferida a suspensão compreende meios de indução para o posicionamento do ponto pivô/ponto de suspensão do primeiro braço numa posição de partida. Os meios de indução estão adaptados para compelir o ponto pivô

para uma determinada posição de partida e para forçar o ponto pivô para a posição de partida quando ele se desvia dessa posição de partida. Em uma modalidade o meio de indução é um dispositivo mola. Diferentes meios de indução
5 podem ser usados simultaneamente.

Em uma modalidade vantajosa o meio de indução é uma mola de torção. A mola de torção pode, por exemplo, estar acoplada ao terceiro braço. O terceiro braço é mantido numa posição de partida mas pode pivotar em torno do ponto pivô
10 da mola de torção, por meio do que um ponto de suspensão pode deslocar. A mola de torção irá sempre compelir o braço, e desse modo o ponto de suspensão, de volta para a posição de partida.

Em uma outra modalidade a suspensão compreende um
15 bloco 'rosta'. Um bloco rosta é um produto comercialmente disponível que compreende um invólucro metálico, preferivelmente de uma seção transversal do tipo travessão em que uma segunda haste é acomodada no invólucro metálico, em que a haste metálica é imobilizada entre elementos
20 emborrachados os quais são, por exemplo, dispostos nos cantos da primeira haste. A segunda haste pode desse modo girar em modo de torção e ser compelida de volta em cada caso para a posição de partida por meio dos elementos emborrachados. Um tal bloco rosta tem custos de manutenção
25 muito baixos. Não existem partes que atrem umas contra as outras. A substituição do braço telescópico, o qual é

suscetível de manutenção, é possível mediante tornar o ponto de suspensão deslocável na situação de uso e suspende-lo por meio de um bloco rosta.

Em uma modalidade também preferida a suspensão
5 compreende um ponto de parada conectada ao chassis. O ponto de parada pode se manter no primeiro braço. O primeiro braço pode desse modo não se movimentar numa determinada direção bloqueada pelo ponto de parada, e desse modo limitado em sua liberdade de movimento, particularmente na
10 situação de uso. O ponto de parada forma um ponto de contato para o primeiro ou terceiro braço. A liberdade de movimento do ponto pivô/ponto de suspensão do braço pode, por exemplo, desse modo ser limitada.

É também vantajoso conectar o ponto de parada ao
15 chassis em um modo montado em mola ou compor o ponto de parada de um material elástico. O impulso do primeiro braço, o qual é compelido de volta contra o ponto de parada por meio dos dispositivos mola ou os meios de indução para a posição de partida, pode desse modo ser absorvido e pelo
20 menos uma parte da energia pode se dissipar por meio de uma colisão não elástica. Em uma outra modalidade o ponto de parada compreende um amortecedor.

É adicionalmente vantajoso que a posição do ponto de parada seja ajustável relativamente ao chassis. O ponto
25 de parada pode ser movido e fixado numa posição. Devido a essa possibilidade de ajuste o ponto de contato do braço no

ponto de parada pode ser ajustado, e a posição do ponto pivô/ponto de suspensão pode ser desse modo alterada. A posição de partida do ponto pivô, isto é, a posição do ponto pivô/ponto de suspensão no qual o meio de aeração não está carregado, e sim em repouso, pode ser assim ajustada. O ângulo de inserção do pino dentro do solo pode, por exemplo, ser adaptado devido a essa capacidade de ajuste.

O meio para o ajuste da posição do ponto de parada é preferivelmente uma haste giratória excêntrica que estão conectada de modo possível de pivotar ao chassis. O meio de ajuste pressiona o ponto de parada para uma posição. O ponto de parada é, por exemplo, recebido numa bucha de guia. O alinhamento do ponto de parada se situa contra uma extremidade externa do pivotante primeiro braço. O meio de ajuste pode pressionar o ponto de parada para o lado por meio do meio de ajuste que é girado em torno do eixo excêntrico, tornando possível desse modo o deslocamento do ponto de parada. Em particular, uma pluralidade de pontos de parada podem por meio disso serem movidos e ajustados simultaneamente, por meio do que o ajuste angular dos pinos do meio de aeração é conseguido para a totalidade dos meios de aeração em uma operação.

É adicionalmente recomendado que os dispositivos mola, tais como os meios de indução ou o bloco rosta, sejam adaptados para exercer uma força de mola no ponto pivô na direção do ponto de parada. O ponto pivô/ponto de suspensão

é por meio disso induzido na direção do ponto de parada e forçado contra o ponto de parada cada vez que o ponto pivô se movimenta na situação de uso. O ponto pivô é por meio disso sempre retornado à posição de partida. O movimento
5 repetitivo é por meio disso sempre iniciado no mesmo modo, em particular durante a inserção do pino no solo.

Numa modalidade adicional a suspensão conecta um número do primeiros braços do meio de aeração ao chassis. Os meios de aeração são conectados ao chassis por meio de
10 uma suspensão compartilhada. Os pontos de rotação desses primeiros braços são aqui movediços relativamente ao chassis na situação de uso. Pelo fato de ser usada uma suspensão, a posição de partida e/ou a indução aplicada pela suspensão no ponto pivô/ponto de suspensão pode ser
15 fixada ou ajustada simultaneamente para a totalidade dos meios de aeração. Isso permite um ajuste particularmente simples da força que permite o deslocamento do ponto pivô. De acordo com a arte existente a força mola que foi disponibilizada no braço telescópico tinha de ser ajustada
20 a cada momento por braço telescópico e meio de aeração, enquanto que um ajuste central dessa força é agora possível de acordo com a invenção por meio da suspensão compartilhada.

O ajuste compartilhado da força é preferivelmente
25 obtido por meio de uma unidade que conecta os diversos terceiros braços de uma suspensão ao chassis, no que essa

unidade está conectada de modo movediço ao chassis. A força requerida para deslocar o ponto pivô é ajustado mediante mover a unidade. A unidade é preferivelmente um carro. Em uma modalidade o carro se movimenta ao redor de um trajeto circular. É desse modo possível para a posição do ponto de suspensão não se alterar, uma vez que o carro se movimenta em torno do centro, o ponto pivô, enquanto que a força de indução no ponto pivô não se altera. A suspensão atua em conjunto particularmente com o ponto de parada.

10 O segundo braço do meio de aeração preferivelmente tem um ponto pivô o qual está fixamente conectado ao chassis. O segundo braço irá por meio disso realizar o mesmo movimento pivotante a cada momento, enquanto que o primeiro braço possui um ponto pivô variável. Caso o pino
15 tenha de pivotar relativamente ao sistema de direcionamento do primeiro e segundo braço, isso então ocorre através do deslocamento do ponto pivô do primeiro braço.

O primeiro braço e segundo braço são preferivelmente conectados a um porta pinos quanto a uma
20 pluralidade de pinos. O primeiro e segundo braços são preferivelmente conectados de modo possível de pivotar ao porta pinos.

