



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

(11) PI 1004171-0 B1



(22) Data do Depósito: 29/10/2010

(45) Data de Concessão: 27/02/2020

(54) Título: SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO SOB DEMANDA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA

(51) Int.Cl.: G01L 9/00.

(30) Prioridade Unionista: 03/11/2009 US 12/611533.

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

(72) Inventor(es): PAUL REED RIEWERTS; NATHAN ALBERT MARIMAN.

(57) Resumo: SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO SOB DEMANDA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA. A presente invenção fornece um monitor para uma conexão de mangueira de um sistema pneumático de distribuição de produto sob demanda em uma máquina agrícola. Isto pode ser feito de diversas maneiras. Uma maneira é sensorear o fluxo de produto na mangueira de produto por quanto tempo ela está funcionando. Se o produto estiver correndo constantemente através da mangueira, isso indica uma desconexão. Uma segunda maneira é sensorear a pressão de ar na mangueira de produto para determinar se ela ainda está operando sob pressão. Se estiver desconectada, a pressão de ar cairá, indicando uma desconexão. Uma terceira maneira é sensorear uma corrente através da conexão para determinar se ela está ou não funcionando. Todos esses métodos produzem um sinal que pode ser realimentado a um monitor na estação do operador e dar ao operador um alerta se uma mangueira desconectada for detectada.

“SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO SOB DEMANDA PARA UMA MÁQUINA AGRÍCOLA”

Campo da Invenção

[001] A presente invenção diz respeito a um sistema pneumático de distribuição de produto sob demanda para uma máquina agrícola e, em particular a um monitor para esse sistema.

Fundamentos da Invenção

[002] Sistemas pneumáticos de distribuição de produto sob demanda têm sido usados em máquinas de semeadura agrícola para direcionar automaticamente semente de uma tremonha de semente principal para uma pluralidade de unidades de plantio individuais. Cada uma das unidades de plantio individuais tem uma tremonha de semente auxiliar para receber semente, um dosador de semente para dosar a semente da tremonha de semente auxiliar e um abridor de vala para formar uma vala de plantio na qual a semente dosada é depositada. Um ventilador é usado para criar ar pressurizado que forma uma corrente de ar na qual a semente é retirada para as unidades de plantio. Esses sistemas reabastecem automaticamente as tremonhas auxiliares de acordo com a necessidade. Um exemplo de um sistema pneumático de distribuição de produto sob demanda está mostrado na patente U.S. 7.025.010.

[003] Um sistema pneumático de distribuição de produto sob demanda tem uma série de mangueiras para distribuir a semente da tremonha principal na tremonha de semente auxiliar. A mangueira de produto tem um ponto de conexão que permite que a mangueira seja desconectada da tremonha para que o dosador seja removido. Se esta conexão funcionar desta maneira durante o plantio, então o sistema de distribuição continuará funcionando e espalhará semente no terreno. Isto provavelmente não será percebido até que o operador vire no final da fileira para plantar na outra direção. Durante este tempo, o sistema terá soltado semente cara em diversos

alqueires do terreno, que não pode mais ser usada.

Sumário da Invenção

[004] A presente invenção fornece um sensor para monitorar a mangueira de produto com relação à falha. Isto pode ser feito de diversas maneiras. Uma maneira é sensorear o fluxo de semente na mangueira de produto e por quanto tempo ela está funcionando. Se a semente estiver correndo constantemente através da mangueira, isso indica uma desconexão, ou outra falha da mangueira, tal como um furo na mangueira, resultando na perda de semente no terreno. Uma segunda maneira de detectar uma falha da mangueira é sensorear a pressão de ar na mangueira de produto para determinar se ela está ainda operando na pressão adequada. Se a mangueira estiver desconectada, ou se vazamento de ar estiver presente, a pressão de ar cairá, indicando uma falha. Uma terceira maneira de detectar uma falha da mangueira na forma de uma desconexão é sensorear a corrente através da conexão para determinar se ela está ou não funcionando. Todos esses métodos produzem um sinal que pode ser realimentado a um monitor na estação do operador e dar ao operador um alerta se ocorre uma falha na mangueira.

Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 é uma vista lateral de uma plantadeira agrícola usando um sistema pneumático de distribuição de produto sob demanda da presente invenção;

A figura 2 é uma vista em perspectiva do acoplamento da mangueira de produto na tremonha auxiliar na unidade de fileira;

A figura 3 é uma vista em perspectiva do acoplamento da mangueira;

A figura 4 é uma vista lateral da mangueira de produto de uma modalidade da invenção com um sensor de velocidade na mangueira de produto;

A figura 5 é uma vista lateral da mangueira de produto de uma

outra modalidade da invenção com um sensor de pressão na mangueira de produto; e

A figura 6 é uma vista em perspectiva do acoplamento da mangueira e do acoplamento de conexão rápida no encaixe da tremonha com contatos elétricos para detectar uma desconexão.

Descrição da Modalidade Preferida

[005] Embora esta invenção seja suscetível a modalidades em muitas diferentes formas, nos desenhos estão mostrados, e serão aqui descritas com detalhes, suas modalidades específicas, com o entendimento de que a presente revelação deve ser considerada uma exemplificação dos princípios da invenção e que não pretende limitar a invenção às modalidades específicas ilustradas.

[006] Uma máquina semeadeira agrícola 10 compreende uma armação 12 na qual é montada uma pluralidade de unidades de plantio individuais 14. A armação 12 inclui uma lingueta (não mostrada) para conectar a máquina 10 a um trator (não mostrado). As unidades de plantio 14 são acopladas na armação 12 por meio de uma articulação em paralelograma 16 de forma que unidades de plantio individuais 14 possam mover-se para cima e para baixo até um grau limitado em relação à armação 12. Cada uma das unidades de plantio individuais compreende uma tremonha de semente auxiliar 18 para conter semente, um dosador de semente 20 para dosar semente recebida da tremonha de semente auxiliar 18 e um abridor de vala 22 para formar uma vala de plantio em um campo para receber semente dosada do dosador de semente 20. A semente é transferida do dosador de semente para uma vala de plantio por meio de um tubo de semente 24. Um conjunto de fechamento 26 é usado para fechar a vala de plantio com a semente contida nela. Na modalidade preferida, o dosador de semente 20 é um dosador de semente a vácuo, embora outros tipos de dosadores de semente usando conjuntos mecânicos ou pressão de ar positiva possam também ser usados

com a invenção em questão. Deve-se notar que a presente invenção poderia ser também usada para aplicar produtos não semente no campo. Para produtos semente e não semente, a unidade de plantio poderia ser considerada uma unidade de aplicação com uma tremonha auxiliar para conter produto, um dosador de produto para dosar produto recebido da tremonha auxiliar e um aplicador para aplicar o produto dosado a um campo. Por exemplo, um fertilizante ou pesticida químico seco poderia ser direcionado para a tremonha auxiliar e dosado pelo dosador de produto e aplicado no campo pelo aplicador.

[007] A armação principal 12 suporta uma tremonha principal 30 e uma bomba pneumática 32. A bomba pneumática 32 é acionada por um motor hidráulico; entretanto, outros arranjos de motor poderiam ser usados, como motores elétricos, para acionar a bomba pneumática 32. A bomba pneumática 32 direciona ar pressurizado para um coletor 34 através da mangueira de ar principal 36. O coletor 34 é formado de um suporte tubular fechado oco da armação principal 12. O coletor 34 é provido com uma pluralidade de saídas do coletor. Linhas de suprimento de ar individuais 38 estendem-se das saídas do coletor e direcionam ar pressurizado do coletor 34 para um lado à montante do conjunto de bicos 39. O conjunto de bicos 39 fica localizado no fundo da tremonha principal 30. Produto localizado na tremonha principal 30 escoia por gravidade para o conjunto de bicos 39. O lado à montante do conjunto de bicos 39 é provido com inúmeras entradas de ar 41 correspondentes ao número de mangueiras de suprimento de ar 38. As entradas de ar 41 são espaçadas transversalmente ao longo do lado à montante do conjunto de bicos 39. O lado à jusante do conjunto de bicos 39 é provido com inúmeras saídas de produto 43 correspondentes ao número de mangueira de suprimento de ar 38. As saídas de produto 43 são também espaçadas transversalmente ao longo do lado à jusante do conjunto de bicos 39. As saídas de produto 43 ficam dispostas opostas às entradas de ar 41. Cada

