



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

(11) PI 0803751-5 B1



(22) Data do Depósito: 14/07/2008

(45) Data de Concessão: 06/10/2020

(54) Título: UNIDADE TRILHADEIRA PARA MÁQUINA DE SEMEADURA AGRÍCOLA, E MÁQUINA DE SEMEADURA AGRÍCOLA

(51) Int.Cl.: A01C 7/06.

(30) Prioridade Unionista: 25/07/2007 US 11/828131.

(73) Titular(es): DEERE & COMPANY.

(72) Inventor(es): TODD EDWARD VANDERSNICK.

(57) Resumo: MÁQUINA DE SEMEADURA AGRÍCOLA E UNIDADE TRILHADEIRA CONECTÁVEL A UMA BARRA DE FERRAMENTAS DE UMA MÁQUINA DE SEMEADURA AGRÍCOLA. Uma máquina de semeadura agrícola incluindo pelo menos uma barra de ferramentas e uma pluralidade de unidades trilhadeiras acoplada à barra de ferramentas. Cada unidade trilhadeira incluindo uma armação, uma pluralidade de rodas de encaixe com o terreno incluindo uma primeira roda de encaixe com o terreno, pelo menos uma estrutura de suspensão e um dispositivo de tensionamento por torção. A pelo menos uma estrutura de suspensão incluindo uma primeira estrutura de suspensão tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A primeira extremidade acoplada de modo rotativo à primeira roda de encaixe com o terreno. O dispositivo de tensionamento por torção acoplado à segunda extremidade da primeira estrutura de suspensão. O dispositivo de tensionamento sendo portado pela armação.

UNIDADE TRILHADEIRA PARA MÁQUINA DE SEMEADURA AGRÍCOLA, E MÁQUINA DE SEMEADURA AGRÍCOLA

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a uma máquina de semeadura agrícola e, mais particularmente, a um sistema de rodas medidor e de fechamento associado a uma unidade trilhadeira de uma máquina de semeadura agrícola.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002] Uma máquina de semeadura agrícola, como uma plantadeira ou semeador em linha, coloca a semente em uma profundidade desejada dentro de uma pluralidade de valas de semente paralelas formadas no solo. No caso de uma plantadeira, uma pluralidade de unidades de cultivo são, tipicamente, acionadas sobre o solo usando rodas, eixos, rodas dentadas, diferenciais, correntes e similares. Cada unidade de cultivo tem uma armação, que é movelmente acoplada a uma barra de ferramentas. A armação pode portar um funil de sementes principal, funil de herbicida e funil de inseticida. Se um herbicida e inseticida granulados forem usados, os mecanismos de dosagem associados aos mesmos para dispensar o produto granulado na vala de semeadura são relativamente simp0les. Por outro lado, mecanismos necessários para dosar sementes apropriadamente a uma taxa predeterminada e colocar as sementes em locais e profundidades relativos predeterminados dentro das valas de semeadura são relativamente complicados.

[003] Os mecanismos associados à dosagem e colocação das sementes podem ser geralmente divididos em um sistema de dosagem de sementes e um sistema de colocação de sementes, em comunicação um com outro. O sistema de dosagem de sementes recebe as sementes em grosso de um funil de sementes portado pela armação. Diferentes tipos de sistemas de dosagem de sementes podem ser usados, como placas de sementes, placas de dedos e discos de sementes. No caso de um sistema de dosagem de sementes por disco, um disco de sementes é formado com uma pluralidade de células de

sementes espaçadas sobre sua periferia. As sementes são movidas para as células com uma ou mais sementes em cada célula, dependendo do tamanho e configuração da célula de semente. Um vácuo ou fluxo de ar de pressão positiva pode ser usado em conjunto como disco de sementes para ajudar na movimentação e retenção das sementes nas células de sementes. As sementes são singuladas e descarregadas a uma taxa predeterminada para o sistema de colocação de sementes

[004] O sistema de colocação de sementes pode ser categorizado como um sistema de queda por gravidade ou um sistema de queda forçada. No caso de um sistema de queda por gravidade, um tubo de sementes tem uma entrada, posicionada abaixo do sistema de dosagem de sementes. As sementes singuladas do sistema de dosagem de sementes meramente caem para o tubo de sementes e saem devido à força de gravidade por uma extremidade de descarga do tubo na vala de semeadura. O tubo de semente pode ser curvo para trás para ajudar no direcionamento da semente para a vala. A curvatura para trás também ajuda na redução de rebote das sementes para trás e para frente dentro do tubo ao caírem para a vala. Além disso, a curvatura para trás reduz o rebote da semente quando ela atinge o fundo da vala de semeadura.

