



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

(21) **PI0711707-8 A2**



(22) Data de Depósito: 14/05/2007  
(43) Data da Publicação: 29/11/2011  
(RPI 2134)

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

(54) **Título:** MONITOR DE DOSADOR DE SEMENTES, E, MÉTODO PARA DETERMINAR AJUSTES PARA UM SISTEMA DE DOSAGEM DE SEMENTES AJUSTÁVEL

(30) **Prioridade Unionista:** 18/05/2006 US 11/436500

(73) **Titular(es):** Deere & Company

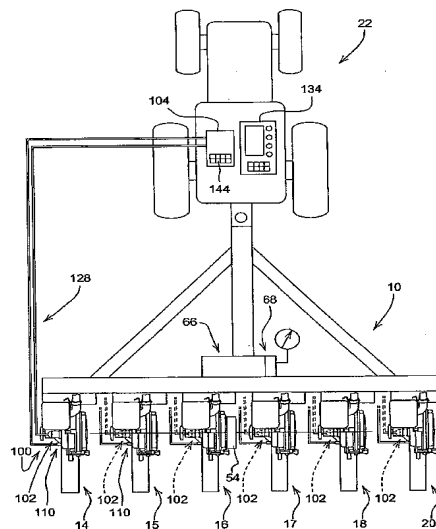
(72) **Inventor(es):** Duane Allen Cordes, Paul Reed Riewerts

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & CIA.

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007011541 de 14/05/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/136606de 29/11/2007

(57) **Resumo:** MONITOR DE DOSADOR DE SEMENTES, E, MÉTODO PARA DETERMINAR AJUSTES PARA UM SISTEMA DE DOSAGEM DE SEMENTES AJUSTÁVEL. É descrito um detector (102) que é suportado adjacente a células de sementes (58) em um alojamento dosador de sementes (34) e que fornece uma indicação da presença ou ausência de sementes nas células (58). Um processador (104) recebe as indicações de presença de semente e fornece uma leitura do operador (134) para facilitar ajustes no sistema de dosagem de sementes para manter uma única semente por célula de semente na dada população de sementes. Em uma modalidade, o detector é uma câmera de vídeo (124), e a leitura inclui uma renderização de câmara lenta das células de sementes à jusante de um dispositivo de unitarização de sementes (80). Em uma outra modalidade, uma fonte de luz (114) fica localizada em um lado das células de sementes (58) e um detector de luz (116) fica localizado no lado oposto da célula de sementes para determinar a presença ou ausência de material na célula.





...TOR DE DOSADOR DE SEMENTES, E, MÉTODO PARA DETERMINAR AJUSTES PARA UM SISTEMA DE DOSAGEM DE SEMENTES AJUSTÁVEL”

Campo da Invenção

5 A presente invenção diz respeito no geral a dosadores de sementes para implementos agrícolas de semeadura e, mais especificamente, a um método e aparelho para analisar e ajustar a operação do dosador de sementes.

Fundamentos da Invenção

10 Obter a taxa de semeadura/população de sementes correta tem sido sempre um problema para plantadores. Muitas lavouras são sensíveis ao correto espaçamento a fim de produzir o mais alto rendimento por unidade de área, e os plantadores querem saber se eles estão semeando na taxa correta para um dado híbrido enquanto eles estão plantando. Monitores de sementes  
15 atualmente disponíveis em geral fornecem uma boa indicação de população de sementes por área unitária. Entretanto, isto pode resultar em muitas sementes ausentes e muitas múltiplas sementes no mesmo campo em uma população de semente de campo geral correta, mas com saltos e duplos não detectados que causam reduções de rendimento.

20 O plantador quer saber se existe uma semente em cada célula de dosagem, ou se existe ausência de semente ou se existem múltiplas sementes na célula. Se cada célula não estiver povoada com uma única semente, é necessário saber como ajustar o dosador para corrigir o problema. Ajustes recomendados podem ser feitos com tecnologia disponível, mas  
25 geralmente não existe uma maneira fácil para o plantador determinar se as mudanças feitas são as corretas. Em plantadeiras John Deere, por exemplo, o operador pode aumentar ou diminuir o nível de vácuo, aumentar ou diminuir o ajuste de transmissão, ajustar o eliminador de duplos, trocar os discos de semente ou prover várias combinações de ajustes e mudanças.

## Sumário da Invenção

Portanto, é um objetivo da presente invenção prover um arranjo melhorado para monitorar semente em um dosador de sementes agrícola. É um outro objetivo prover um arranjo como esse que supere a maioria dos problemas supramencionados.

É um objetivo adicional da presente invenção prover um monitor do dosador de sementes melhorado para facilitar a eliminação de sementes múltiplas ou sementes ausentes na célula de semente de um dosador de sementes para uma colheita em pé mais uniforme. É também um outro objetivo prover um monitor como esse que permite a um operador ver sementes no dosador enquanto o dosador está em operação e fazer os ajustes necessários para garantir que existe uma única semente em cada uma das células de um disco de sementes.

Em uma modalidade da invenção, uma fonte de luz com um cabo de fibra ótica é roteado para a câmara de dosagem de semente e posicionada de maneira tal que luz brilhe em uma célula de semente vazia à medida que o cabo passa. Um sensor ótico ou receptor é posicionado no lado oposto do disco de dosagem de semente. Se existirem sementes nas células, a luz é bloqueada. Entretanto, luz passando pela célula e sendo detectada pelo receptor é uma indicação de que a célula está vazia e que haverá um salto no campo. Pelo monitoramento da população e da presença ou ausência de células de sementes vazias, pode-se prover uma matriz para determinar quais tipos de ajustes devem ser feitos no sistema de dosagem. Por exemplo, se, durante um período de monitoramento, não forem detectados saltos e a população estiver na faixa desejada, então não são necessários ajustes. Entretanto, se não existirem saltos, mas houver uma alta população de sementes, o operador sabe que tanto o eliminador de duplos quanto o nível de vácuo precisam de ajuste para reduzir o número de múltiplas sementes, ou o ajuste da transmissão da plantadeira é muito alto. Se não forem indicados

saltos com uma baixa população, o ajuste de transmissão é muito baixo. Se o detector indicar saltos e também a população estiver correta ou alta, o eliminador de duplos e/ou a transmissão ou nível de vácuo está muito alta. Vantajosamente, o sistema pode também diagnosticar uma situação em que a população de sementes geral está na faixa prescrita, mas existem problemas de múltiplas sementes em algumas áreas de células de sementes em combinação com células de sementes vazias.