Um quarto braço preferivelmente conecta o eixo de manivela ao meio de aeração, em que o quarto braço está
25 conectado de modo pivotante a ambos o eixo de manivela e a

um braço do meio de aeração. O quarto braço está preferivelmente conectado ao segundo braço.

A invenção é descrita aqui com base de um primeiro aspecto. Um número de invenções é todavia estabelecido na
5 descrição. Os meios em questão podem ser aplicados separadamente da invenção de acordo com o primeiro aspecto. Um exemplo de uma segunda invenção é o uso de um ponto de parada para o deslocamento do ponto pivô. Invenções adicionais são indicadas no texto com base nas vantagens
10 estabelecidas, embora as características sejam também estabelecidas sem mencionar explicitamente as suas vantagens. É possível classificar uma aplicação divisional relativamente a uma dessas invenções ou combinação de meios.

15 A invenção será agora também descrita com referência às Figuras que acompanham, nas quais:

A Figura 1 mostra uma vista em perspectiva de um dispositivo de aeração de acordo com a invenção,

As Figuras 2a-2b mostra uma primeira modalidade de
20 um meio de aeração de acordo com a invenção,

A Figura 3 mostra uma segunda modalidade de um meio de aeração de acordo com a invenção,

A Figura 4 mostra uma terceira modalidade de um meio de aeração de acordo com a invenção,

25 A Figura 5 mostra uma quarta modalidade de um meio de aeração de acordo com a invenção.

A Figura 1 mostra a vista em perspectiva de um dispositivo de aeração de acordo com a invenção. Dispositivo de aeração 1 compreende um chassis 2. O chassis tem uma parede lateral 3, uma da qual é mostrada. O dispositivo 1 é puxado por, por exemplo, um trator (não mostrado) o qual puxa o dispositivo de aeração sobre uma superfície do solo. Em uma outra modalidade, o dispositivo de aeração 1 auto impulsionado.

O chassis 2 está provido com um meio de movimentação 4, materializado como um rolo, o qual está conectado ao chassis por meio de um mancal 5. O mancal 5 está disposto em um braço 6, o qual está conectado de modo possível de ajuste ao chassis 2. O braço 6 está provido com dois pinos 7, 8 os quais são salientes através das fendas 9, 10 na parede lateral 3, onde os ferrolhos 11, 12 estão dispostos na ponta dos pinos. Os pinos e ferrolhos juntos formam um ajuste da altura para o meio de movimentação 4. Através do afrouxamento dos ferrolhos e indução do pino a sobressair através das fendas numa diferente posição, a altura do dispositivo de aeração acima do solo pode ser ajustada pelo que a distância do rolo 4 é aumentada.

O dispositivo 1 compreende adicionalmente um eixo de manivela 14. O eixo de manivela 14 pode estar acoplado a um acionador (não mostrado). O acoplamento pode ser formado por meio de uma correia. O acionamento pode estar situado no trator. Ele pode ser transmitido ao dispositivo de

aeração 1 liberável por meio de uma haste de acoplamento. Aqueles usualmente versados na técnica estarão familiarizados com as diferentes modalidades para o acoplamento do eixo de manivela a um acionador.

5 O eixo de manivela 14 compreende um número de articulações 15-17 que conectam um braço 18-20 ao respectivo meio de aeração 21-23. Os braços 18-20 estão conectados de modo possível de pivotar ao eixo de manivela e conectados de modo possível de pivotar ao segundo braço
10 24-26 do meio de aeração. Meio de aeração 21 é mostrado nas Figuras 2a e 2b. O segundo braço 24 tem uma articulação 25 conectada ao quarto braço 18, o qual está conectado por meio de uma articulação 26 ao eixo de manivela 14 o qual pode girar em torno de um eixo 27 como de acordo com a seta
15 28, acionado aqui por uma correia que se engaja, por exemplo, numa roda dentada 29 do eixo de manivela. Em uma outra modalidade a rotação é oposta àquela da seta 28, isto é, sentido horário.

Através do acionamento do eixo de manivela como de
20 acordo com a seta 28 o segundo braço 24 irá pivotar em torno do ponto pivô 31 como de acordo com a seta 30. Ponto pivô 31 é um mancal que está fixamente conectado ao chassis 2. Figura 1 mostra o ponto pivô fixo 32 do braço 25. Os segundos braços do meio de aeração estão fixamente
25 conectados em cada caso ao chassis. Em uma outra modalidade a conexão fixa é ausente e a conexão pode ser movediça. Um

travamento que seja fixável pode ser usado para fixar o ponto pivô na situação de uso.

Meio de aeração 21 compreende adicionalmente um primeiro braço 40. O primeiro braço 40 se estende substancialmente paralelo ao segundo braço 24. Próximo a uma primeira extremidade externa 36 do segundo braço 24 o porta pinos 38 está conectado ao meio de aeração por meio de uma articulação 37. O porta pinos pode pivotar em torno da articulação 37 relativamente ao segundo braço 24 como de acordo com a seta 39. O porta pinos 38 está também conectado por meio de uma articulação 42 a uma primeira extremidade externa do primeiro braço 40 do meio de aeração. Na modalidade apresentada de acordo com figura 2a uma figura paralelogramo é obtida uma vez que a extremidade livre 43 do primeiro braço 40 pode também pivotar em torno do ponto pivô 44. Quando eixo de manivela 15 gira como de acordo com a seta 28, ambos o primeiro braço 40 e segundo braço 24 irá pivotar como de acordo com a seta 30 e um movimento repetitivo é realizado, em que os pinos 45, os quais estão conectados fixamente ao porta pinos 38, irão se movimentar para cima e para baixo como de acordo com a seta 46. Os pinos são aqui inseridos dentro do solo a cada momento. Um movimento constantemente repetitivo é realizado, em que os pinos são inseridos na superfície do solo, por meio do que ocorre um certo grau de aeração.

De acordo com um primeiro aspecto da invenção, o ponto pivô 44 próximo da extremidade livre 43 do primeiro braço 40 é movediço relativamente ao chassis 2 na situação de uso, em que o eixo de manivela gira como de acordo com a seta 28. Para esse propósito o ponto pivô 44 está conectado por meio de um terceiro braço 50 a uma suspensão 51. Na modalidade apresentada de acordo com figura 2a o terceiro braço 50 está conectado a uma mola de torção 52 mostrada esquematicamente. A mola de torção 52 conecta o terceiro braço 50 a uma suspensão em um lado e está fixamente conectada no outro ao chassis por meio do braço 55 mostrado esquematicamente. O terceiro braço 50 pode pivotar em torno do eixo 56 da mola de torção 52 como de acordo com a seta 57. O ponto pivô 44 pode desse modo se mover como de acordo com a mesma seta 57.