[005] Um sistema de colocação de sementes do tipo queda forçada pode ser geralmente classificado como de lançamento de semente por correia transportadora, por válvula rotativa, por corrente ou por ar. Estes tipos de sistemas de colocação de sementes proveem colocação um tanto consistente das sementes ao longo de um caminho predeterminado a um espaçamento desejado.

[006] Rodas medidoras e de fechamento são conectadas à armação da unidade trilhadeira e, respectivamente, proveem a medição da profundidade do disco de abertura e para o posicionamento das rodas de fechamento. Pelo ajuste das posições do disco operacional e rodas de fechamento, a profundidade da vala de semeadura e do fechamento apropriado da mesma

podem ser controlados. Um problema com sistemas de roda de fechamento é o fato deles exigirem estrutura considerável por trás das rodas calibradoras para suporte adequado do sistema de posicionamento das rodas de fechamento.

[007] O que é necessário na técnica é um sistema de roda de fechamento que reduza a estrutura necessária para posicionar e tensionar apropriadamente as rodas de fechamento.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[008] A invenção inclui uma máquina de semeadura agrícola incluindo pelo menos uma barra de ferramentas e uma pluralidade de unidades trilhadeiras acopladas à barra de ferramentas. Cada unidade trilhadeira incluindo uma armação, uma pluralidade de rodas de encaixe com o terreno incluindo uma primeira roda de encaixe com o terreno, pelo menos uma estrutura de suspensão e um dispositivo de tensionamento por torção. A pelo menos uma estrutura de suspensão incluindo uma primeira estrutura de suspensão tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A primeira extremidade acoplada de modo rotativo à primeira roda de encaixe com o terreno. O dispositivo de tensionamento sendo portado pela armação.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

- A fig. 1 é uma vista em perspectiva de uma máquina de semeadura agrícola incorporando um modo de realização do sistema de fechamento da presente invenção;

- A fig. 2 é uma vista em perspectiva parcialmente explodida ilustrando o sistema de dosagem e fechamento de uma unidade trilhadeira da máquina de semeadura da fig. 1;

- A fig. 3 é uma vista em seção transversal de uma roda de dosagem e o sistema de tensionamento da presente invenção usados no sistema de fechamento das figs. 1 e 2; e

- A fig. 4 é uma vista em perspectiva parcialmente explodida

de outro modo de realização do sistema de tensionamento usado pelo sistema de fechamento da máquina de semeadura da fig. 1.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[009] Com referência agora aos desenhos e, mais particularmente, às figs. 1-3, é mostrado um sistema agrícola 10 incluindo um trator 12 e uma máquina de semeadura 14. A máquina de semeadura 14 é uma plantadeira 14, mas pode ser em forma de uma semeadora em linha. O trator 12 provê a força motriz para a plantadeira 14 e seus mecanismos. A máquina de semeadura 14 inclui pelo menos uma barra de ferramentas 16 tendo múltiplas unidades trilhadeiras 18 acopladas à mesma.

[0010] Cada unidade trilhadeira 18 inclui um sistema de dosagem de sementes 20 e um sistema de colocação de sementes 22. A semente é suprida ao sistema de dosagem de sementes 20 por meio de um suprimento de sementes e a semente é depositada sobre uma porção de um disco de sementes contido no mesmo. O disco de sementes opera para separar e posicionar sementes singulares que são, então, conduzidas para o sistema de colocação de sementes 22. O sistema de colocação de sementes 22 pode ser em forma de um sistema de queda de semente por gravidade ou pode ser configurado diferentemente, como um sistema de queda de semente forçada com uma roda de impulsão etc. As sementes são deixadas cair em uma vala formada por um sistema de abertura associado a cada unidade trilhadeira 18.

[0011] Cada unidade trilhadeira 18 inclui um abridor de sulcos de disco duplo 24, rodas calibradoras 26 e rodas de fechamento 28. O disco abridor de sulco 24 cria a vala para a qual o sistema de colocação de sementes 22 deposita a semente. A profundidade da vala é governada pelo posicionamento de rodas calibradoras 26 em relação ao disco de abertura de sulco 24. As rodas de fechamento 28 são posicionadas e aplicam pressão às laterais da vala e ao solo próximo à vala para reposicionar o solo sobre a semente a uma profundidade desejada quando a operação de semeadura prossegue.