entrada de ar 41 é alinhada com uma respectiva saída de produto 43. As mangueiras de suprimento de produto 42 estendem-se das saídas de produto 43 até as tremonhas auxiliares individuais 18 para direcionar produto aprisionado na corrente de ar para as tremonhas auxiliares 18.

[008] A tremonha auxiliar 18 é conectada na mangueira de produto 42 através de um encaixe 46 mostrado na figura 2. O encaixe 46 é acoplado na tremonha 18 pelo uso de um flange 48 e quatro prendedores 49, somente dois dos quais estão mostrados inseridos nas aberturas 50 arranjadas em um padrão retangular. O encaixe 46 tem uma entrada 52 (figura 6) conectada na mangueira 42 por um acoplamento de conexão rápida 54 (figura 6). O encaixe tem adicionalmente uma saída 56 mostrada pela porção recortada do encaixe 46. O acoplamento de conexão rápida 54 é encaixado por um acoplamento da mangueira 58 na extremidade da mangueira 42. O acoplamento da mangueira 58 tem uma pluralidade de encaixes fêmeas em forma de L 60 que recebem os colunas 62 do acoplamento de conexão rápida 54. Durante uso, geralmente é necessário que o operador remova a mangueira 42 do encaixe 46, e assim a conexão entre o acoplamento de conexão rápida 54 e o acoplamento da mangueira 58 têm que ser facilmente desconectados. Mas, por ser facilmente desconectado, é possível que, por causa de vibrações durante operação, o acoplamento possa ser inadvertidamente desconectado. Se isto ocorrer, semente ou outro produto será lançado no terreno e se perderá. O sistema da presente invenção monitora o acoplamento e dá um alerta de uma desconexão ao operador.

[009] Vários sensores podem ser usados para determinar se há uma desconexão ou outra falha da mangueira. Um sensor está mostrado na figura 4. Um sensor de semente 64 é provido na mangueira 42 para sensorear a passagem de semente através do mesmo. O sistema de distribuição de produto sob demanda opera para encher a tremonha auxiliar até um nível predeterminado. Uma vez que o nível tenha sido atingido, a saída de ar é

bloqueada, fazendo com que ar pare de escoar através do tubo 42 e assim o fluxo de semente através do tubo 42 também parará. O sensor de semente 64 pode ser qualquer de uma variedade de sensores de semente comuns. Um tal sensor está mostrado na patente U.S. 4.166.948 que compreende um LED opticamente exposto ao trajeto de deslocamento das sementes com elemento fotossensor que detecta mudanças no nível de luz. Em operação normal, o fluxo de sementes no tubo 42 cessará periodicamente quando a tremonha auxiliar estiver cheia, até que o nível de semente caia, permitindo que ar escoe novamente. Se o sensor detectar um fluxo contínuo de semente em um período de tempo predeterminado sem nenhuma cessação no fluxo de semente, isso indica que a mangueira 42 está desconectada ou que se desenvolveu um furo na mangueira, fazendo com que a semente seja lançada no terreno, em vez de encher a tremonha auxiliar. O sensor 64 é conectado a um monitor 66 por meio de um fio 68, ou sem fio, para comunicar um sinal ao monitor. O monitor fica localizado na estação do operador do trator, ou outro veículo reboque que puxa a máquina 10. Um alerta é fornecido pelo monitor ao operador quando uma desconexão é detectada.