Na situação de uso o dispositivo de aeração 1 se movimenta sobre a superfície do solo numa determinada velocidade de movimento como de acordo com a seta 60. Devido a essa velocidade de movimento o pino 45, o qual é inserido quase verticalmente no solo, não pode manter sua posição vertical durante o movimento contínuo do dispositivo sobre o solo como de acordo com a seta 60, mas terá de pivotar em alguma extensão como de acordo com a seta 61. Isso é tornado possível pelo fato de o ponto pivô 44 pode se deslocar como de acordo com a seta 62 nessa situação de uso, em que o dispositivo de aeração se

movimenta de acordo com a seta 60 por um lado e o eixo de manivela gira em torno do eixo 27 como de acordo com a seta 28 por outro. Devido ao pivotamento do pino 45 de acordo com a seta 61 o terceiro braço 50 irá pivotar ligeiramente
5 no sentido horário em torno do eixo 56 como de acordo com a seta 57, por meio do que uma tensão de torção é acumulada na mola de torção 52 o que irá forçar o retorno do braço 50 para uma posição de partida mostrada na Figura 2a. A força gerada pela mola de torção proporciona resistência ao
10 pivotamento de acordo com a seta 61 como um resultado do movimento de acordo com a seta 60.

Durante use do dispositivo de aeração o ponto pivô 44 é desse modo não fixado ou posicionado em modo forçado mas é movediço, por exemplo, como de acordo com a seta 62.

15 Figura 2a também mostra o ponto de parada 70 formado por uma bucha 71 na qual é recebido um elemento na forma de um projétil 73, o qual is movediço de acordo com a seta 72 e o qual se situa com uma superfície de extremidade 74 contra o terceiro braço 50. O elemento em forma de
20 projétil 73 é deslocável como de acordo com a seta 72 por meio de uma haste 75, mostrada em seção transversal, que está montada excentricamente em torno do eixo 76. O ponto de contato pode desse modo ser deslocado como de acordo com a seta 72. A Figura 2b mostra uma posição deslocada em que
25 o ponto de parada 70 está ajustado para uma posição mais para a esquerda. O ajuste para a esquerda é obtido mediante

girar a haste 75 em torno do ponto excêntrico 76. O ponto de parada impede o movimento do ponto pivô para a direita. Ambas a Figura 2a e a Figura 2b mostram uma posição de partida do ponto pivô ou ponto de suspensão 44. A posição de partida pode ser ajustada com o ponto de parada 70. A Figura 2b mostra que conseqüências o deslocamento do elemento em forma de projétil 73 para a esquerda tem para o ajuste do pino 45. Devido ao ponto pivô 44 ser deslocado para a esquerda, o primeiro braço 40 inteiro é deslocado substancialmente para a esquerda e o porta pinos 38 é colocado numa posição fora da vertical com um ângulo α relativamente à vertical. O ângulo de inserção do pino para dentro do solo é desse modo alterado. Quando o meio de aeração é acionado com o eixo de manivela, o pino será inserido no solo no ângulo α , por meio do que um diferente grau de aeração é obtido.

A Figura 2b também mostra que o segundo braço 50 é pivotado como de acordo com a seta 57 e é agora induzido na apresentada posição de partida pela mola de torção 52.

Quando o dispositivo de aeração é usado com a posição de partida de acordo com figura 2b, será ainda possível durante o movimento do dispositivo de aeração como de acordo com a seta 60 que durante o uso o ponto pivô/ponto de suspensão 44 possam mudar de posição e possam se mover como de acordo com a seta 57. O ângulo α é desse

modo aumentado ainda mais, por meio do que um movimento de escavação e de aeração do pino 45 no solo é conseguido.

Em uma modalidade os meios de aeração 21, 22, 23 estão todos materializados de acordo com a primeira 5 modalidade das Figuras 2a e 2b e são providos em cada caso com um ponto de parada 70 com um elemento de forma projétil 73. Uma haste 75, a qual é possível de girar excentricamente em torno do eixo 76, está incorporada no dispositivo de aeração 1. Todos os respectivos pontos de 10 parada 70 dos respectivos meios de aeração são movimentados como de acordo com a seta 72 pela rotação da haste 75, e o ajuste de todos os ângulos de inserção dos respectivos pinos 45 do meio de aeração é conseguido em uma operação. Isto é um ajuste particularmente simples do ângulo de 15 inserção α .

A força de indução se refere aqui em todos os casos à força necessária para deslocar o ponto pivô relativamente ao chassis.

O eixo 56 pode também se estender sobre toda a 20 largura operacional 80 do dispositivo de aeração e pode ser montada em mancais nas paredes laterais 3 do chassis 2. As molas de torção 52 das respectivas suspensões dos respectivos meios de aeração podem estar acopladas a um braço 55. O braço 55 está conectado ao chassis para pivotar 25 como de acordo com a seta 80, e o pivotamento do braço 55 irá resultar num diferente ajuste da indução exercida no

terceiro braço 50 com a mola de torção 52. O torque pode ser ajustado mediante rotação do braço 55 como de acordo com a seta 80. A força de mola exercida no terceiro braço pela mola de torção 52 também depende, por exemplo, da
5 espessura do cabo metálico da mola de torção, do diâmetro da mola, da distância centro-centro em milímetros, do número de espiras ativas da mola de torção, do número total de conexões, do passo das espiras, e das propriedades materiais, tais como módulo elástico do material.

10 A partir da posição de partida mostrada nas Figuras 2a e 2b uma força é requerida na direção da seta 62 antes do ponto pivô 44 ser capaz de se movimentar livremente relativamente ao resto do chassis e antes do segundo braço ser liberado do contato contra o ponto 74 do ponto de
15 parada 70. Essa força de fato corresponde com a força de mola da arte existente em um primeiro braço telescópico 40.

As forças diferem para as Figuras 2a e 2b uma vez que uma força maior ou menor é gerada pela rotação de acordo com a seta 57 na Figura 2b comparado com a Figura
20 2a. Isso depende da direção de enrolamento da mola de torção.

Com o dispositivo de acordo com a invenção é possível por meio do braço 55 ajustar e zerar a força de indução exercida pelas respectivas molas de torção do
25 respectivo meio de aeração simultaneamente para todos os meios de aeração no dispositivo de aeração. Isso é

particularmente vantajoso quando a desejada força de indução precisa ser modificada, por exemplo, quando a velocidade de rotação do eixo de manivela é aumentada como de acordo com a seta 28, por meio do que maiores forças

5 centrífugas são geradas, por meio do que uma maior força de indução é necessária na direção do ponto de parada 70 para impedir o deslocamento do ponto de suspensão 44.

