



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

(21) **PI 1004587-2 A2**



(22) Data de Depósito: 11/11/2010
(43) Data da Publicação: 26/06/2012
(RPI 2164)

(51) *Int.Cl.:*
A01C 13/00

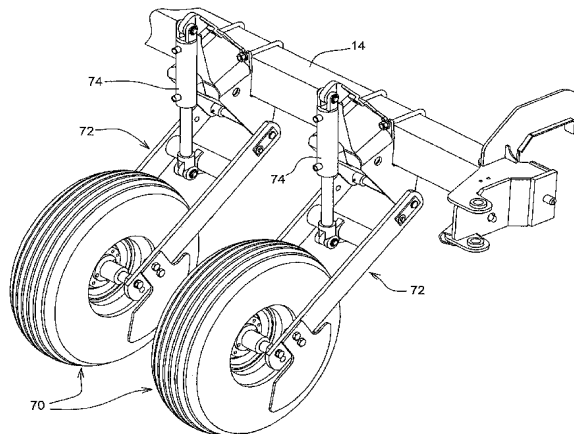
(54) Título: UNIDADE DE FILEIRA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA, MÁQUINA PLANTADEIRA, E, MÉTODO PARA OPERAR A MESMA

(30) Prioridade Unionista: 17/11/2009 US 12/619859

(73) Titular(es): Deere & Company

(72) Inventor(es): Nathan A. Mariman, Paul R. Riewerts

(57) Resumo: UNIDADE DE FILEIRA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA, MÁQUINA PLANTADEIRA, E, MÉTODO PARA OPERAR A MESMA. É descrita uma unidade de fileira de uma plantadeira, ou outra máquina agrícola, com rodas de contato com o terreno que é equipada com um sensor de rotação para determinar se e quando a roda para de girar. Um alerta é emitido por um monitor ao operador de forma que ação corretiva possa ser tomada. Adicionalmente, são providos dispositivos para determinar quando a máquina está em uso, depositando um insumo contra a virada no final das fileiras de forma que os sensores de rotação não gerem um alerta quando a máquina não estiver em uso distribuindo um insumo no campo.



“UNIDADE DE FILEIRA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA, MÁQUINA PLANTADEIRA, E, MÉTODO PARA OPERAR A MESMA”

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção diz respeito a uma máquina agrícola com unidades de fileira com rodas de contato com o terreno e, em particular, a uma máquina como esta que tem um ou mais sensores para detectar quando uma roda de contato com o terreno de uma unidade de fileira para de girar.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Com o tempo, escombros podem aflorar em um campo agrícola, tais como mourões de cercas em decomposição, tijolos, concreto, pedras, escombros de combates, etc. Esses itens têm uma tendência de ficar presos nas rodas calibradoras de controle da profundidade da unidade de fileira e outras rodas de contato com o terreno. Quando isto ocorre, as rodas param de girar, fazendo com que a unidade de fileira sulque o solo. A entrada que está sendo posta no solo é então deslocada de sua profundidade e local visados. No caso de semente, isto resulta em emergência deficiente. Para fertilizante, as plantas podem não receber o nível de nutrientes visado. Para herbicidas, eles podem não prover a proteção visada. À medida que as máquinas tais como plantadeiras, semeadeiras pneumáticas, etc. estão ficando mais largas, é mais difícil para o operador ver todas as unidades de fileira atrás da máquina para garantir a rotação adequada das rodas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção fornece uma máquina agrícola tal como uma plantadeira com um ou mais sensores que detectam quando a roda de contato com o terreno de uma unidade de fileira não está mais girando. O sensor é acoplado a um monitor que fornece um alerta ao operador no caso de a roda parar de girar. A invenção pode adicionalmente ser usada em várias máquinas agrícolas que aplicam insumos, tais como uma plantadeira, semeadeira pneumática, semeadeira-adubadora, aplicador de fertilizante ou

aplicador de produtos químicos que tem unidades de fileira com rodas de contato com o terreno onde a falta de giro de uma roda pode interferir na colocação do insumo.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

5 A figura 1 é uma vista lateral de uma unidade de fileira de plantadeira de acordo com a presente invenção; e

A figura 2 é uma vista em perspectiva de uma porção da armação da máquina ilustrando um conjunto de rodas de suporte.