Em uma outra modalidade, é provida uma fonte de luz na câmara de dosagem de semente para iluminar as células do disco de semeadura na área onde ocorre a liberação da semente. Uma câmera de vídeo miniatura registra a ação do dosador de sementes a alta velocidade por um período de tempo. Um processador embutido converte o vídeo de alta velocidade em reprodução de baixa velocidade para o operador ver na cabine do trator na sua tela de exibição. O processador pode também apresentar dados adicionais tais como porcentagem de saltos, porcentagem de duplos e taxa de sementes real versus teórica. Reprodução visual de imagem em câmera lenta na tela dos operadores é usada para ajustar o vácuo, ajustar o eliminador de duplos, trocar o disco de semente para corresponder melhor à forma e tamanho das sementes, determinar se sementes grudam nas células e se é necessário mais talco, determinar se uma célula de semente está tamponada, ou detectar se o disco de semente está trepidando ou de outra forma agindo erráticamente. Uma única fileira pode ser monitorada pela estrutura de vídeo e os dados e informação usados para ajustar todas outras fileiras/dosadores na plantadeira. Alternativamente, uma câmera com ótica pode ser provida em cada fileira. O operador pode escolher ver uma imagem congelada ou uma série de imagens congeladas exibidas em um monitor.

Em uma modalidade da invenção, o sistema de gravação de vídeo é projetado para mover-se facilmente de um dosador para o seguinte. O sistema pode ser encaixado por pressão ou tamponado na posição em uma

janela de visualização localizada adjacente ao local de liberação de semente em um disco de dosagem. Cada medidor na plantadeira pode ser verificado sem a necessidade de uma câmera para cada unidade de fileira da plantadeira. Com efeito, o sistema fornece uma bancada de teste embutida para ajustes ideais do dosador e a seleção do disco de semente sem a necessidade de o plantador levar as amostras para a bancada de teste do plantador.

Esses e outros objetivos, recursos e vantagens da presente invenção ficarão aparentes a partir da descrição seguinte com referência aos desenhos.

#### 10 Descrição Resumida dos Desenhos

A figura 1 é uma representação esquemática do trator e plantadeira com um sistema de monitoramento de sementes anexado.

15 A figura 2 é uma vista de uma parte de uma unidade de fileira da plantadeira mostrando uma parte de um conjunto dosador de sementes para a plantadeira da figura 1.

A figura 3 é uma vista lateral de uma parte do dosador de sementes com partes removidas para mostrar melhor os locais dos componentes.

20 A figura 4 é uma vista parcialmente em seção do dosador de sementes mostrando um detector para prover um sinal indicativo da presença ou ausência de material nas células de sementes do conjunto dosador.

A figura 5 é uma vista similar à figura 4, mas mostrando uma modalidade alternativa do detector.

25 A figura 6 é uma matriz de decisão para uso de informação do detector para determinar ajustes no dosador de sementes para otimizar a operação do dosador.

#### Descrição da Modalidade Preferida

Referindo-se à figura 1, nela está mostrada uma plantadeira 10 ou implemento similar com uma armação principal ou barra de ferramenta 12

suportando uma pluralidade de unidades de plantio 14, 15, 16, 17, 18 e 20 para ser rebocada para a frente sobre o terreno por um trator 22 ou outro veículo rebocador. As unidades de plantio 14 – 20 estão mostradas como unidades de fileiras da plantadeira convencional com armações de unidades de fileiras 24 (figura 2) suportando abridores de valas, rodas de calibre de profundidade e estrutura de fechamento de valas (não mostrada).

Referindo-se às figuras 2-5, o sistema de dosagem ajustável para cada uma das unidades 14-20 inclui um dosador de sementes 30 em comunicação com uma tremonha de semente 32. O dosador 30 tem um alojamento 34 que suporta rotacionalmente um disco de semente 40. O alojamento 34 mostrado inclui um lado de vácuo 46 e um lado de recebimento de semente 47 que são articulados juntos em 48 (figura 3) e presos em uma posição fechada por um arranjo de trava convencional 49 (figura 2). O disco de semente rotativo 40 inclui uma parte do cubo 52 acoplada a um acionamento variável 54.

O disco de semente 40, que está mostrado como um disco plano convencional, inclui uma série de aberturas 56 uniformemente espaçada radialmente para dentro da borda do disco e passando do lado de recebimento de semente 47 do disco 40 através do lado de vácuo 46 do disco. À medida que a periferia do disco 40 passa através de um suprimento ou poça de sementes no lado de recebimento de semente 47 do alojamento 34, o vácuo comunicado através das aberturas 56 puxa e retém a semente contra as aberturas nas áreas de célula de semente 58 definidas pelas aberturas. O disco 40 agita e acelera a semente adjacente ao disco para facilitar a captura da semente pelas aberturas 56.

O lado de recebimento de semente 47 comunica com um suprimento de semente na tremonha 32. Uma saída 60 conecta o interior do dosador de sementes 30 a um tubo de semente 62 ou outro arranjo de distribuição para direcionar a semente para o terreno. O lado de vácuo 46 do

dosador de sementes 30 é acoplado a uma fonte de ar ou vácuo ajustável 66 com um ajuste de pressão 68 e é provido com uma vedação 70 que define uma zona de liberação de semente 74 onde o vácuo é isolado das aberturas 56 para liberar as sementes mantidas nas aberturas do disco 40. Um conjunto  
5 dispositivo de unitarização de semente 80 é suportado de forma ajustável adjacente às células de sementes 56 logo à montante da zona de liberação de semente 74 para ajudar eliminar incidência de múltiplas sementes em uma área das células de sementes 58.

Inúmeros ajustes são disponíveis para variar a taxa de  
10 semeadura, espaçamento de sementes e características de unitarização de semente. O conjunto dispositivo de unitarização de semente 80 inclui um came e fenda 82 conectados em um dispositivo de unitarização serrilhado 84. Com a rotação do came, o dispositivo de unitarização pode mover-se radialmente para dentro ou para fora em relação às áreas de células de  
15 sementes 58 para otimizar a unitarização de semente para limitar incidências de mais de uma semente em uma área de células 58. O ajuste de pressão da fonte 68 permite que o operador aumente ou diminua a pressão comunicada através das aberturas 56 para aumentar ou diminuir a força que retém as sementes nas áreas de células 58. O acionamento ajustável 54 pode ser  
20 trocado para aumentar ou diminuir a velocidade de rotação do disco dosador para uma dada velocidade da plantadeira à frente para variar a taxa de semeadura. Deve-se entender que os recursos de ajuste supradescritos podem ter inúmeras diferentes formas e que outros ajustes podem também ser  
25 disponíveis para afetar a unitarização, espaçamento, taxa de semeadura e similares.