A Figura 3 mostra uma segunda modalidade de um meio de aeração 100. O meio de aeração 100 está acoplado por

10 meio de um quarto braço 101 a um eixo de manivela 102 o qual pode girar em torno do eixo 104 como de acordo com a seta 103. O quarto braço 101 está conectado de modo possível de pivotar a um segundo braço 110 do meio de aeração 100. O primeiro braço 105 corre substancialmente

15 paralelo ao segundo braço 110. O segundo braço 110 está fixamente conectado ao chassis 112 por meio da articulação 111. Em adição, o primeiro braço 110 está conectado ao porta pinos 114 com a articulação 113. O porta pinos 114 está conectado por meio de uma articulação 115 a um

20 primeiro meio pivotante 116 do primeiro braço 105, enquanto que a segunda extremidade livre 117 do primeiro braço 105 está conectada por meio de uma articulação 118 a um terceiro braço 119 da suspensão 120. Quando eixo de manivela 102 gira como de acordo com a seta 103, o braço

25 110 e o braço 105 irão se movimentar substancialmente de acordo com a seta 121, e o porta pinos 114 irá guiar os

pinos para dentro do solo num movimento de penetração e repetitivo.

A suspensão 120 conecta o primeiro braço 105 ao chassis. A suspensão 120 forma um ponto de suspensão 118 o qual é também o ponto pivô do primeiro braço 105. Na situação de uso o ponto pivô 118 e o ponto de suspensão 118 podem se movimentar relativamente ao chassis fixo. O movimento é aqui limitado pelos dispositivos mola. O terceiro braço 119 está montado em mancais no chassis por meio de mancais 125 e em um braço 127 por meio da articulação 126, em que uma mola 128 é disposta entre uma saliência 129 disposta fixamente na haste 127 e um carro 130 conectado de modo movediço ao chassis. O carro 130 pode ser movimentado relativamente ao chassis como de acordo com a seta 131 e pode ser fixado na posição deslocada, por exemplo, por meio de um parafuso 132. O movimento de acordo com a seta 131 é guiado pelas fendas 133, 134. Os pinos fixos 135, 136 conectados fixamente ao chassis se acomodam nas fendas.

Mediante movimentar o carro de acordo com a seta 131 a mola 128 é comprimida até uma maior ou menor extensão, por meio do que uma diferente força de mola é exercida sobre a articulação 126. A força da mola é transmitida por meio da articulação 125 por sobre o ponto de suspensão 118. Quando o carro 130 é movimentado para a esquerda como de acordo com a seta 131 uma força maior será

transmitida como de acordo com a seta 140 por sobre o ponto de suspensão 118. O ponto de suspensão 118 todavia mantém a mesma posição de partida uma vez que o quarto braço 119 se posiciona contra uma superfície de extremidade 150 de um ponto de parada 151 que se forma por um elemento de forma projétil 152 o qual é recebido numa bucha 153, em que o elemento de forma projétil pode se movimentar para a esquerda e para a direita como de acordo com a seta 154, ajustado aqui por uma haste 156 que pode girar concentricamente em torno de um eixo 157. Mediante posicionar o carro 130 para a esquerda uma força de indução maior é exercida como de acordo com a seta 140 sobre o ponto de parada 151. O movimento do ponto de suspensão 118 é aqui tornado mais difícil uma vez que uma força maior, contrária à força 140, é necessária para o deslocamento do ponto de suspensão 118, o qual pode pivotar como de acordo com a seta 160. Um movimento do ponto de suspensão 118 para a direita é impedido pelo ponto de parada 151.

Comparável com a situação mostrada na Figura 2b, o ponto de parada 151 pode ser ajustado por meio das hastes 156, em que o ponto de contato pode ser deslocado para a esquerda ou para a direita como de acordo com a seta 154. O ângulo de inserção dos pinos e porta pinos 114 podem ser desse modo modificados. Será evidente que o carro 130 pode ser acoplado a uma pluralidade de terceiros braços 119 dos respectivos meios de aeração dispostos de modo adjacente

entre si sobre a largura 80 de um dispositivo de aeração 1 de acordo com figura 1.

A Figura 4 mostra uma terceira modalidade o qual é comparável a segunda modalidade. O terceiro braço 180 pode
5 agora pivotar em torno do eixo 181 como de acordo com a seta 182, em que uma indução é exercida sobre o terceiro braço 180 pela mola 183, que está conectada de modo possível de ajuste ao chassis 185. O ajuste pode ser realizado como mostrado com uma conexão rosqueada 186. A
10 operação da modalidade da Figura 4 é muito similar àquela da Figura 3.

A Figura 5 mostra uma quarta modalidade. O primeiro braço 201 do meio de aeração 200 tem uma extremidade externa livre 202 que forma um ponto pivô 203, o qual está
15 conectado de modo possível de pivotar ao terceiro braço 204 o qual conecta o ponto pivô 203 à suspensão 205. O ponto pivô é também ponto de suspensão. O eixo no centro do bloco rosta 230 é o centro de rotação do carro 210. Na modalidade apresentada a suspensão é formada por um carro 210 provido
20 com fendas 211 e 212, nas quais são acomodados os pinos 213, 214 providos com ferrolhos 215, 216. Os pinos podem ser fixados numa determinada posição mediante aperto dos ferrolhos 215, 216. A determinada posição do carro 210 é aqui atingida na qual o carro pode pivotar como de acordo
25 com a seta 220. O pivotamento de acordo com a seta 220 ocorre em torno de um ponto central formado pelo centro do

bloco rosta 230. O deslocamento do carro 210, portanto, resulta em um deslocamento do ponto de suspensão 203.

O carro 210 é formado em torno de um bloco rosta 230. Como mostrado na seção transversal na Figura 5, o bloco rosta possui uma forma de travessão metálico retangular 231, em que quatro materiais elasticamente deformáveis 232-235 são dispostos nos cantos do travessão. Uma segunda haste metálica em forma de travessão 240 é recebida entre as quatro partes de materiais 232-235. A haste 230 pode ser conectada ao terceiro braço 204. As partes materiais 232-235 podem preferivelmente compreender uma borracha. O tubo 240 que é recebido no tubo 231 pode ser movimentado relativamente a este como de acordo com a seta 242. A deformação das partes borracha 232-235 aqui ocorre. As forças necessárias para o movimento 242 do tubo 240 relativamente ao tubo 231 depende das propriedades materiais das partes borracha 232-235. Na posição mostrada, de acordo com a Figura 5 o bloco rosta 230 está numa posição de repouso, e portanto, não está sendo exercida força de indução sobre o terceiro braço 204.

Será evidente por aqueles usualmente versados na técnica que uma pluralidade de carros 210 pode ser acomodada no dispositivo de aeração 1 e que uma pluralidade de terceiros braços 204 dos respectivos meios de aeração pode ser conectada ao bloco rosta. É desse modo possível

ajustar e variar a força de indução centralmente por meio de um ajuste central do carro 210.

O terceiro braço 204 se posiciona em um modo similar contra um ponto de parada 260 com o que o ângulo de
5 inserção pode ser modificado.