DESCRIÇÃO DA MODALIDADE PREFERIDA

10 A invenção será agora descrita com referência à figura 1, onde está mostrada uma unidade de fileira de uma plantadeira de lavoura em fileira. Deve-se entender que este é um exemplo de apenas uma implementação da invenção, a invenção sendo aplicável a qualquer máquina que deposita insumos que tem unidades de fileira com rodas de contato com o terreno.

15 Referindo-se agora à figura 1, está mostrada uma unidade de fileira 12 de uma máquina semeadeira 10. A máquina semeadeira 10 inclui uma pluralidade de unidades de fileira individuais 12 acoplada a uma barra de ferramenta transversal ou armação 14. Cada unidade de fileira 12 é tipicamente configurada substancialmente idêntica às outras e, portanto, somente uma

20 única unidade de fileira 12 está mostrada e descrita.

A unidade de fileira 12 é acoplada na armação 14 por meio de elementos de articulação pivô 16 e assim é móvel nas direções para cima e para baixo no geral na vertical para seguir o contorno do solo 18. O acionamento da plantadeira inclui um eixo principal acionado pelo terreno 20

25 que corre ao longo do lado de trás da armação 14 e é a fonte, ou fonte primária, de energia de entrada para cada dosador de semente 22. Um eixo de acionamento flexível 24 acopla o eixo principal 20 a uma transmissão 26. A saída da transmissão é um eixo do dosador do dosador de semente 22. O dosador de semente 22 é usado para espaçar sementes 28 a uma distância

predeterminada média umas das outras dentro da vala de semente 30. Sementes do dosador de semente são depositadas na vala por meio do tubo de semente 32.

A vala de semente 30 é formada por um abridor de disco duplo
5 34. Uma relha 36 à frente do abridor assiste no corte de galhos cortados e detritos de lavoura da época de plantio anterior. Rodas calibradoras 38 localizadas em ambos os lados e ligeiramente para trás dos discos de abertura determinam a profundidade na qual os discos do abridor penetram no solo e assim a profundidade da vala de semente 30. Para trás das rodas calibradoras
10 são discos ou rodas de fechamento 40 que fecham a vala, colocando solo por cima da semente. A unidade de fileira pode ser equipada com uma roda de compactação (não mostrada) detrás das rodas de fechamento para compactar solo na vala de semente. Tais rodas de compactação são bem conhecidas. Cada uma da relha 36, rodas calibradoras 38, rodas de fechamento 40 e rodas
15 de compactação é montada para girar em torno dos respectivos eixos nos seus centros. Por questão de conveniência, a seguir, a relha, rodas calibradoras, rodas ou discos de fechamento e roda de compactação serão referidos como “rodas de contato com o terreno” da unidade de fileira.

A unidade de fileira pode ter segas do arado, discos abridores,
20 rodas calibradoras, rodas de fechamento, rodas de compactação e um dispositivo de deposição de insumos em várias combinações. A presente invenção é aplicável a todas tais máquinas e estão todas incluídas no termo “máquina agrícola” ou “máquina plantadeira” aqui usado.

As rodas de contato com o terreno da unidade de fileira
25 podem, de tempos em tempos, pegar detritos no campo, tais como restolhos, madeira, rochas, tijolos, detritos de guerra, etc. que podem parar a rotação da roda de contato com o terreno. Quando isto acontece, a roda “irá arar” o solo. A semente que é plantada ou outro insumo será deslocada de sua profundidade ou localização de plantio visado, resultando em fraca

emergência, baixa eficiência, etc. Com uma máquina grande, é impossível para o operador poder ver todas as unidades de fileira e certificar visualmente que nenhuma das rodas de contato com o terreno parou de girar. Assim, de acordo com esta invenção, um sensor de rotação da roda é provido para as

5 rodas de contato com o terreno da unidade de fileira. Como um exemplo, com referência à figura 1, um sensor magnético 50 é montado no braço de suporte da roda calibradora de controle de profundidade 52. Um ímã 54 é montado na

10 roda calibradora de controle de profundidade e é detectado pelo sensor 50 à medida que ele passa para determinar assim a rotação da roda calibradora de controle de profundidade. O sinal de saída do sensor 50 é comunicado a um

15 monitor 56 localizado na estação do operador de um trator (não mostrado) de uma maneira convencional. No caso em que as rodas calibradoras param de girar, e o ímã 54 não mais passa pelo sensor 50, o monitor alertará o operador para este fato para permitir que ação corretiva seja tomada. Um arranjo de

sensor e ímã similar pode ser aplicado à relha 36, roda de fechamento 40 ou uma roda de compactação (não mostrada).