Semente depositada na tremonha 32 escoia para baixo da tremonha 12 através de uma entrada para o lado de recebimento de semente 47 do alojamento 34. A semente forma uma poça na base do alojamento definida pelo disco de semente 40 e o lado de recebimento de semente 47.

Retentores de escova 90 formam uma barreira no alojamento 34 que impede que sementes na poça de sementes entrem diretamente na saída 60. Um vácuo é aplicado na zona de aprisionamento de semente no lado de vácuo 46 que aspira ar do lado de recebimento de semente 47 através das aberturas 56. Este  
5 fluxo de ar atrai sementes para as aberturas e retém as sementes nas aberturas nas áreas de células de sementes 58. Continuidade da rotação leva a semente além do conjunto dispositivo de unitarização 80 e para fora da área definida pela zona de aprisionamento de semente para a zona de liberação de semente 74 definida pela vedação 70. Não existe vácuo na zona de liberação de  
10 semente, de forma que a semente é liberada do disco de semente e cai na saída 60 em direção à área de depósito de semente no solo ao longo de uma trajetória 98. Conforme mostrado nas figuras 3-5, a semente é direcionada através do tubo de semente 62 para a vala de plantio. Outros arranjos de dosagem e distribuição podem também ser usados com a presente invenção,  
15 incluindo distribuição mais direta na vala para dosadores que são acoplados próximos ao terreno.

O sistema monitor do dosador de sementes mostrado no geral por 100 na figura 1 inclui um conjunto detector 102 localizado em um ou mais dos dosadores 30 nas unidades 14-20 e comunicando com um  
20 processador 104 localizado na estação do operador do trator ou no implemento 10 ou em um local remoto. O conjunto detector 102 mostrado é suportado adjacente às áreas das células de sementes 58 à jusante do conjunto dispositivo de unitarização 80. O conjunto 102 fornece sinais da presença de semente indicativos da presença ou ausência de sementes ou outro material  
25 nas áreas das células 58.

O processador 104 recebe os sinais de presença de semente e fornece uma indicação da presença ou ausência de sementes nas células de sementes para facilitar ajustes no sistema de dosagem de sementes ajustável para manter uma contagem de semente pré-selecionada por célula de semente,

normalmente uma única semente por local de célula, e uma dada taxa de sementes. Um detector de semente liberada, mostrado na figura 3 como um detector de semente convencional 110, localizado no tubo de sementes 62, fornece um sinal de contagem de semente ao processador 104 indicativo do número de sementes liberadas do disco de semente na saída 60 para depósito no solo. O processador 104 é responsivo ao sinal de contagem de semente e fornece uma indicação da população de sementes ao operador, tais como sementes por acre plantado. O processador 104 é também responsivo aos sinais de presença de semente do conjunto detector 102 e aos sinais de contagem de semente para fornecer uma indicação ao operador de ausência de semente nas células de sementes e múltiplas sementes nas células de sementes.

Conforme mostrado na figura 4, o conjunto detector 102 inclui uma fonte de luz 114 suportada no alojamento 34 em um lado do disco 40 e que direciona a luz para a área das células 58 e para a abertura 56. Um detector de luz 116 é suportado no lado oposto do disco 40 de forma que luz da fonte 114 que passa através da abertura 56 ilumine o detector quando uma área de célula vazia com uma abertura vazia passar entre a fonte 114 e o detector 116.

O detector 116 é conectado por uma articulação 118 no processador 104 e, quando iluminado, transmite um sinal ao processador 104 indicando que a área da célula 58 e a abertura 56 são desprovidas de semente ou outro material. Um sinal de área da célula/abertura vazia indica que a célula de semente não conseguiu pegar ou reter uma semente, e que o espaçamento de semente e população de sementes serão correspondentemente afetados. O processador 104 monitora o número de indicações de células vazias e fornece um sinal de alerta ao operador se o número de tais indicações exceder um número máximo pré-selecionado em um dado período de tempo ou área plantada.

O processador 104 também calcula uma população de sementes por área ou distância percorrida pela plantadeira 10 e compara a população de sementes com as indicações de células vazias monitoradas. Se a população de sementes determina a partir dos detectores de semente 110 for baixa (ver o gráfico da figura 6) e células vazias forem indicadas pelos sinais de área de célula/aberturas, o processador 104 fornece um sinal ao operador de que o sistema dosador precisa ser ajustado para garantir uma melhor coleta de sementes. Ajustes para melhorar a coleta incluem aumentar o nível de vácuo, mudando o ajuste de pressão em 68, substituindo discos de semente gastos ou oscilantes, ou ajustar o conjunto dispositivo de unitarização demasiadamente agressivo 80. Se, por outro lado, a indicação de população de sementes for baixa e houver uma falta superior ao número mínimo de células vazias, o processador emite um alerta de que as áreas das células 58 e/ou aberturas 56 podem estar entupidas com semente ou material estranho, ou a velocidade de acionamento da plantadeira precisa ser aumentada pelo ajuste do acionamento variável 54. Se a indicação de população de sementes for alta e o ajuste de velocidade de acionamento da plantadeira estiver correto, é provida uma indicação de que existem múltiplas sementes nas áreas de células de sementes 58 ao operador. O ajuste de pressão e/ou ajuste do dispositivo de unitarização são então realizados para reduzir ou eliminar o problema de múltiplas sementes.

O sistema pode também diagnosticar uma situação em que a população de sementes geral está na faixa prescrita, mas existem problemas de múltiplas sementes em algumas áreas de células de sementes 58 em combinação com células de sementes vazias em outras áreas de células 58. Se a população de sementes geral estiver na faixa prescrita, mas houver células vazias, o espaçamento e rendimento das sementes serão afetados adversamente. Uma vez que o processador 104 determina que existe uma condição como essa com células vazias ou supercarregadas, é provido um

alerta apropriado ao operador.

Conforme mostrado na figura 4, uma modalidade alternativa do detector inclui uma câmera de vídeo miniatura 124 suportada pelo dosador 34 e focalizada na área das células de sementes 58. Uma fonte de luz 126 ilumina a área 58. O sinal de vídeo captado pela câmera 124 é comunicado por meio da ligação de dados 128 ao processador 104. A câmera 124 e fonte de luz 126 são montados em uma montagem de janela removível 130 que se encaixa por pressão ou é de outra forma presa de forma liberável na área de visualização do dosador adjacente ao ponto de liberação de semente à jusante do conjunto dispositivo de unitarização 80. A montagem 130 pode ser facilmente reposicionada de dosador a dosador, ou uma câmera individual pode ser dedicada a um dosador. A ligação de dados 128 no processador 104 pode assumir diversas formas convencionais, incluindo uma linha ou barramento de dados, um cabo ótico ou uma conexão sem fio.