[0010] A figura 5 ilustra um outro sensor para detectar uma desconexão da mangueira. Aqui, um sensor de pressão 70 é provido na mangueira 42 para medir a pressão de ar dentro da mangueira. Durante operação normal, uma elevada pressão de ar acima da pressão ambiente estará presente na mangueira 42. Entretanto, se a mangueira ficar desconectada, ou se um vazamento se desenvolver na mangueira, a pressão cairá até a ambiente, ou até próximo a esta. O sensor de pressão 70 comunica com o monitor via o fio 72 concernente à pressão na mangueira. Se a pressão cair abaixo de um valor predeterminado, um alerta de uma desconexão é fornecido pelo monitor.

[0011] Uma modalidade adicional está mostrada na figura 6. Nela, o contato elétrico 74 é provido no acoplamento de conexão rápida 54 que casa

com o contato elétrico 76 no acoplamento da mangueira 58. Os encaixes fêmeas 60 e colunas 62 são arranjos de maneira tal que, quando a mangueira 42 é conectada, os contatos 74 e 76 encaixem um no outro para completar um circuito elétrico. Os contatos 74 e 76 são conectados por fiações (não mostradas) no monitor 66. Se o circuito estiver aberto, ocorreu uma desconexão, e um alerta é provido ao operador.

[0012] Pelo monitoramento e detecção de uma desconexão da mangueira ou outra falha da mangueira, perda de semente ou outro produto pode ser minimizada, resultando em economias para o operador. Embora a invenção tenha sido mostrada no contexto de uma máquina de semeadura, a invenção pode ser usada em outras máquinas, com outros produtos que são transferidos por um sistema de distribuição pneumático.

[0013] 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. Sistema de distribuição de produto sob demanda para uma máquina agrícola (10), compreendendo:

uma armação (12);

uma tremonha principal (30) montada na armação (12), a tremonha principal (30) tendo um conjunto de bicos (39) no qual o produto na tremonha principal (30) é direcionado, o conjunto de bicos (39) compreendendo uma entrada de ar (41) e uma saída de produto (43);

uma unidade de aplicação (14) montada na armação (12), a unidade de aplicação (14) provida com uma tremonha auxiliar (18) e um dosador de produto (20) para dispensar o produto em um campo, o dosador de produto (20) em comunicação com a tremonha auxiliar (18) para receber produto da mesma, a tremonha auxiliar (18) tendo uma entrada de produto (52);

uma mangueira de produto (42) acoplada por fluido na saída de produto (43) e na entrada da tremonha auxiliar (52);

o sistema de distribuição de produto sob demanda caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente um sensor (64, 70, 76) para detectar falha da mangueira de produto (42); e,

um monitor (66) acoplado no sensor (64, 70, 76) para fornecer um alerta a um operador no caso de a mangueira de produto (42) ser desconectada.

2. Sistema de distribuição de produto sob demanda de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o sensor (64, 70, 76) é um sensor de semente (64) montado na mangueira de produto (42) para detectar a passagem de semente através do mesmo.

3. Sistema de distribuição de produto sob demanda de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o monitor (66) fornece um alerta quando a semente está continuamente escoando por um período de

tempo predeterminado.

4. Sistema de distribuição de produto sob demanda de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o sensor é um sensor de pressão (70) adaptado para medir a pressão na mangueira de produto (42).

5. Sistema de distribuição de produto sob demanda de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o monitor (66) fornece um alerta quando a pressão sensoreada cair abaixo de um valor predeterminado.

6. Sistema de distribuição de produto sob demanda de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o sensor (64, 70, 76) inclui uma conexão elétrica (76) entre a mangueira de produto (42) e uma da saída de produto (43) e da entrada da tremonha auxiliar (18).

7. Sistema de distribuição de produto sob demanda de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o monitor (66) fornece um alerta quando a conexão elétrica (74, 76) é interrompida.