Outros tipos de sensores de rotação podem ser igualmente usados. A invenção não está limitada a nenhum tipo de sensor particular. Outros tipos de sensores incluem sensores indutivos, sensores de

20 proximidade, sensores óticos, todos os quais podem ser usados na detecção da rotação da roda. Um sensor ótico pode ser montado remotamente em relação à roda detectada. Por exemplo, um sensor ótico 58 pode ser montado na armação da unidade de fileira 60. O sensor 58 pode detectar a rotação das

25 rodas da unidade de fileira 60. O sensor 58 pode detectar a rotação das rodas dessa unidade de fileira ou pode ser equipado com visibilidade para as rodas na unidade de fileira adjacente. O sensor ótico pode também ser montado na barra de ferramenta 14 entre unidades de fileira. O sensor ótico pode exigir

marca distintiva da rota em giro para detectar a rotação. Um sensor de velocidade integrado nos mancais das rodas de contato com o terreno pode

também ser usado para detectar a rotação. Sensores similares aos usados em sistemas de freio antitravamento automotivos podem ser aqui usados. Se a velocidade for zero, ou uma velocidade diferente daquela dos sensores em outras unidades de fileira, um alerta é emitido ao operador.

5 Para ser mais proveitoso, os sensores de rotação só devem funcionar quando a máquina plantadeira estiver em uso, aplicando um insumo. Quando a unidade é levantada, por exemplo, para fazer uma volta no final de uma fileira, as rodas de contato com o terreno da unidade de fileira não mais girarão, mas não haverá necessidade de alertar o operador. O sinal
10 de saída de um sensor de semente 62 pode ser usado para controlar os sensores de rotação. Somente quando o sensor de semente estiver detectando a passagem de semente é que a máquina fica em uso para plantio. Se não existir semente sendo detectada, os sensores de rotação podem ser desligados e não monitorados. Outras maneiras de detectar a operação das máquinas são
15 descritas a seguir.

A figura 2 mostra uma porção da armação 14 de um conjunto de rodas de suporte e pneumáticos 70. Os conjuntos de roda e pneumático são anexados na armação por meio de articulações 72 que permitem que a armação seja levantada e abaixada em relação aos conjuntos de roda e
20 pneumático para levantar e abaixar as ferramentas de contato com o terreno e as rodas das unidades de fileira. Cilindros hidráulicos 74 controlam a posição das articulações 72. Uma estrutura de elevação como esta é bem conhecida para máquinas agrícolas. Os sensores de rotação podem ser desligados quando a barra de ferramenta 14 é levantada para levantar as unidades de fileira do
25 terreno. Uma entrada do circuito de controle é usada para operar os cilindros 74 e controlar a posição da barra de ferramenta pode ser usado para fornecer um sinal de posição da barra de ferramenta ao monitor. Quando a barra de ferramenta é levantada, os sensores de rotação são desligados, ou não monitorados.

Informação relativa à posição da barra de ferramenta pode ser adicionalmente combinada com informação de velocidade da máquina para ativar os sensores de rotação somente quando a máquina estiver tanto abaixada quanto em movimento. A velocidade pode ser determinada a partir do sistema de controle de transmissão quando a velocidade de deslocamento à frente for solicitada. Alternativamente, um sensor de velocidade 64 pode ser montado na máquina plantadeira para detectar a velocidade de deslocamento, ou a velocidade pode ser determinada a partir das mudanças na localização da máquina com o tempo, determinadas por um sistema de posicionamento global.