O processador 104 recebe os sinais de vídeo por meio da ligação 128 e fornece uma saída de vídeo para o operador em uma tela 132 em um monitor 134 de forma que a operação do dosador possa ser analisada. O monitor 134 pode ser um monitor do implemento existente já disponível no trator 22, um monitor adicional, ou um monitor em um local tal como um escritório remoto do trator. Em uma modalidade, o processador 104 armazena curtos períodos de vídeo de alta velocidade da área de liberação de semente à jusante do conjunto dispositivo de unitarização e então exibe esta informação no monitor 134 em câmera lenta, de forma que o operador possa ver a retenção de sementes na área das células e características de liberação e verificar múltiplas sementes, saltos e bloqueios. Olhando o vídeo do local de liberação de semente real, o operador pode determinar com precisão quais ajustes no sistema de dosagem de sementes, se houver, precisam ser mudados, bem como o tipo de ajuste que precisa ser feito. Por exemplo, problemas tais como oscilação do disco de semente, células entupidas, pressão excessiva

resultando em múltiplas sementes nas áreas das células, e ajuste inadequado do dispositivo de unitarização podem ser rapidamente determinados pelo vídeo. A saída da câmera 124 é tipicamente uma série de imagens congeladas, e um ou mais instantâneos congelados podem ser facilmente armazenados no processador e revistos em um momento conveniente pelo operador. Os instantâneos podem ser vistos como uma foto simples, ou podem ser reproduzidos em um modo de exibição de vídeo em várias velocidades.

Se for provida uma única câmera 124, o operador pode verificar a operação nos múltiplos dosadores 30 simplesmente encaixando e desencaixando a montagem da câmera em vários locais de janela do dosador. Se for provida uma pluralidade de câmeras 124, o operador pode selecionar qual câmera ver usando uma entrada de painel sensível ao toque 144 ou dispositivo de entrada similar no processador 104, ou selecionar um seqüenciamento automático dos sinais da câmera.

O processador 104 pode também incluir processamento de vídeo digital para analisar áreas de pixel dos quadros de vídeo para determinar problemas no sistema dosador ajustável e fornecer o alerta apropriado ao operador quando um ajuste indevido tornar-se evidente. Problemas de múltiplas sementes em uma área de célula ou ausência de sementes em uma área de semente são determinados analisando-se o quadro de vídeo feito à medida que o local da célula passa pela câmera. Se uma semente estiver faltando na área de célula 58, o padrão de iluminação tende ser mais uniforme nesta área. Múltiplas sementes em uma área 58 fornecem mais luz contrastante e áreas escuras do que se estivesse presente uma única semente, ou se nenhuma semente estivesse presente. Se houver um bloqueio, ficará evidente um padrão de luz recorrente periódico uniforme à medida que a célula de semente passa pela câmera. Analisando-se os diferentes padrões, o processador 104 pode determinar rapidamente problemas de retenção e liberação de semente, problemas de disco oscilante, áreas de células

bloqueadas e outros problemas que resultam em variações de pixel previsíveis.

Marcas de reflexão de luz, códigos de barra ou outra indexação 150 (figura 3) no disco facilitam o sincronismo do detector e processador 104 com rotação do disco de semente 40. Sinais gerados no conjunto detector 102 à medida que a indexação 150 passa são transmitidos ao processador 104 para determinar velocidade do disco e variações de velocidade e para sincronismo do detector e/ou fonte de luz. A entrada 124 permite que o operador selecione um modo em que a câmera 124 e o processador 104 fornecem um ou mais instantâneos congelados para visualização pelo operador no monitor 134. O operador pode selecionar uma área de célula de semente particular 58 para ver ou selecionar uma visualização seqüencial de uma pluralidade de células ou uma pluralidade de diferentes dosadores.

Problemas de liberação de semente podem também ser analisados olhando para a semente e localização da semente à medida que a semente é liberada e move-se para baixo em direção ao solo. A localização da câmera pode ser mudada, ou uma ou mais câmeras adicionadas para ver e analisar semente e ação de dosagem em diferentes áreas do dosador 30.

A câmera de vídeo 124 e o processador 104 também podem funcionar da maneira supradescrita para o conjunto detector 102. Por exemplo, uma fonte de luz similar à mostrada em 114 na figura 4 pode ser adicionada no lado do disco 40 oposto à câmera 124 para prover um maior sinal de luz no quadro de vídeo quando uma área de célula de semente vazia 58 passar pela câmera. A operação do processador 104 para analisar problemas do sistema dosador seriam no geral idêntica à supradescrita para a figura 4.

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

## REIVINDICAÇÕES

1. Monitor de dosador de sementes, em um sistema de dosagem de sementes ajustável que tem células de sementes móveis para coletar sementes e distribuir as sementes em direção ao terreno a uma população de sementes por área de terreno, caracterizado pelo fato de que compreende:

um detector suportado adjacente às células de sementes e provendo sinais de presença de semente indicativos da presença ou ausência de sementes nas células à medida que as células movem-se adjacentes ao detector; e

um processador que recebe os sinais de presença de semente e que fornece uma indicação da presença ou ausência de sementes nas células de sementes para facilitar ajustes no sistema de dosagem de sementes ajustável para manter uma contagem de sementes por célula de semente em uma dada população de sementes.

2. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que inclui um monitor de população que fornece indicação de contagem de sementes do número de sementes distribuídas pelas células de sementes, e em que o processador é responsivo à indicação de contagem de semente e aos sinais de presença de semente para fornecer uma indicação de sementes ausentes nas células de sementes e múltiplas sementes nas células de sementes.

3. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o detector compreende uma câmera e o processador fornece uma imagem congelada ou vídeo em câmera lenta das células de sementes e sementes coletadas pelas células de sementes a um operador.

4. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a câmera é seletivamente posicionável em um

da pluralidade de dosadores de semente para monitorar a operação do sistema de dosagem de sementes nos dosadores de semente.

5 5. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que inclui um monitor do implemento que fornece uma leitura do operador, em que o processador fornece informação de vídeo ao monitor do implemento para revisão pelo operador.

10 6. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que inclui um dispositivo de unitarização de semente ajustável para remover todas menos uma única semente de cada uma das células de sementes, em que o detector fica localizado adjacente ao dispositivo de unitarização para monitorar a operação do dispositivo de unitarização.