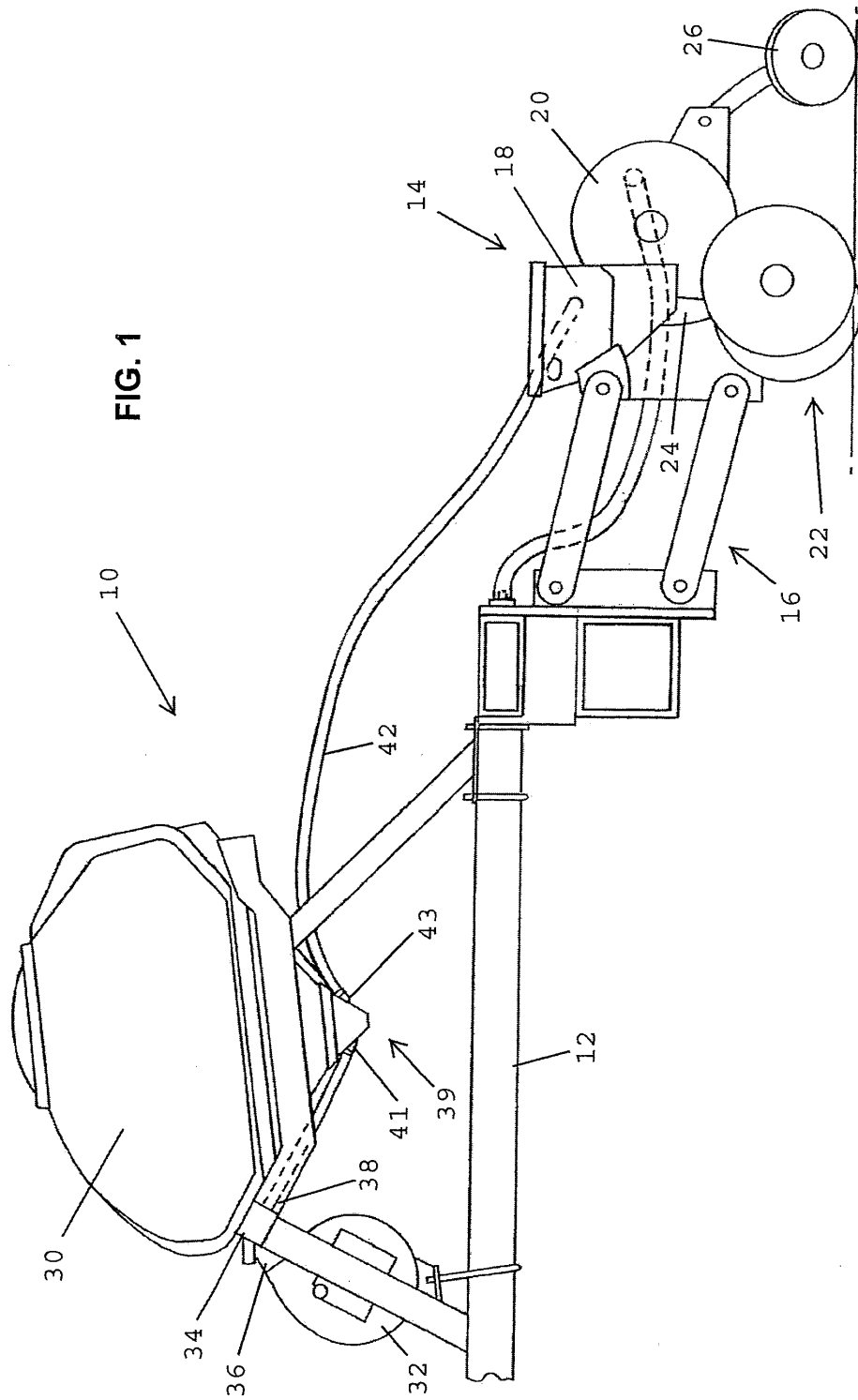


Fig. 2

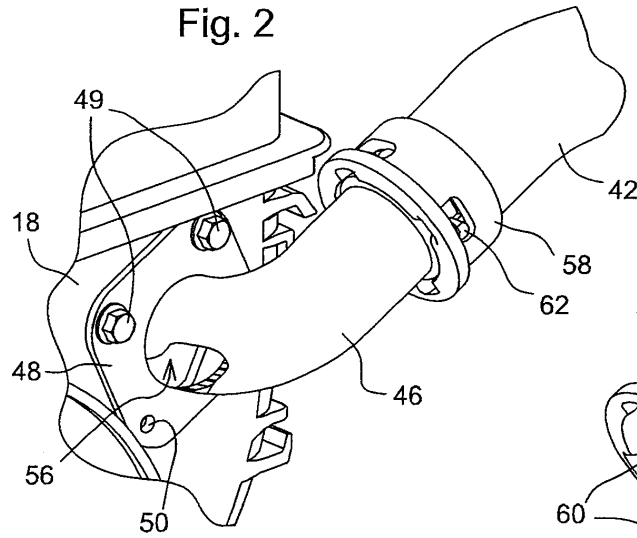


Fig. 3

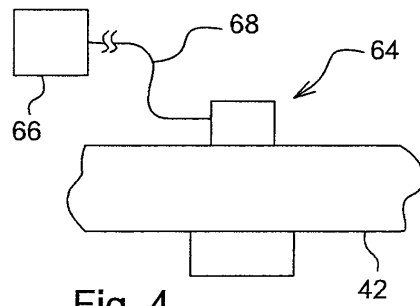