[0012] As unidades trilhadeiras 18 incluem, adicionalmente, braços de rodas calibradoras 30, ligações de ajuste 32, braços de rodas de fechamento 36 e um conjunto de tensionamento 38. Os braços de rodas calibradoras 30 são conectados de modo rotativo a um disco abridor de sulco 24. Deve ser entendido que o lado oposto da unidade trilhadeira 18 pode ter elementos de imagem de espelho relativos aos mostrados no primeiro plano da fig. 2. As imagens de espelho de itens 24-38, podem ser referidas no singular, mas também são aplicáveis àqueles elementos de imagem de espelho sobre o lado oposto da unidade trilhadeira 18. A ligação de ajuste 32 é conectada ao braço de roda calibradora 30 para, desse modo, ajustar a profundidade da vala criada pelo disco abridor de vala 24. O braço de roda calibradora 30 é conectado a um eixo que se estende através do disco abridor de sulco 24 em torno de um eixo 34. O conjunto de tensionamento 38 é conectado entre o braço de roda calibradora 30 e o braço de roda de fechamento 36. O conjunto de tensionamento 38 provê uma força rotacional em torno do eixo 48 para, desse modo, aplicar uma força descendente às rodas de fechamento 28. A roda calibradora 26 é acoplada rotativamente em torno do eixo 46 ao braço de roda calibradora 30 em torno de um eixo que foi omitido para fins de clareza juntamente com o hardware de fixação.

[0013] O conjunto de tensionamento 38 inclui um flange dentado 40 e um flange dentado 42 tendo um acoplador resiliente 44 conectado entre eles. Embora os dentes sejam referidos como uma parte dos flanges 40 e 42, deve ser entendido que as características de flanges 40 e 42, bem como o acoplador resiliente 44 são digitados e que à medida que interagem se tornam interdigitados. Dentes que se estendem dos flanges dentados 38 e 40 interagem com dentes posicionados complementarmente no acoplador resiliente 44. Conforme ilustrado, os dentes sobre o acoplador resiliente 44, bem como, os dentes nos flanges dentados 40 e 42 interagem sobre superfícies do diâmetro interno e externo de acoplador resiliente 44. O ajuste

da força de solicitação aplicada às rodas de fechamento 28 é determinado pelo posicionamento rotacional dos flanges dentados 40 e 42 em relação ao acoplador resiliente 44 e/ou uma constante de mola do acoplador resiliente 44. Por exemplo, para aumentar a força de solicitação descendente sobre as rodas de fechamento 28, o flange dentado 42, que é acoplado ao braço de roda de fechamento 36, pode ser girado no sentido horário antes de ser montado ao acoplador resiliente 44. De uma maneira complementar, a força de solicitação sobre a roda de fechamento 28 pode ser reduzida pelo reposicionamento do flange dentado 42 e/ou flange dentado 40. Para atingir uma tensão equilibrada sobre o lado oposto da unidade trilhadeira 18, o conjunto de tensionamento 38 sobre o lado oposto da unidade trilhadeira 18 deve ser girado em um sentido oposto ao do conjunto de tensionamento 38 ilustrado no primeiro plano da fig. 2.

[0014] O acoplador resiliente 44 é feito de um material flexível que provê uma força por torção no conjunto de tensionamento 38. O material flexível pode ser um elastômero, como uma borracha ou qualquer material sintético ou natural que retorne substancialmente para a mesma forma uma vez que uma força por torção seja removida de sobre o mesmo. A retenção parcial do acoplador resiliente 44 dentro de flanges 40 e 42 serve para definir que porção do acoplador resiliente 44 será flexionada quando uma força por torção for aplicada aos flanges 40 e 42. Embora o acoplador resiliente 44 tenha sido ilustrado como sendo de uma construção monolítica, é também contemplado que porções do acoplador resiliente 44 possam incluir componentes relativamente inflexíveis que tenham um acoplamento resiliente moldado nos mesmos. Por exemplo, as porções dentadas podem ser feitas de uma construção metálica e um elastômero flexível pode ser moldado no mesmo ou conectado entre eles.

[0015] A roda calibradora 26 gira em torno de um eixo 46 e o conjunto de tensionamento 38 é acoplado pivotadamente em torno do eixo 48. Os eixos

46 e 48 são substancialmente paralelos e podem ser localizados coaxialmente. A roda de fechamento 28 é acoplada de modo rotativo a uma extremidade do braço de roda de fechamento 36 oposto ao conjunto de tensionamento 38 e é pressionado para baixo pelo mesmo.