Uma grande vantagem de utilizar um bloco rosta é a durabilidade de um elemento mola, e a deformação do bloco rosta é além disso silenciosa.

Combinações de diferentes dispositivos mola de
10 acordo com as quatro modalidades são possíveis.

Embora a invenção seja descrição com base nas modalidades preferidas, diversas outras modalidades são possíveis dentro do escopo da patente, o escopo de proteção da qual está definido pelas reivindicações anexas.

- REIVINDICAÇÕES -

1. DISPOSITIVO PARA AERAÇÃO DE UM SOLO, compreendendo um chassis provido com meios de movimento para a movimentação do dispositivo sobre um solo, um eixo de manivela o qual está montado em mancais sobre o chassis e o qual pode ser acoplado a um acionador, uma quantidade de meios de aeração conectados ao chassis e conectados ao eixo de manivela, em que o meio de aeração compreende pelo menos um pino o qual está adaptado para realizar um movimento repetitivo numa situação de uso, em que o pino é inserido no solo, em que o movimento é guiado por pelo menos dois braços pivotantes do meio de aeração, caracterizado por pelo menos um primeiro braço do meio de aeração possuir um ponto pivô o qual é movediço relativamente ao chassis na situação de uso.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o ponto pivô do primeiro braço estar conectado ao chassis por meio de uma suspensão.

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por a suspensão compreender dispositivos mola para o posicionamento do ponto pivô numa posição de partida.

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por a suspensão compreender um terceiro braço o qual está conectado ao ponto pivô do primeiro braço; e

os dispositivos mola estarem conectados ao terceiro braço.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por os dispositivos mola compreenderem uma
5 mola de torção.

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por os dispositivos mola compreenderem um bloco "rosta".

7. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das
10 reivindicações 3 a 6, caracterizado por a ponto de parada está conectado ao chassis to define a posição de partida do ponto pivô.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o dispositivo compreender um meio para o
15 ajuste da posição do ponto de parada relativamente ao chassis.

9. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o meio para ajuste da posição do ponto de parada compreender um eixo excêntrico que está conectado ao
20 chassis de modo possível de pivotar.

10. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, caracterizado por os dispositivos mola compreenderem um meio de indução o qual está adaptado para exercer uma força de indução na direção do ponto de
25 parada.

11. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 10, caracterizado por a suspensão ter um número de dispositivos mola os quais estão cada um conectados ao primeiro braço de um meio de aeração, em que a suspensão tem um meio de ajuste para ajustar centralmente a força da mola.

12. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por o meio de ajuste estar conectado de modo movediço e fixável ao chassis.

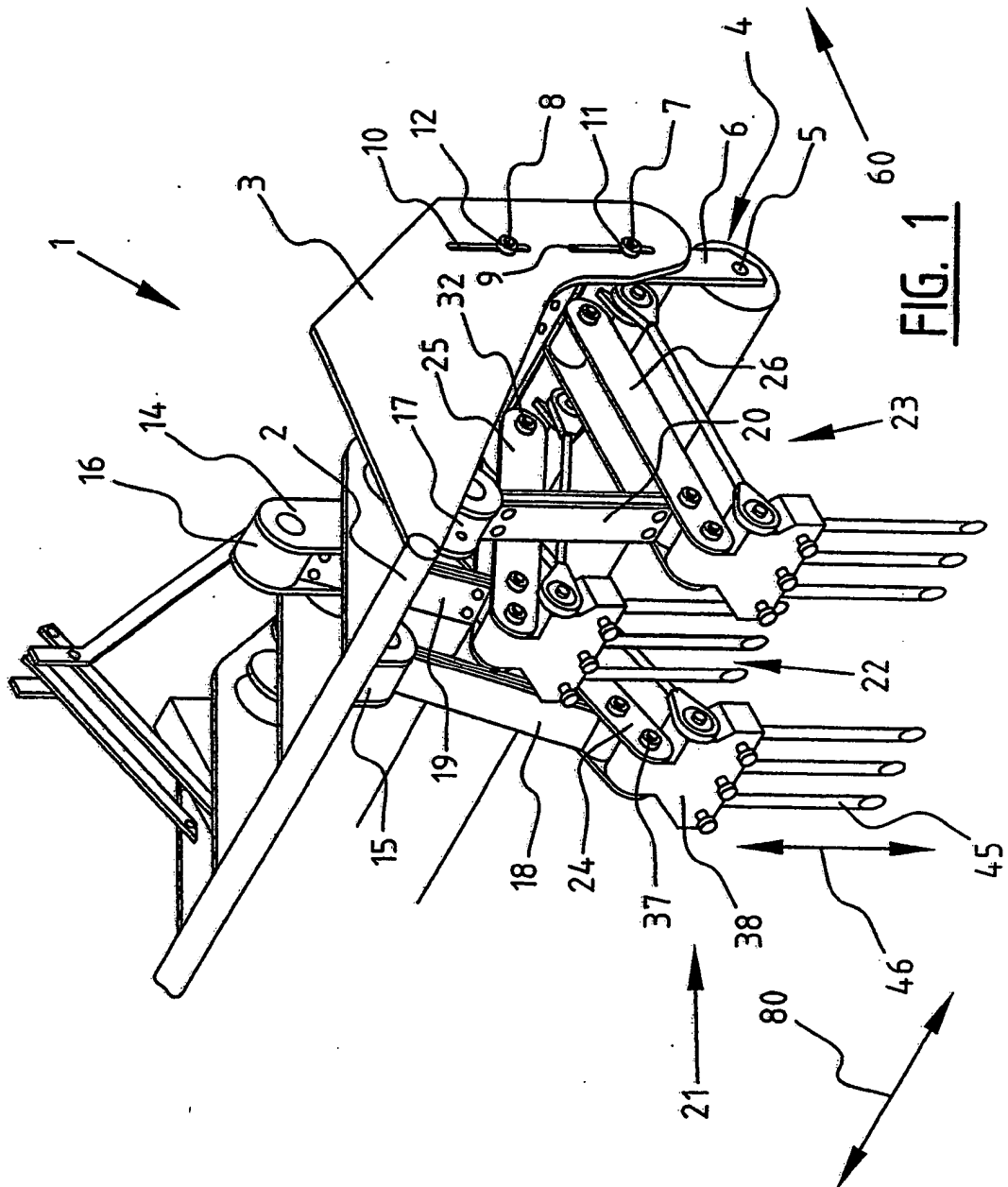
13. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 12, caracterizado por a suspensão conectar uma quantidade de primeiros braços do meio de aeração ao chassis, em que os pontos pivôs desses primeiros braços serem movediços relativamente ao chassis na situação de uso.