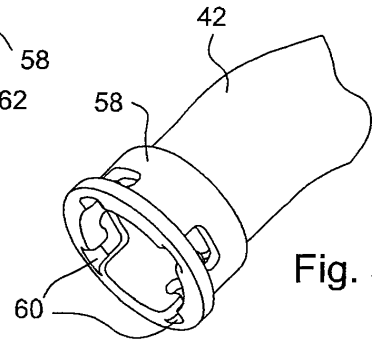


Fig. 4

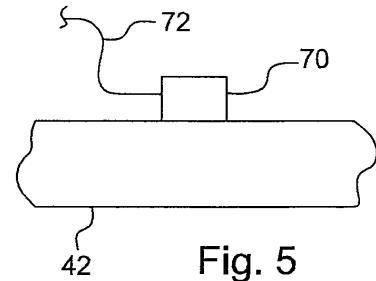


Fig. 5

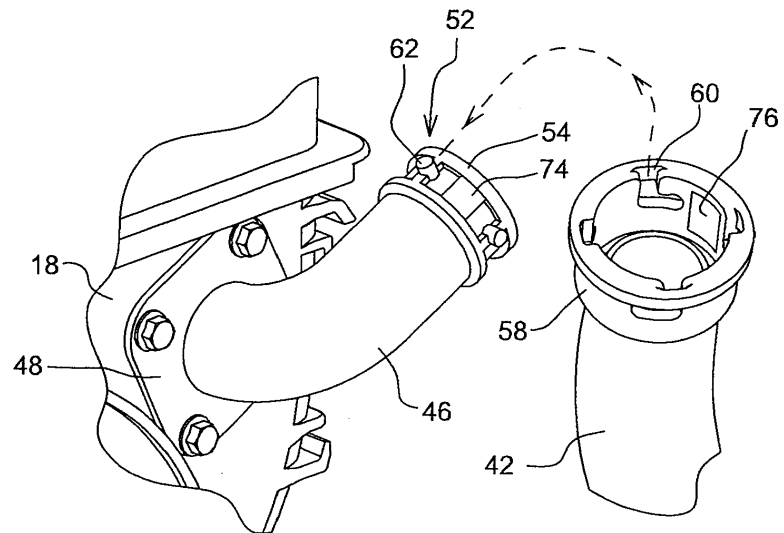


Fig. 6