[0016] Embora conjuntos de tensionamento 38 possam atuar de modo independente sobre cada uma das rodas de fechamento 28, é contemplado também que um eixo comum 64 possa estar presente através das rodas de fechamento 28 e possa se estender através de ambos os braços de roda de fechamento 36, a um ângulo predeterminado, permitindo, desse modo, que conjuntos de tensionamento 39 sobre cada lado da unidade trilhadeira 18 seja acoplado, cada um dos quais provendo uma força descendente às rodas de fechamento 28 de uma maneira coordenada. Além disso, as rodas de fechamento 28 podem ser conectadas rotativamente uma à outra e um único braço de roda de fechamento 36 pode prover a força descendente de um único conjunto de tensionamento 38.

[0017] Agora, com referência adicional à fig. 4, é mostrado outro modo de realização da presente invenção substancialmente similar ao mostrado na fig. 2 com conjunto de tensionamento 38 incluindo flanges 52 e 54 com uma mola de torção 56 incluída no mesmo. Neste modo de realização da presente invenção, a força descendente pode ser aplicada às rodas de fechamento 28 por meio de uma mola de torção 56 que é posicionada e pressionada pelo posicionamento dos flanges 52 e 54 em relação ao braço de roda calibradora 30 e braço de roda de fechamento 36.

[0018] A presente invenção elimina, vantajosamente, a estrutura acima das rodas de fechamento 28 e provê um sistema de suspensão independente para o sistema de roda de fechamento. Os braços 30 e 36 podem representar as estruturas de suspensão 30 e 36. Os conjuntos de tensionamento 38 interagem entre os braços 30 e 36 para prover uma ação sobre a suspensão independente das rodas de fechamento 38. A armação 60 da unidade

trilhadeira 18 tem um eixo 62 se estendendo da mesma. As rodas de abertura 24 giram em torno do eixo 62. A estrutura de suspensão 36 é acoplada de modo pivotável a uma porção da estrutura de suspensão 30, à roda calibradora 26 ou a um eixo que se estende da roda calibradora 26, cujo acoplamento pode ser coaxial com as rodas calibradoras 26. A estrutura de suspensão 36 é acoplada de modo rotativo à roda de fechamento 28.

[0019] Os braços de rodas de fechamento 36 podem ser conectados a várias partes da unidade trilhadeira 18, que pode ser sucintamente expresso como braços de rodas de fechamento 36 sendo portados pela armação 60, uma vez que a armação 60 provê a conexão estrutural da unidade trilhadeira 18 à barra de ferramentas 16. Os braços de roda de fechamento 36 podem ser independentemente acoplado a uma correspondente roda de fechamento 28 para permitir pivotamento independente dos braços de rodas de fechamento 36 de uma maneira tensionada ou sem solicitação.

[0020] Uma vez descrito o modo de realização preferido, torna-se aparente que várias modificações podem ser feitas sem se afastar do escopo da invenção como definido pelas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Unidade trilhadeira (18) para uma máquina de semeadura agrícola (14) que compreende:

uma armação (60);

uma pluralidade de rodas de encaixe com o terreno (26, 28) incluindo uma primeira roda de encaixe com o terreno (28); e

pelo menos uma estrutura de suspensão, a estrutura de suspensão incluindo pelo menos uma primeira estrutura de suspensão (36) tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira extremidade acoplada de modo rotativo à primeira roda de encaixe com o terreno (28); e

pelo menos um dispositivo de tensionamento por torção (38) acoplado à segunda extremidade da primeira estrutura de suspensão (36), o dispositivo de tensionamento por torção (38) sendo portado pela armação (60),

a pelo menos uma estrutura de suspensão inclui uma segunda estrutura de suspensão (30), a pluralidade de rodas de encaixe com o terreno (26, 28) inclui uma terceira roda de encaixe com o terreno (26) acoplada rotativamente à segunda estrutura de suspensão (30), a segunda estrutura de suspensão (30) sendo pivotadamente conectada à armação (60),

caracterizada pelo fato de que:

o dispositivo de tensionamento por torção (38) ser acoplado à segunda extremidade da primeira estrutura de suspensão (36) e ser também acoplado à segunda estrutura de suspensão (30),

em que o dispositivo de tensionamento por torção (38) pivota em torno de um eixo pivotante (48), a terceira roda de encaixe com o terreno (26) sendo uma roda calibradora rotacionável em torno de um eixo de rotação (46).

2. Unidade trilhadeira (18) de acordo com a reivindicação 1,

caracterizada pelo fato de que o dispositivo de tensionamento por torção (38) inclui:

pelo menos um flange digitado; e

um componente resiliente (44) tendo uma porção digitada interdigitadamente acoplada ao pelo menos um flange digitado.