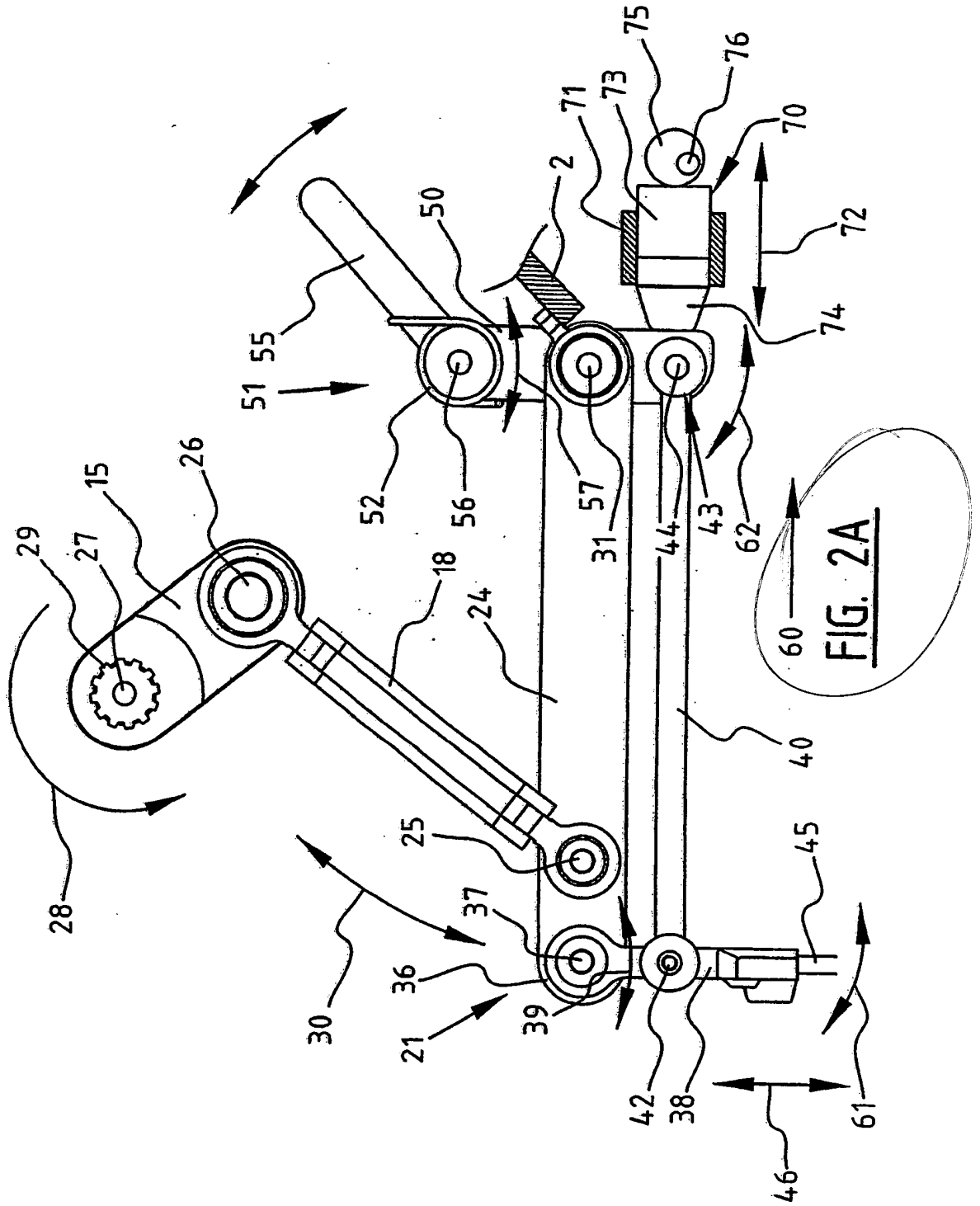
14. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado por o ponto pivô estar disposto numa extremidade externa livre do primeiro braço.

15. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado por o segundo braço ter um ponto pivô o qual está fixamente conectado ao chassis.

16. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizado por um quarto braço estar conectado de modo possível de pivotar ao eixo de manivela e a um braço do meio de aeração.

17. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado por o primeiro e segundo braços do meio de aeração serem braços substancialmente paralelos para o propósito de guiar o movimento do pino.