15 7. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o detector compreende um detector de luz que detecta a presença e ausência de luz passando através de uma abertura na célula de semente para prover uma indicação de uma célula de semente ocupada ou vazia.

20 8. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que inclui uma fonte de luz iluminando a célula de semente adjacente ao detector.

9. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a fonte de luz inclui um tubo de luz que termina adjacente à célula de semente.

25 10. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que inclui uma janela de visualização adjacente às células de sementes para monitoramento visual da operação da célula de semente, em que o detector é montado na janela de visualização.

11. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a janela de visualização é seletivamente

anexável e removível do sistema de dosagem de sementes.

12. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as células de sementes móveis compreende localizações das células em um disco rotativo em um alojamento do dosador de semente, e indexação localizada no disco para sincronismo do detector e do processador.

13. Monitor de dosador de semente, em um sistema de dosagem de semente ajustável que tem células de sementes móveis em um alojamento do dosador de sementes para coletar sementes e distribuir as sementes em direção ao terreno em espaçamentos predeterminados e a uma dada população de sementes por área de terreno, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma fonte de luz localizada dentro do alojamento para iluminar as células de sementes;

um detector suportado dentro do alojamento adjacente às células de sementes e provendo sinais de presença de semente indicativos da presença ou ausência de sementes nas células à medida que as células movem-se adjacentes ao detector;

um contador de semente para prover uma indicação de contagem de sementes; e

um processador responsivo aos sinais de presença de semente e a indicação de contagem de semente para detectar múltiplas sementes nas células de sementes e sementes ausentes nas células de sementes.

14. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o detector compreende uma câmera de vídeo e o processador fornece vídeo em câmera lenta das células de sementes e sementes coletadas pelas células de sementes a um operador.

15. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o detector compreende um detector de luz, e

em que a fonte de luz fica localizada em um primeiro lado das células de sementes e o detector de luz fica localizado em um lado das células de sementes oposto ao primeiro lado para detectar a ausência de semente nas células de sementes.

5                   16. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que inclui um dispositivo de unitarização de semente ajustável para remover todas menos uma semente de cada uma das células de sementes, em que a fonte de luz e o detector ficam localizados adjacentes ao dispositivo de unitarização.

10                   17. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que inclui indexação deslocada e móvel com as células de sementes, a indexação provendo um sinal de localização da célula ao processador.

15                   18. Monitor de dosador de semente, em um sistema de dosagem de semente ajustável que tem células de sementes móveis dentro de um alojamento do dosador de sementes para coletar sementes e distribuir as sementes no terreno a uma população de sementes por área de terreno, caracterizado pelo fato de que compreende:

20                   dispositivo para detectar a presença ou ausência de material nas células;

dispositivo para prover uma população de sementes por área de terreno; e

25                   dispositivo responsivo à presença ou ausência de material nas células e indicação de população de sementes por área de terreno para prover uma indicação de:

duas ou mais sementes nas células de sementes;

células de sementes vazias; ou

células de sementes tamponadas.

19. Monitor de dosador de semente, de acordo com a

reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o dispositivo para detectar a presença ou ausência de material nas células de sementes compreende uma fonte de luz localizada dentro do alojamento do dosador de semente.

5 20. Monitor de dosador de semente de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o dispositivo para detectar a presença ou ausência de material nas células compreende uma câmera.

10 21. Monitor de semente de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que inclui adicionalmente um processador conectado na câmera e provendo instantâneos congelados ou vídeo em câmera lenta das células de sementes e sementes coletadas pelas células de sementes a um operador.

15 22. Método para determinar ajustes para um sistema de dosagem de sementes ajustável que tem células de sementes móveis dentro de um alojamento do dosador de sementes para coletar sementes e liberar as sementes, e uma saída para distribuir as sementes liberadas em direção ao terreno, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

prover um processador de sinal;

20 suportar um detector adjacente às células de sementes para detectar as sementes coletadas antes da distribuição através da saída e prover sinais de célula de semente ao processador indicativos da presença ou ausência de material nas células; e

processar os sinais de célula de semente no processador e prover uma indicação ao operador indicativa de uma ou mais das seguintes condições:

25 duas ou mais sementes nas células de sementes;  
movimento de semente errático em direção à saída;  
células de sementes vazias; ou  
células de sementes tamponadas.

23. Método de acordo com a reivindicação 22, caracterizado

pelo fato de que a etapa de analisar inclui:

prover sinais de população ao processador indicativos do número de sementes distribuídas em direção ao terreno; e

5 comparar os sinais de célula de semente e os sinais de população.

24. Método de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que a etapa de suportar o detector inclui montar o detector a partir do alojamento do dosador de sementes adjacente às células de sementes à montante da saída.

10 25. Método de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que inclui a etapa de iluminar as células de sementes móveis com uma fonte de luz localizada dentro do alojamento.

15 26. Método de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que a etapa de suportar um detector inclui suportar uma câmera no alojamento do dosador de semente, e a etapa de analisar inclui analisar as características de vídeo ou imagens congeladas da câmera.

27. Método de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que inclui as etapas de prover indexação adjacente às células de sementes para prover sinais de indexação ao processador.