3. Unidade trilhadeira (18) de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que o pelo menos um flange digitado inclui um primeiro flange digitado (42) e um segundo flange digitado (40), o componente resiliente (44) tendo uma primeira porção digitada e uma segunda porção digitada, a primeira porção digitada sendo interdigitadamente acoplada ao primeiro flange (42) e a segunda porção digitada sendo acoplada interdigitadamente ao segundo flange (40), o primeiro flange (42) sendo conectado à primeira estrutura de suspensão, o segundo flange (40) sendo portado pela armação (60).

4. Unidade trilhadeira (18) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de tensionamento por torção (38) inclui pelo menos um de um componente de elastômero resiliente e uma mola de torção (56).

5. Unidade trilhadeira (18) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que a pluralidade de rodas de encaixe com o terreno inclui uma segunda roda de encaixe com o terreno (28), as primeira e segunda rodas de encaixe com o terreno (28) sendo rodas de fechamento ambas as quais são acopladas de modo rotativo à primeira extremidade da primeira estrutura de suspensão (36).

6. Unidade trilhadeira (18) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o eixo de pivotamento (48) e o eixo de rotação (46) são coaxiais um em relação ao outro.

7. Unidade trilhadeira (18) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4 e 6, caracterizada pelo fato de que compreende ainda um

segundo dispositivo de tensionamento por torção (38), a pelo menos uma estrutura de suspensão inclui uma segunda estrutura de suspensão (36) tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a pluralidade de rodas de encaixe com o terreno (26, 28) incluindo uma segunda roda de encaixe com o terreno (28), a segunda roda de encaixe com o terreno (28) sendo acoplada de modo rotativo à primeira extremidade da segunda estrutura de suspensão (36), e a segunda extremidade da segunda estrutura de suspensão (36) sendo acoplada ao outro dispositivo de tensionamento por torção (38), o outro dispositivo de tensionamento por torção (38) também sendo portado pela armação (60), a primeira roda de encaixe com o terreno (28) e a segunda roda de encaixe com o terreno (28) sendo rodas de fechamento.

8. Máquina de semeadura agrícola (14) que compreende:

pelo menos uma barra de ferramentas (16), caracterizada pelo fato de compreender uma pluralidade de unidades trilhadeiras (18) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7 acoplada à pelo menos uma barra de ferramentas (16).