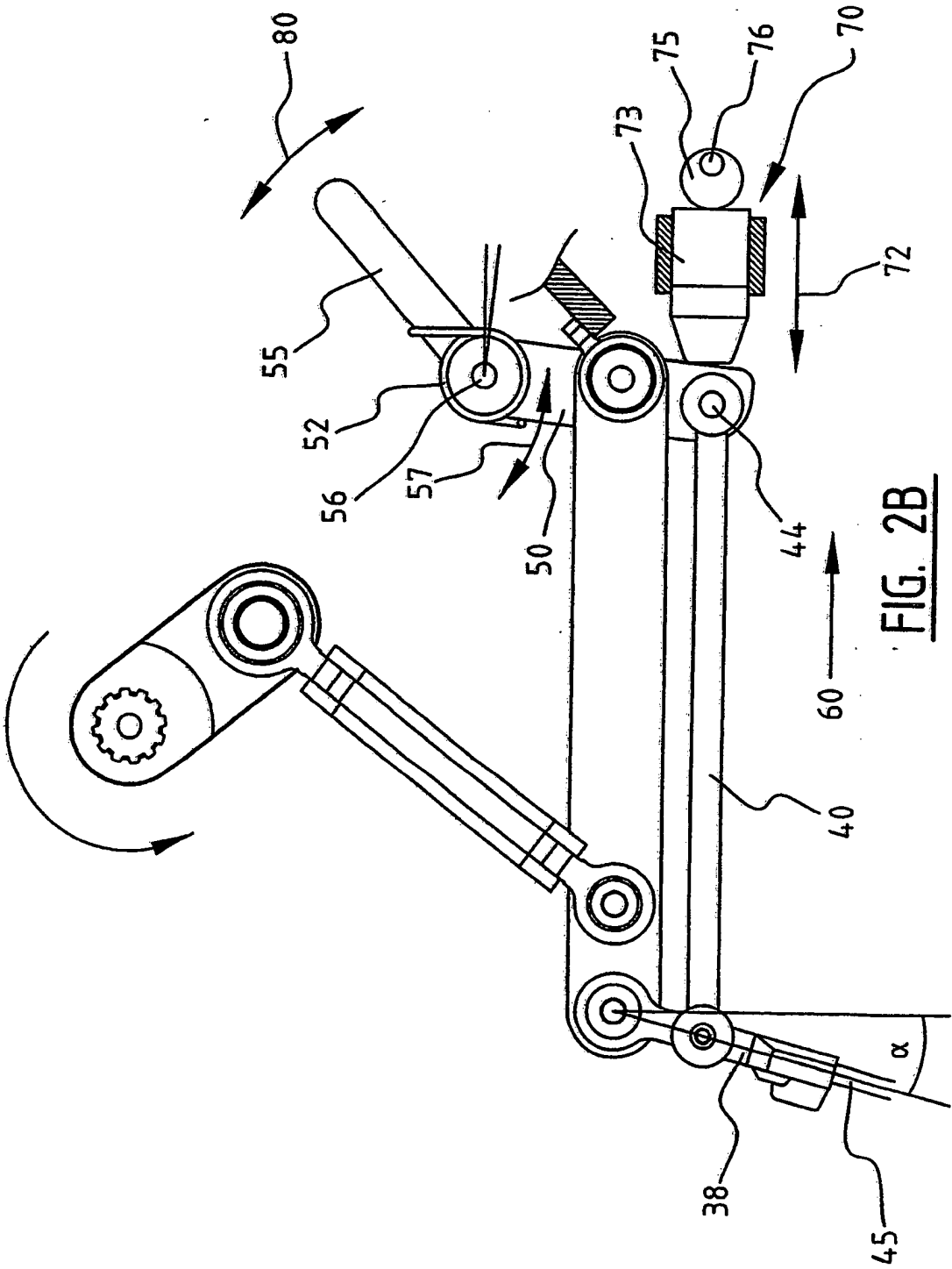
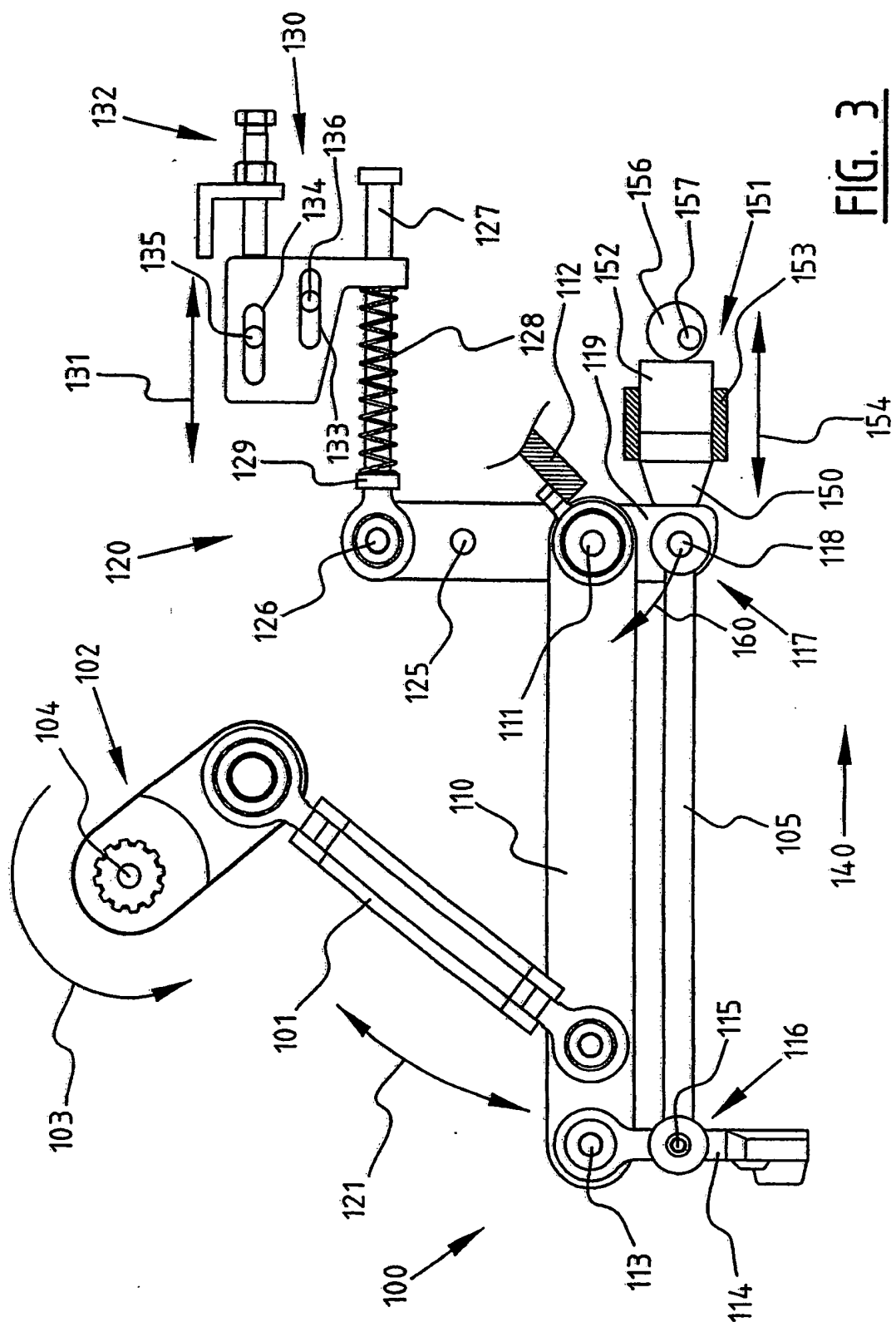
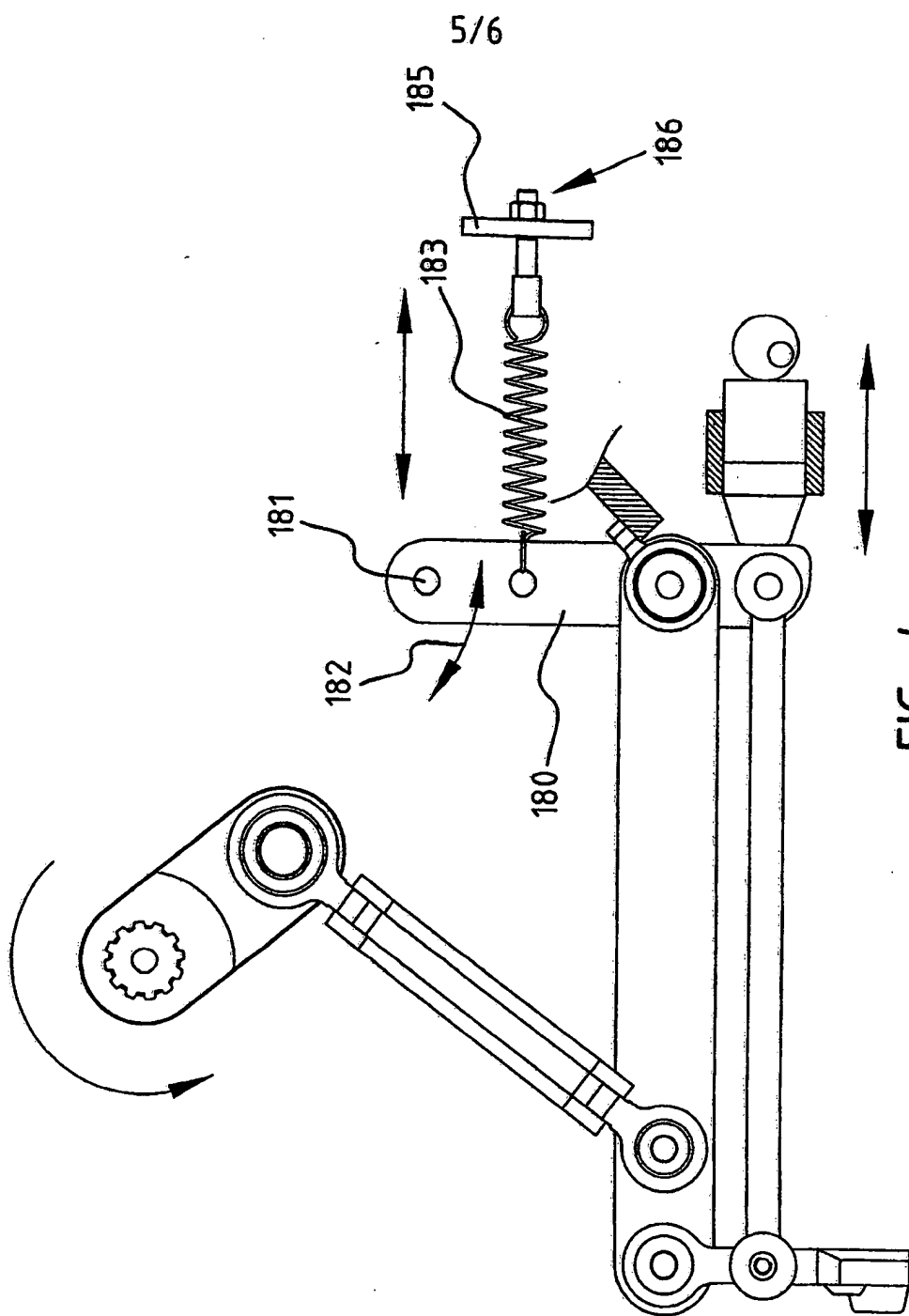
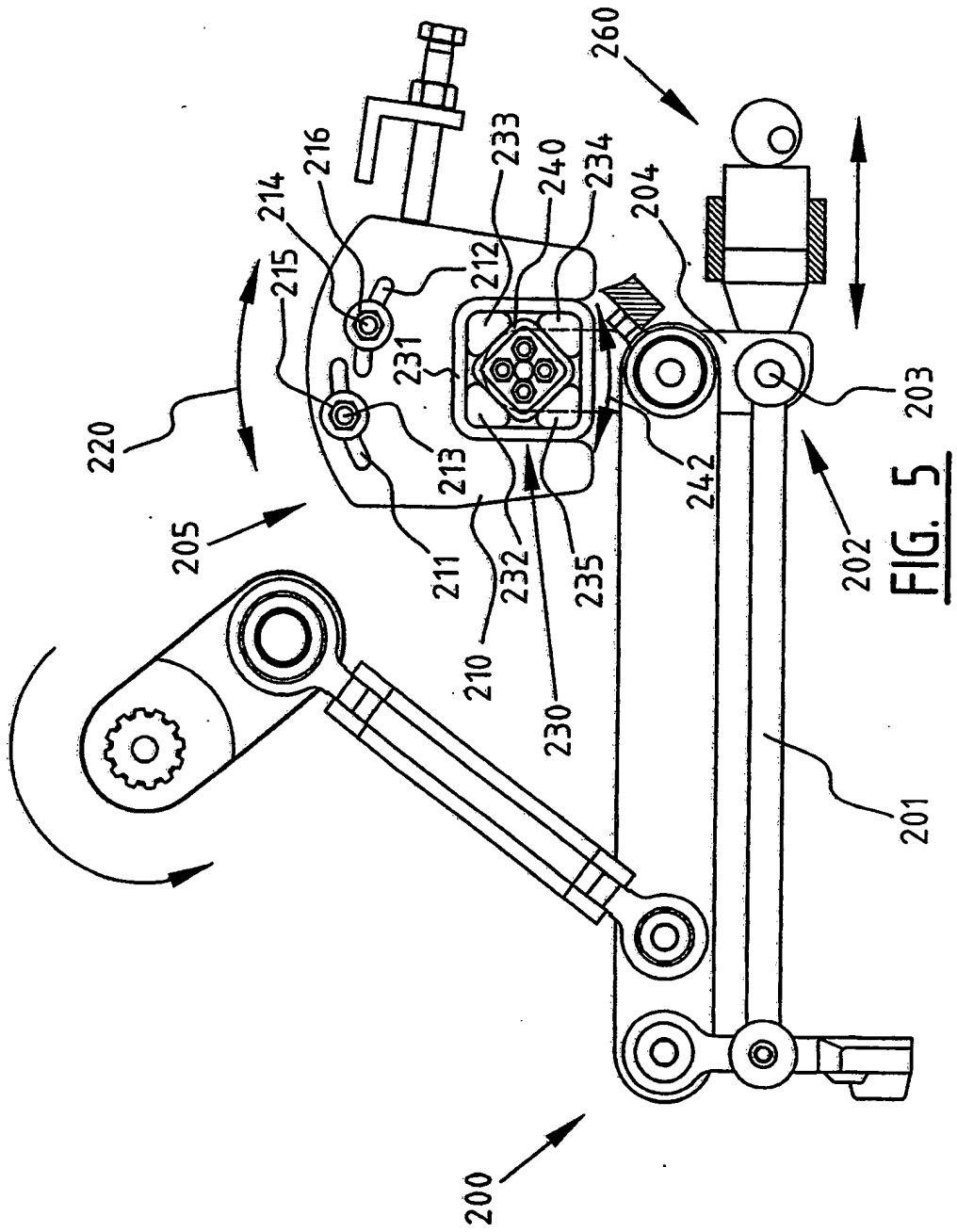


FIG. 2B







- RESUMO -

DISPOSITIVO PARA AERAÇÃO DE UM SOLO

A invenção está relacionada a um dispositivo para aeração de um solo, compreendendo um chassis (2) provido com meios de movimento (4) para a movimentação do dispositivo sobre um solo, um eixo de manivela (14) o qual está montado em mancais sobre o chassis (2) e o qual pode ser acoplado a um acionador, uma quantidade de meios de aeração (21-23) conectados ao chassis (2) e conectados ao eixo de manivela (14), em que o meio de aeração compreende pelo menos um pino (45) o qual está adaptado para realizar um movimento repetitivo numa situação de uso, em que o pino (45) é inserido no solo, em que o movimento é guiado por pelo menos dois braços pivotantes (24, 40) do meio de aeração (21-23). A invenção é caracterizada por pelo menos um primeiro braço (40) do meio de aeração (21-23) possuir um ponto pivô (44) o qual é movediço relativamente ao chassis (2) na situação de uso.