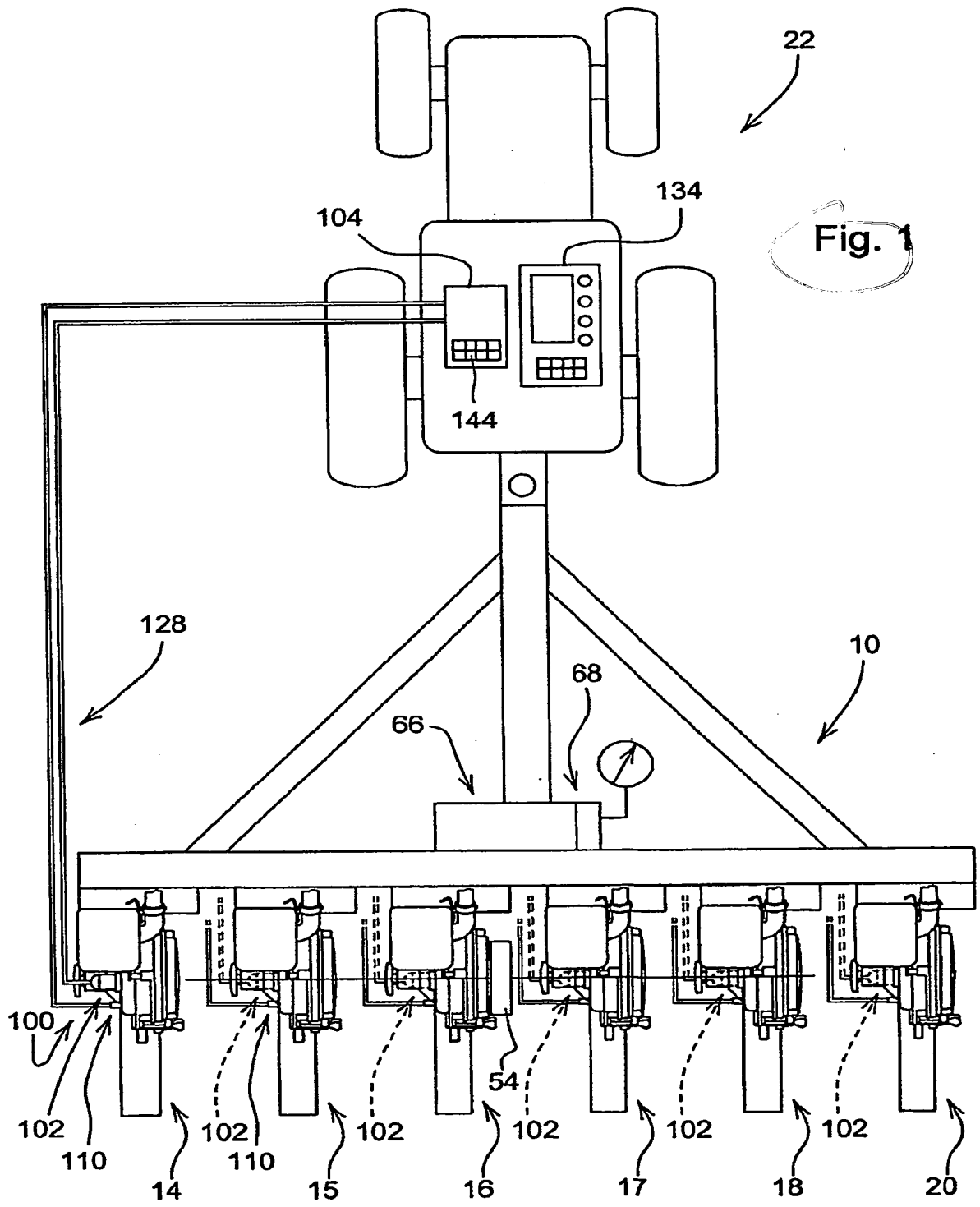


Fig. 1

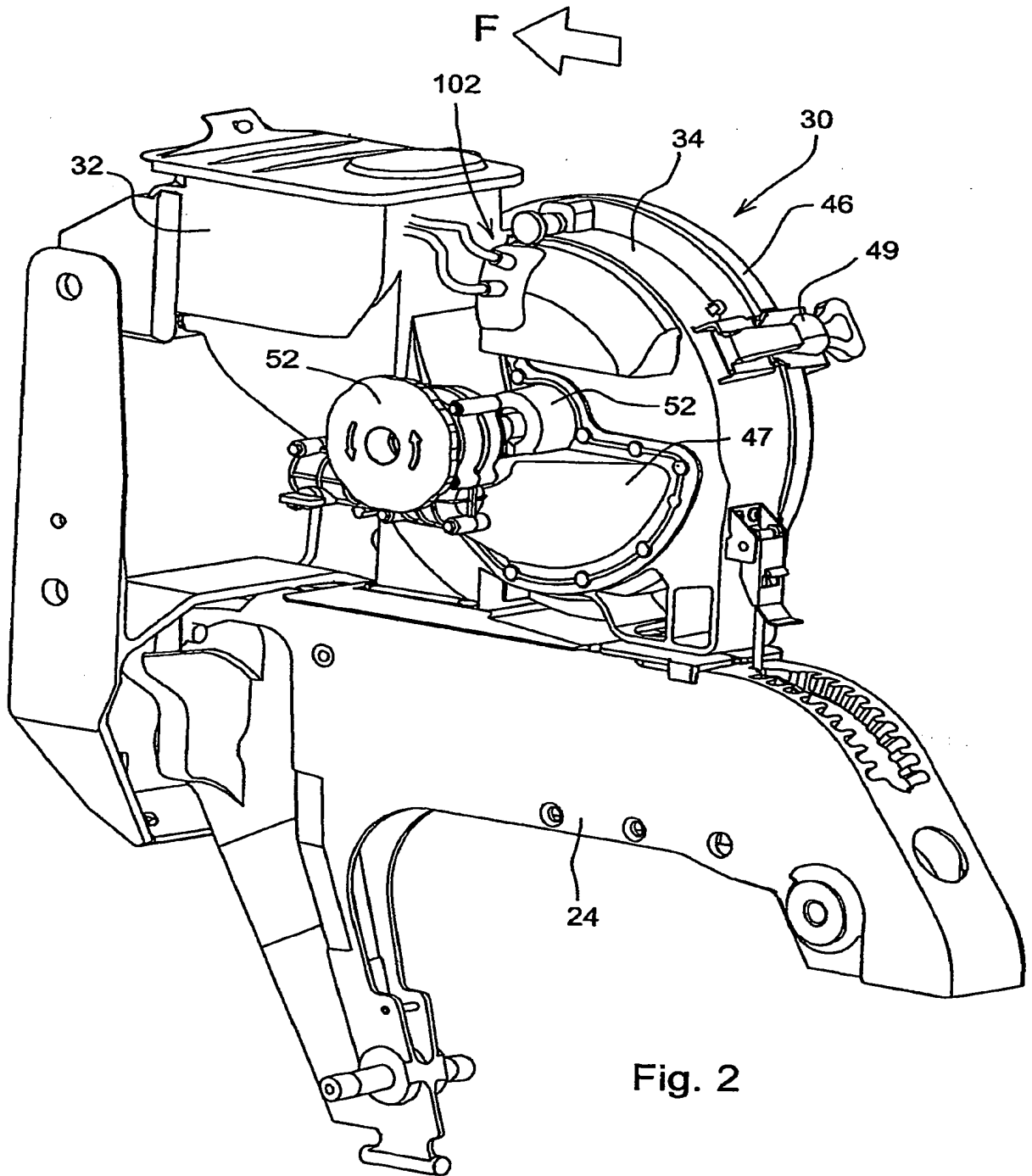