8300

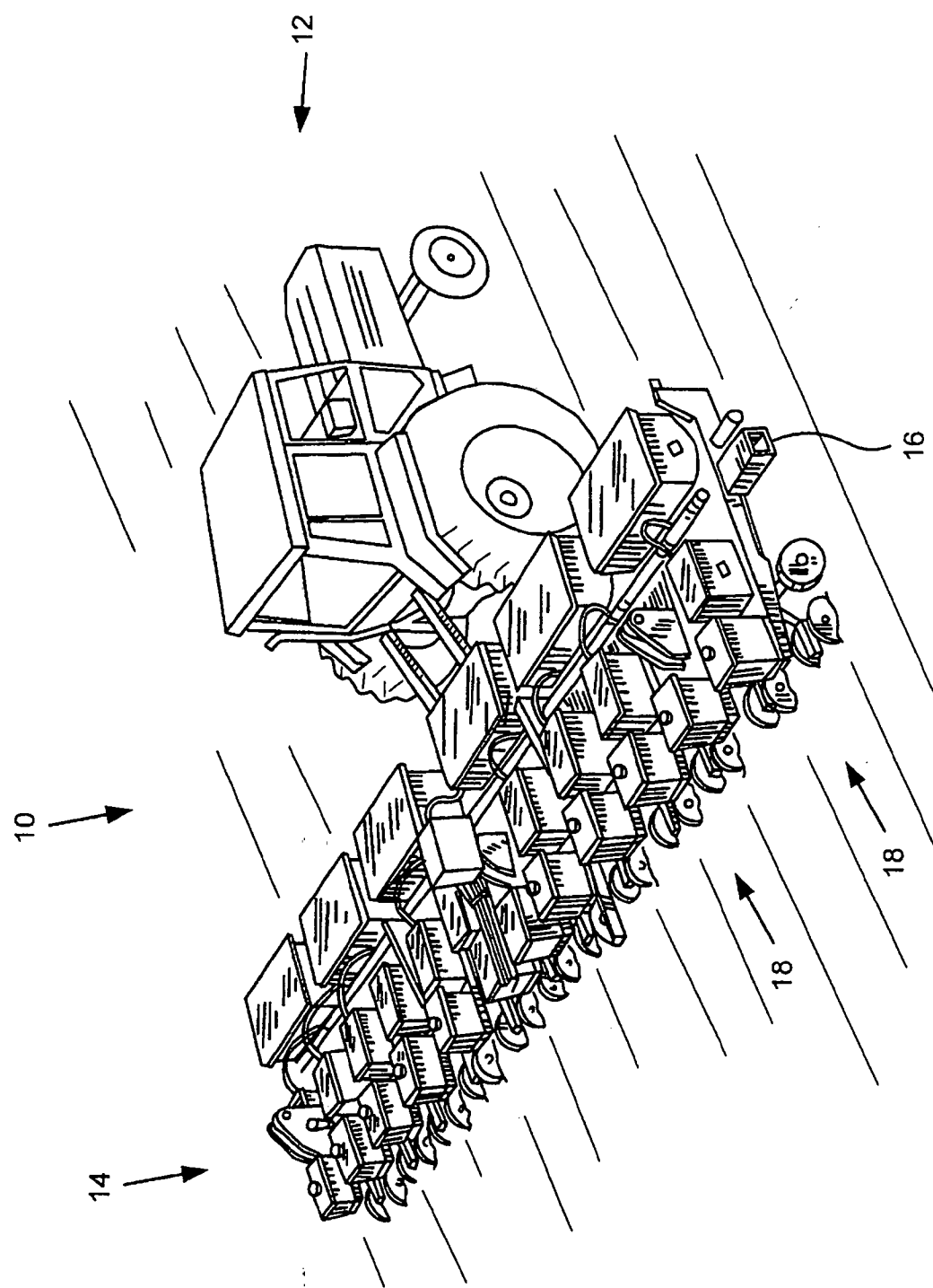


Fig. 1