Uma maneira adicional para determinar se a unidade de fileira está em uso aplicando um produto é o estado das embreagens de acionamento da unidade de fileira. Muitas plantadeiras são equipadas com embreagens no trem de acionamento entre o eixo de acionamento 20 e o dosador de semente. Um exemplo de uma embreagem como esta está mostrado na patente U.S. 7.751.688 e aqui incorporada pela referência. A embreagem é controlada eletricamente e o sinal de controle eletrônico pode ser usado para determinar quando os sensores de rotação devem ser ativados ou monitorados.

Provendo-se um sensor para detectar a rotação das rodas de contato com o terreno de uma unidade de fileira da máquina, o monitor pode fornecer um alerta ao operador da máquina. Isto é particularmente útil com máquinas que são muito largas para o operador ver cada unidade de fileira para determinar se as rodas estão girando da maneira pretendida.

Tendo sido descrita a modalidade preferida, ficará aparente que várias modificações podem ser feitas sem fugir do escopo da invenção, definido nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Unidade de fileira para uma máquina agrícola, caracterizada pelo fato de que compreende:

uma roda de contato com o terreno;

5 um sensor para detectar rotação da roda de contato com o terreno; e

dispositivo para alertar um operador quando o sensor detectar que a roda de contato com o terreno não está girando.

10 2. Unidade de fileira de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a roda de contato com o terreno é uma roda calibradora de controle de profundidade.

3. Unidade de fileira de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a roda de contato com o terreno é uma roda de fechamento.

15 4. Unidade de fileira de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a roda de contato com o terreno é uma roda de compactação.

20 5. Unidade de fileira de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente dispositivo para determinar quando a unidade de fileira está em operação aplicando um insumo no terreno.

6. Máquina plantadeira, caracterizada pelo fato de que compreende:

uma armação;

25 pelo menos uma unidade de fileira carregada pela armação, a unidade de fileira tendo uma roda de contato com o terreno; dispositivo para formar uma sulco no solo; dispositivo para depositar semente na sulco e dispositivo para fechar a vala sobre a semente;

dispositivo para detectar quando a máquina plantadeira está

operando para plantar sementes;

um sensor para detectar rotação da roda de contato com o terreno da unidade de fileira; e

5 um monitor que recebe um sinal do sensor e que alerta um operador quando o sensor detecta que a roda de contato com o terreno não está girando.

7. Máquina plantadeira de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que o monitor recebe adicionalmente um sinal do dispositivo para detectar quando a máquina plantadeira está operando e alerta
10 o operador para a não rotação da roda de contato com o terreno somente quando a máquina plantadeira estiver operando.

8. Máquina plantadeira de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que o dispositivo para detectar quando a máquina plantadeira está operando inclui um sensor de velocidade para detectar a
15 passagem de semente.

9. Máquina plantadeira de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que a unidade de fileira inclui mais de uma roda de contato com o terreno e um único sensor detecta a rotação de mais de uma
roda de contato com o terreno.

20 10. Máquina plantadeira de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente:

pelo menos uma roda de suporte que suporta a armação acima da superfície do solo;

25 dispositivo de elevação para levantar e abaixar a armação em relação às rodas de suporte para levantar a unidade de fileira para fora de contato com o solo e abaixar a unidade de fileira para contato com o solo; e

em que o dispositivo para detectar quando a máquina plantadeira está operando inclui dispositivo para determinar se pelo menos uma unidade de fileira está abaixada para contato com o solo.

11. Máquina de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que inclui adicionalmente um sensor de velocidade para determinar a velocidade de deslocamento da máquina plantadeira.

5 12. Método para operar uma máquina plantadeira com pelo menos uma unidade de fileira com uma roda de contato com o terreno, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

determinar se a máquina plantadeira está operando para plantar sementes;

10 detectar rotação da roda de contato com o terreno da unidade de fileira;

se a roda de contato com o terreno não estiver girando, enviar um sinal ao monitor indicativo de não rotação; e,

15 se a máquina plantadeira estiver operando para plantar sementes e a roda de contato com o terreno não estiver girando, alertar um operador da não rotação da roda.