Fig. 2

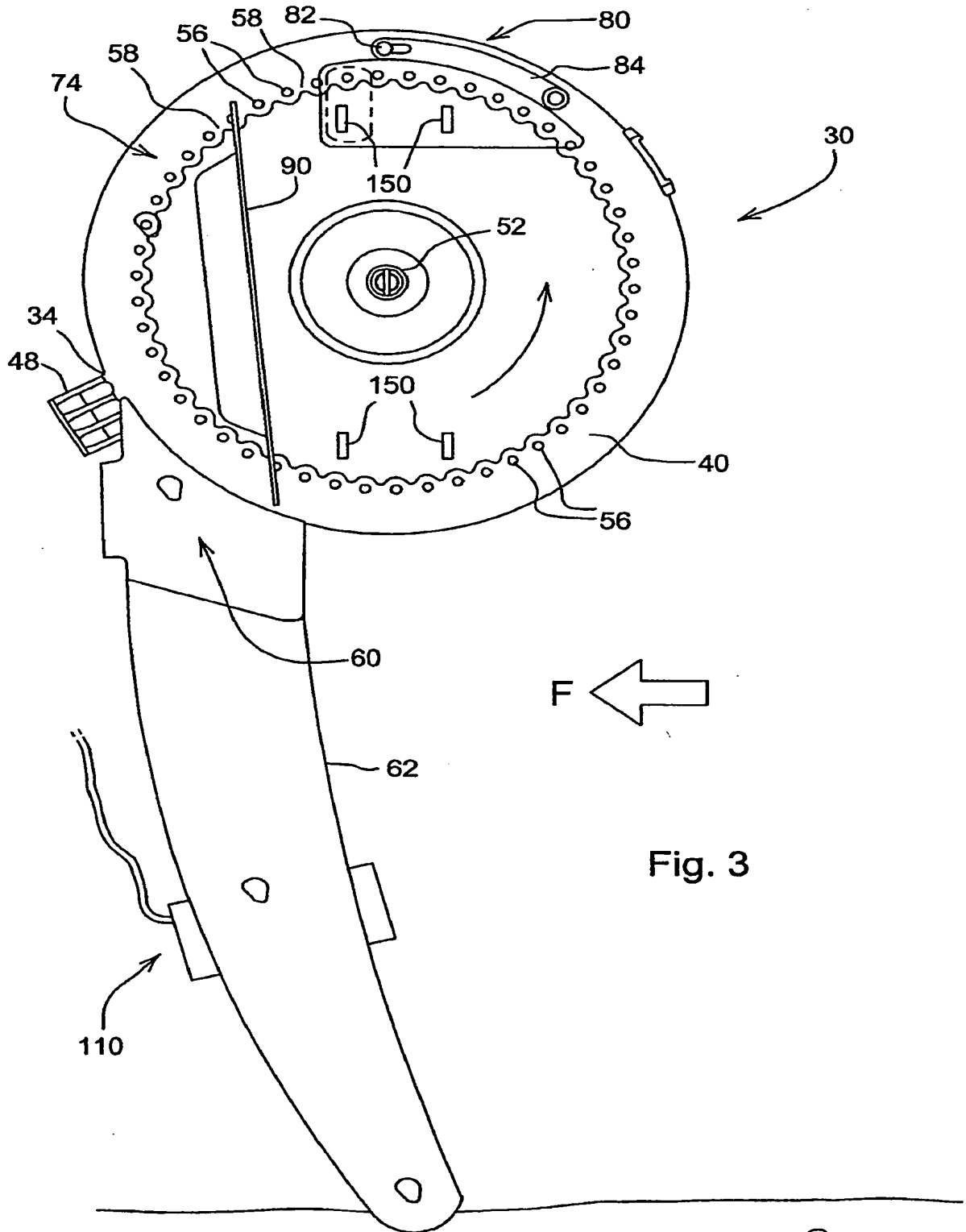
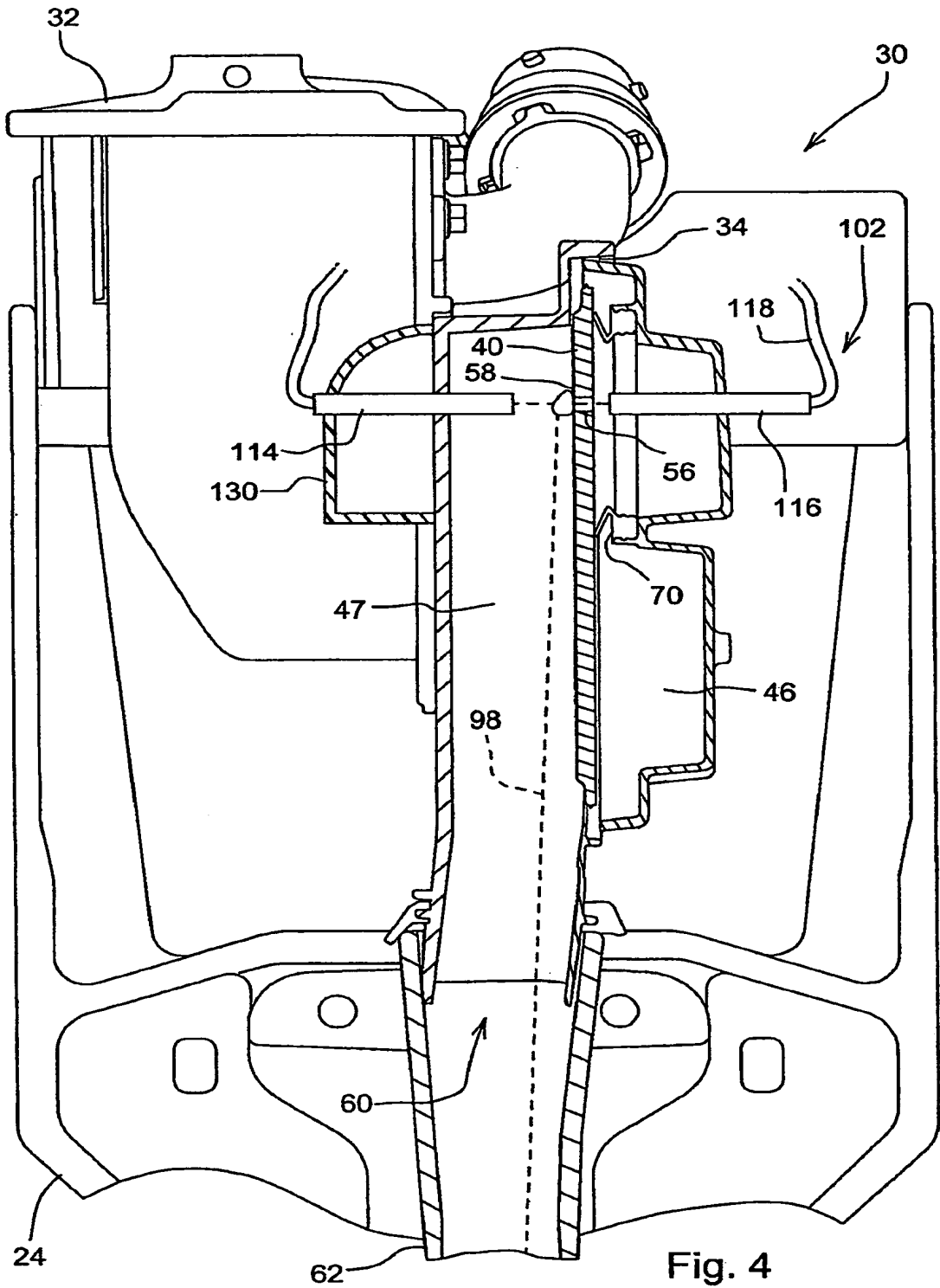