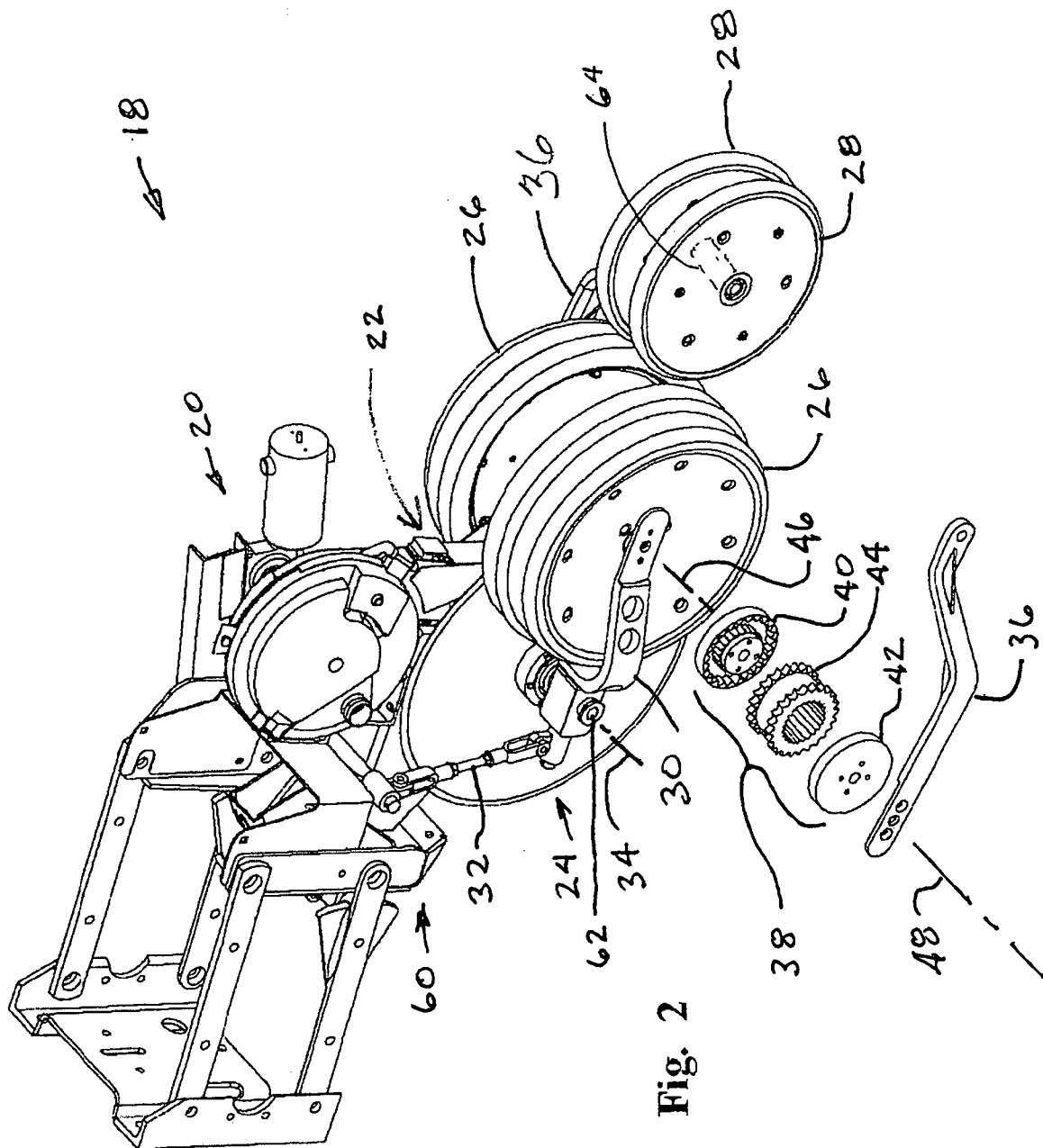


Fig. 2

25 88

3/4

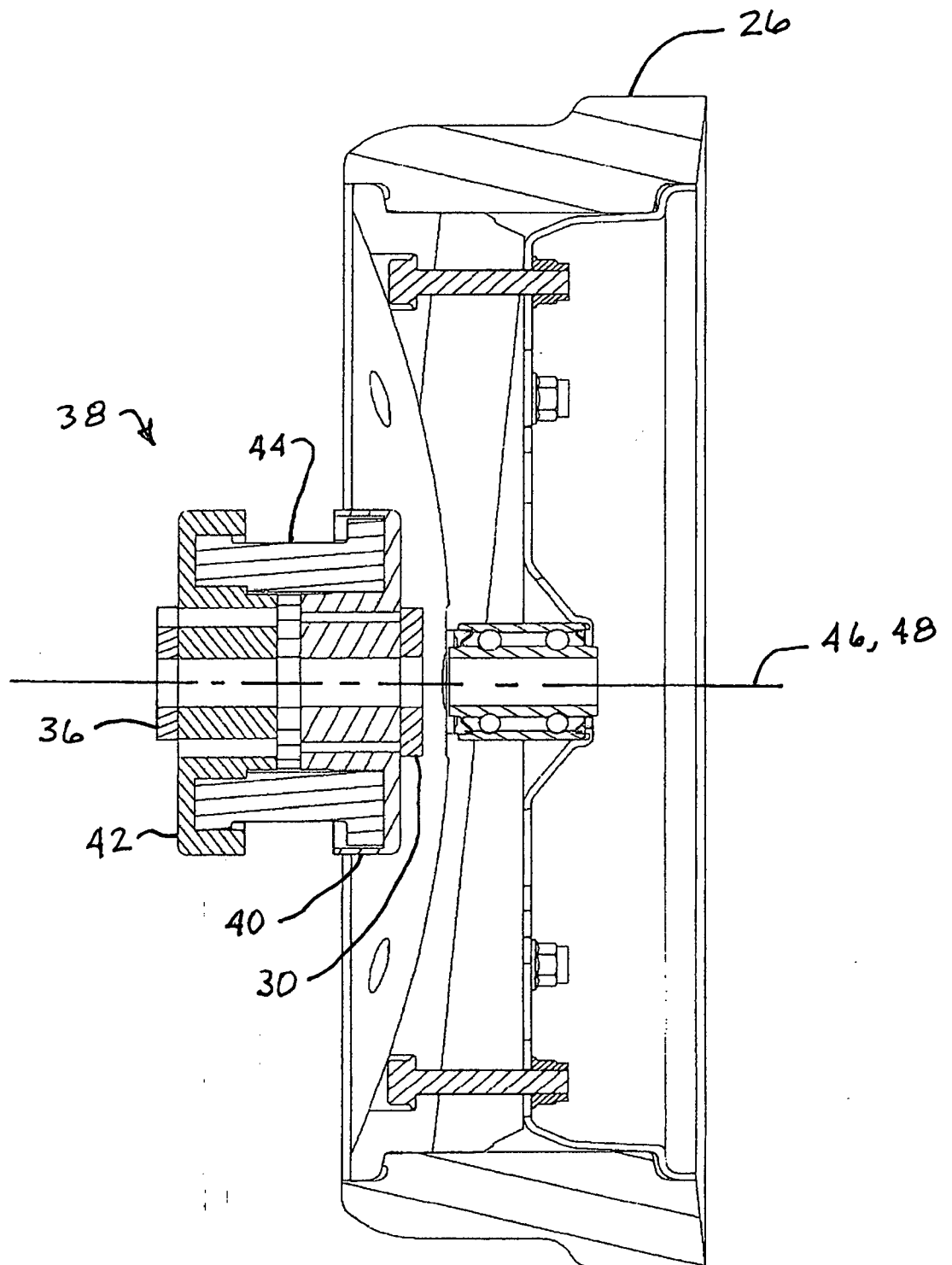