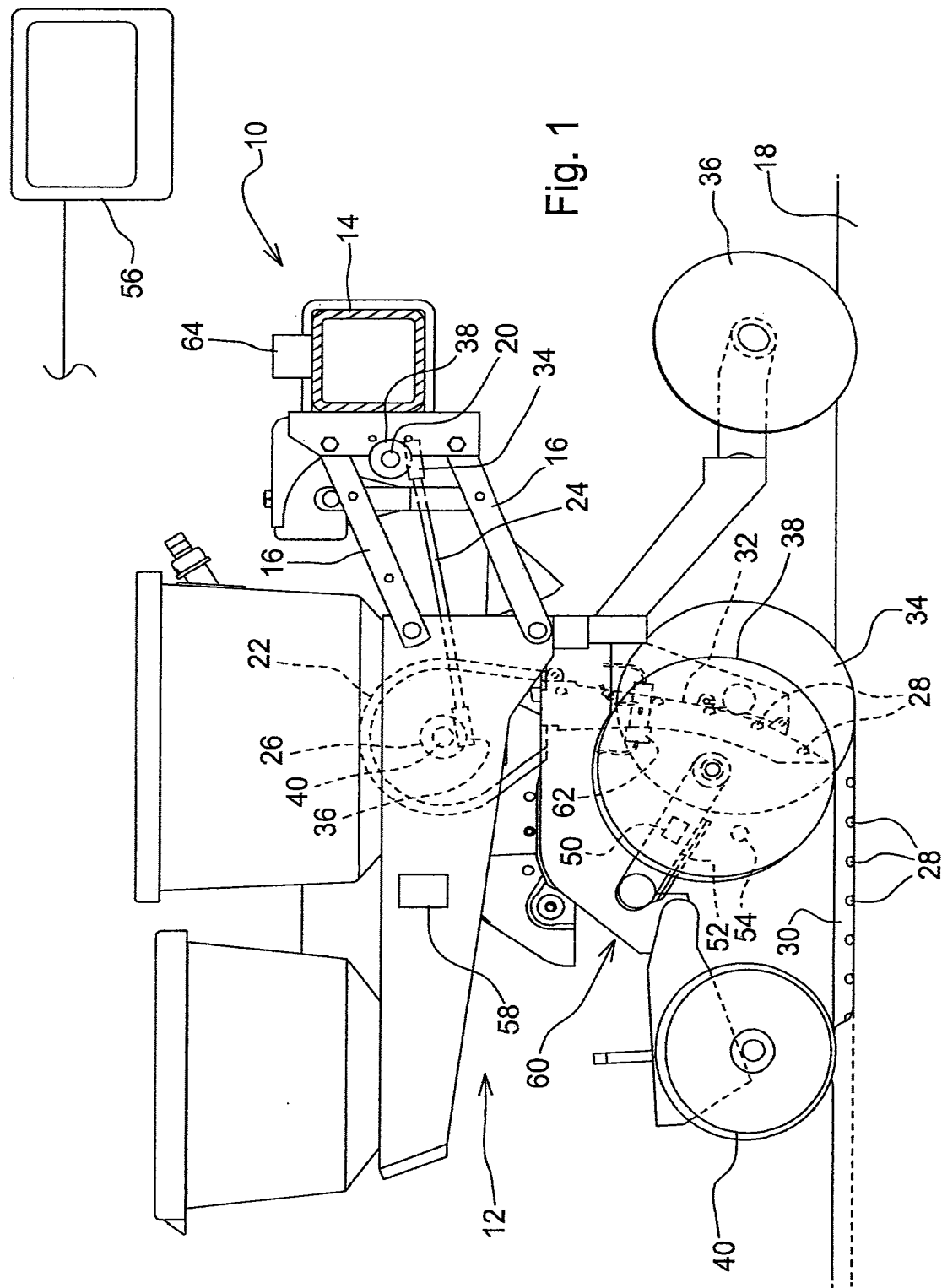


Fig. 1

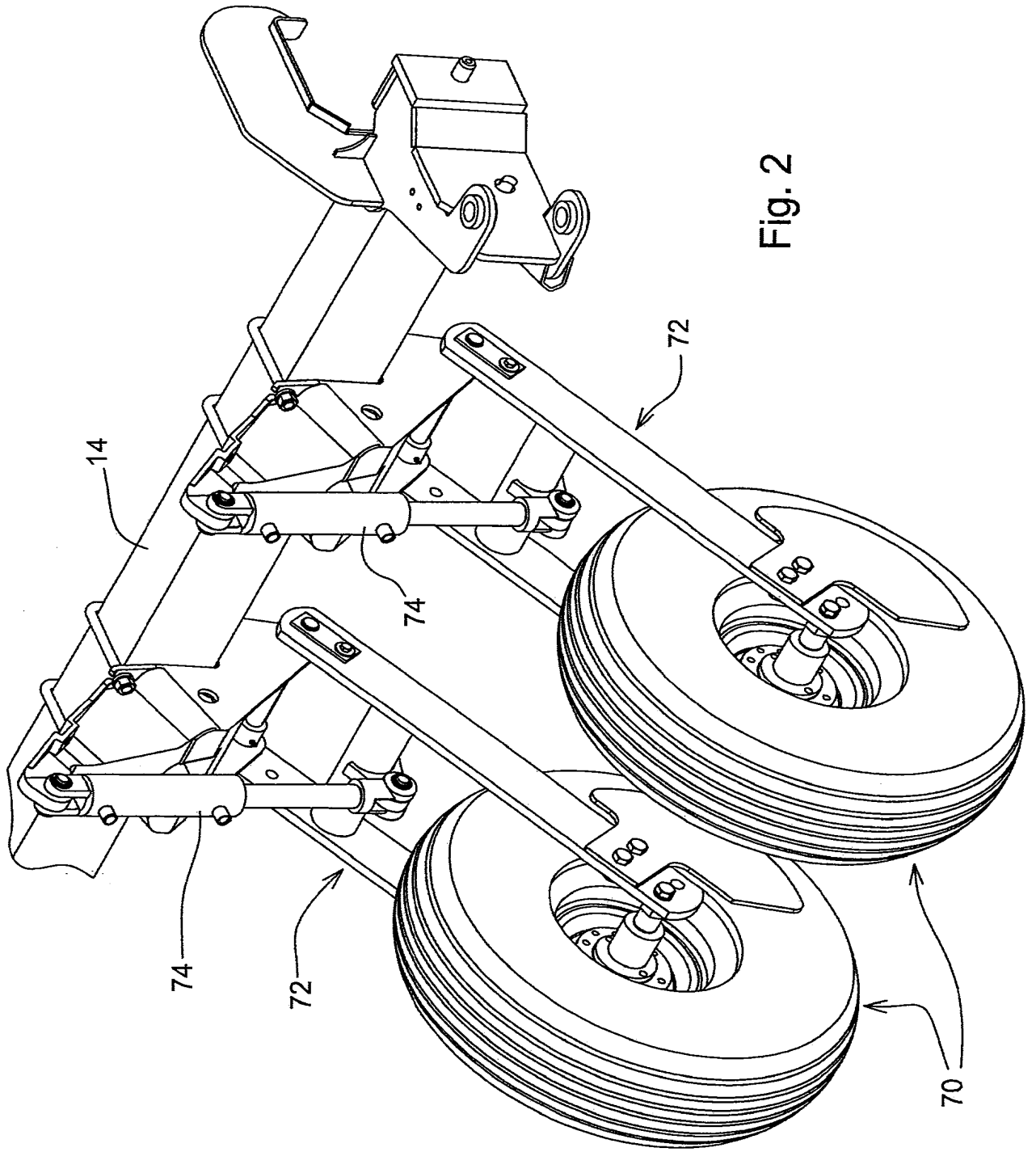


Fig. 2

RESUMO

“UNIDADE DE FILEIRA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA, MÁQUINA PLANTADEIRA, E, MÉTODO PARA OPERAR A MESMA”

5 É descrita uma unidade de fileira de uma plantadeira, ou outra máquina agrícola, com rodas de contato com o terreno que é equipada com um sensor de rotação para determinar se e quando a roda para de girar. Um alerta é emitido por um monitor ao operador de forma que ação corretiva possa ser tomada. Adicionalmente, são providos dispositivos para determinar quando a máquina está em uso, depositando um insumo contra a virada no
10 final das fileiras de forma que os sensores de rotação não gerem um alerta quando a máquina não estiver em uso distribuindo um insumo no campo.