Fig. 3



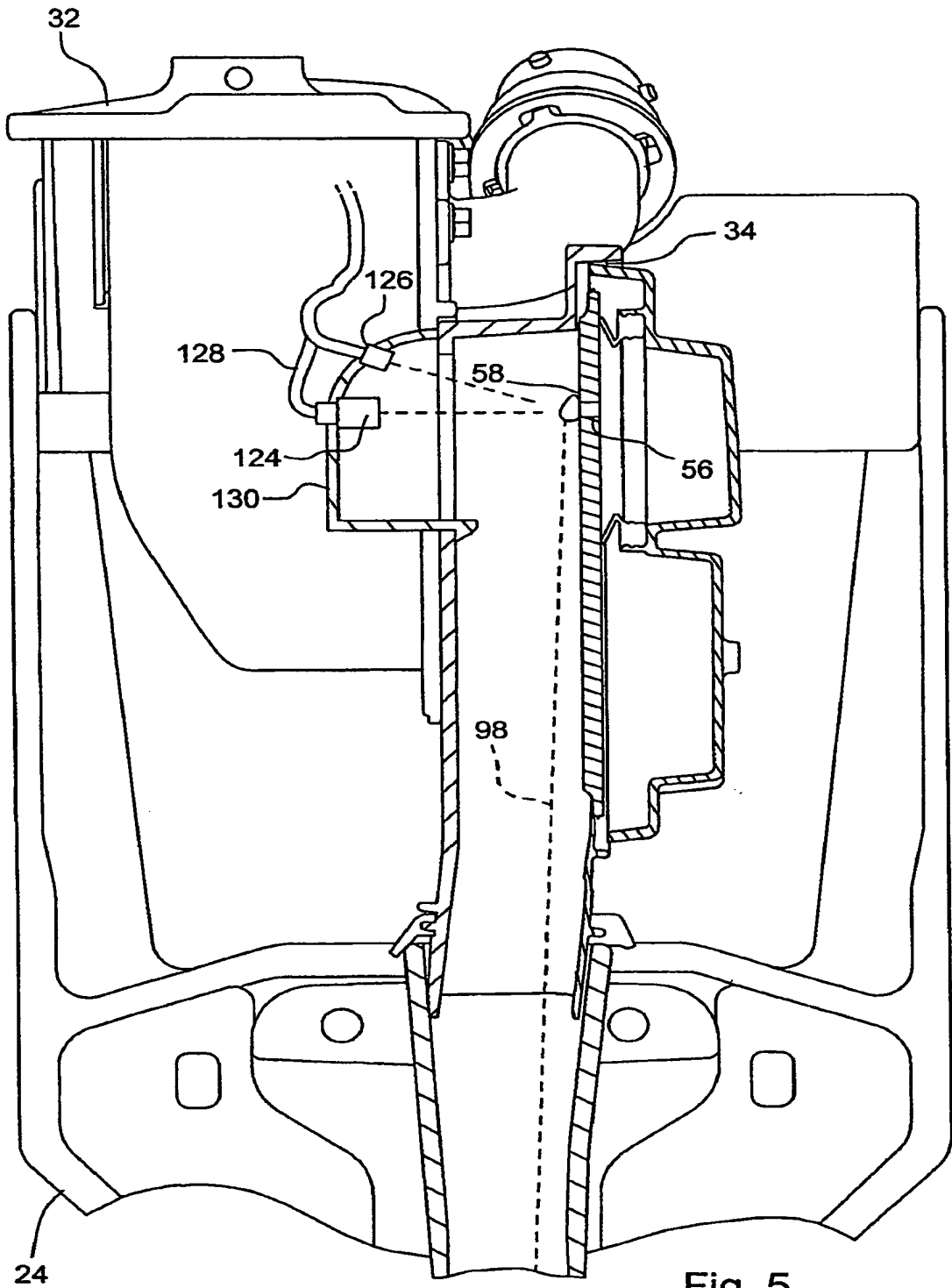


Fig. 5

|                 |     | População de semente  |   |   |
|-----------------|-----|---|---|---|
|                 |     | baixa   | boa   | alta  |
| Células vazias? | Sim | nível de vácuo / problemas com o disco de semente / dispositivo de unitarização muito agressivo | múltiplas sementes nas células (ajustar a pressão e/ou dispositivo de unitarização) | Múltiplas sementes nas células (ajustar a pressão e/ou dispositivo de unitarização) |
|                 | Não | células obstruídas  | Bom   | Múltiplas sementes nas células (ajustar a pressão e/ou dispositivo de unitarização) |

Fig. 6

RESUMO

“MONITOR DE DOSADOR DE SEMENTES, E, MÉTODO PARA DETERMINAR AJUSTES PARA UM SISTEMA DE DOSAGEM DE SEMENTES AJUSTÁVEL”

5                   É descrito um detector (102) que é suportado adjacente a células de sementes (58) em um alojamento dosador de sementes (34) e que fornece uma indicação da presença ou ausência de sementes nas células (58). Um processador (104) recebe as indicações de presença de semente e fornece uma leitura do operador (134) para facilitar ajustes no sistema de dosagem de

10 sementes para manter uma única semente por célula de semente na dada população de sementes. Em uma modalidade, o detector é uma câmera de vídeo (124), e a leitura inclui uma renderização de câmara lenta das células de sementes à jusante de um dispositivo de unitarização de sementes (80). Em uma outra modalidade, uma fonte de luz (114) fica localizada em um lado das

15 células de sementes (58) e um detector de luz (116) fica localizado no lado oposto da célula de sementes para determinar a presença ou ausência de material na célula.