Fig. 3

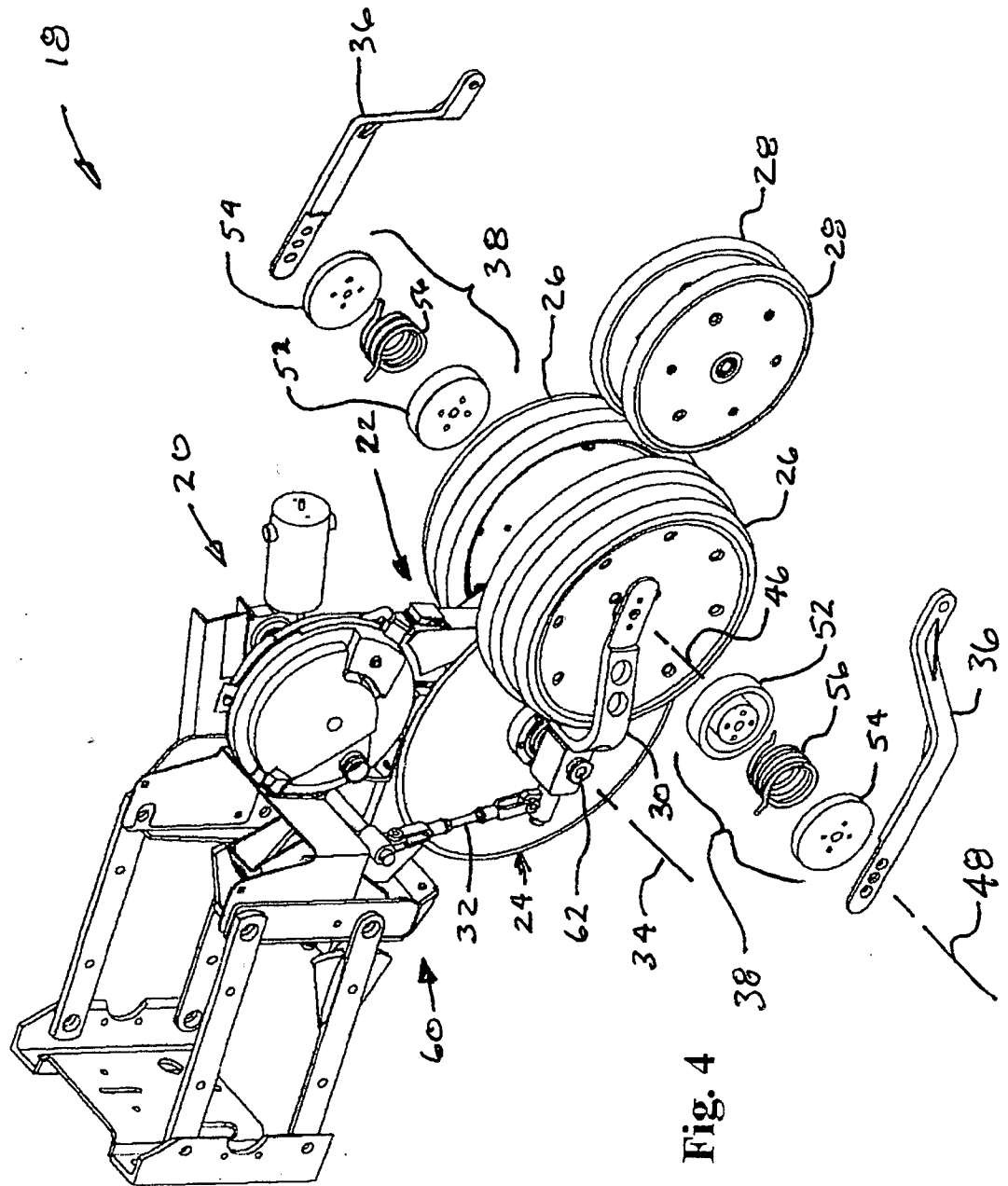


Fig. 4