



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

**(11) PI 1014801-9 B1**

**(22) Data do Depósito:** 04/05/2010

**(45) Data de Concessão:** 30/01/2018



---

**(54) Título:** DISCO MEDIDOR DUPLO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO PARA UM DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO.

**(51) Int.Cl.:** A01C 7/04; A01C 7/06

**(30) Prioridade Unionista:** 06/05/2009 US 61/176,050, 23/12/2009 US 12/645,743

**(73) Titular(es):** AGCO CORPORATION

**(72) Inventor(es):** MONTE J. RANS; WILLIAM W. PREHEIM; NYLE C. WOLLENHAUPT; EDWARD L. SWENSON

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISCO MEDIDOR DUPLO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTO PARA UM DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO**".

Campo técnico

[001] A presente invenção refere-se ao equipamento de plantação e, mais particularmente, a um medidor para distribuição de sementes e fertilizante.

Referência cruzada aos pedidos relacionados

[002] Este pedido reivindica a prioridade de cooperar com o pedido provisório Norte-Americano No. 61/176,050 depositado em 6 de maio de 2009, com o título MÉTODO E APARELHO PARA PLANTACÃO DE PRECISÃO DO PRODUTO DUPLO, que está completamente incorporado aqui por referência. O presente pedido não provisório norte-americano está relacionado ao pedido não provisório norte-americano com o título "PRODUTOR DE FILEIRA GÊMEA (A1027H)", ao pedido não provisório norte-americano com o título "COLOCAÇÃO DE PRECISÃO DO FERTILIZANTE (A1028H)", ao pedido não provisório norte-americano com o título "CÂMERA DE TRANSFERÊNCIA DE FERTILIZANTE PARA O DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO (A1048H)", ao pedido não provisório norte-americano com o título "DISTRIBUIÇÃO DE SEMENTE AUXILIADA POR AR (A1050H)", ao pedido não provisório norte-americano com o título "ALINHAMENTO DO DISCO DE DISTRIBUIÇÃO PARA DISPOSITIVOS DE MEDIÇÃO (A1051H)", e ao pedido não provisório norte-americano com o título "TAMPA DO FLUXO DE AR DO MEDIDOR DA SEMENTE (A1 052H)", que estão incorporados aqui por referência, foram depositados simultaneamente com o presente pedido.

Antecedentes

[003] Os produtores pneumáticos com uma pluralidade de medidores de semente são bem conhecidos para plantar sementes sobre

ou na terra em várias profundidades e espaços. As sementes são cinguladas e medidas por um medidor de disco da semente com bolsas, furos ou combinações destes, e usando uma pressão de ar a vácuo ou positiva. Entretanto, estes medidores de semente e discos de semente conhecidos são limitados a uma única entrada. A produção de colheita sustentável requer adições suplementares de nutrientes na forma de fertilizantes. Nutrientes suplementares podem ser aplicados com o produtor, mas requer anexos adicionais. Além disso, apenas concentrações muito baixas podem ser aplicadas se os fertilizantes são aplicados sobre ou próximos às sementes. A transmissão de concentrações baixas ou banda aplicada adjacente ou abaixo da semente pode ser rapidamente colocada nas reações químicas do solo e se tornar indisponível para o crescimento da semente e da planta. Um dispositivo do fertilizante de injeção de ponto (raio) é capaz de concentrar os nutrientes no solo, mas apenas os nutrientes em uma forma líquida e com proximidade variável às sementes medidas. Um método e aparelho são necessários para permitir que a semente e fertilizante sejam medidos na terra nas concentrações e com a precisão necessária para reduzir a imobilização do nutriente pelo solo, evita danos à semeadura e otimiza a entrada de nutrientes aplicados através do ciclo de vida da planta. O fertilizante deve ser colocado como concentrações aproximadamente distâncias iguais entre as sementes dentro de um sulco da semente e/ou entre sulcos da semente para reduzir as imobilizações de nutriente da planta pelo solo. Este método deve aumentar a eficiência do uso do nutriente dos fertilizantes suplementares aplicados e melhorar a produtividade da planta.

#### Breve descrição dos desenhos

[004] A figura 1 é uma vista perspectiva da esquerda de um produtor que emprega várias unidades produtoras de fileira dupla que incorporam os princípios da presente invenção;

A figura 2 é uma vista traseira de cima para mostrar uma vista fragmentária de uma unidade produtora de fileira dupla da figura 1 de acordo com a presente invenção;

A figura 3 é uma vista perspectiva frontal de uma unidade produtora de fileira única de acordo com a presente invenção;

A figura 4 é uma vista ampliada de um medidor das unidades produtoras de fileira única e fileira dupla de acordo com a presente invenção;

A figura 5 é uma vista superior da unidade produtora de fileira dupla da figura 2 com um dos medidores removidos de acordo com a presente invenção;

A figura 6 é uma vista perspectiva da lateral direita de um medidor com um disco medidor removido de acordo com a presente invenção;

A figura 7 é uma vista inferior próxima da esquerda do medidor da figura 6;

A figura 8 é uma vista perspectiva de uma lateral de um disco medidor de acordo com a presente invenção;

A figura 9 é uma vista perspectiva da lateral oposta do disco medidor da figura 8;

A figura 10 é uma vista superior da parte interna de um depósito alimentador dividido de acordo com a presente invenção;

A figura 11 é uma vista lateral de uma câmera de transferência de fertilizante de acordo com a presente invenção;

A figura 12 é uma vista oposta lateral da câmera de transferência de fertilizante da figura 11;

A figura 13 é uma vista perspectiva da câmera de transferência de fertilizante das figuras 11 e 12 colocada na proximidade à sua localização de montagem ao medidor;

A figura 14 é uma vista perspectiva da câmera de transfe-

rência de fertilizante das figuras 11 e 12 montada no medidor;

As figuras 15 e 16 são uma vista perspectiva dos medidores lado a lado com um conjunto do eixo comum;

As figuras 17 e 18 são uma perspectiva de uma embreagem multiposição para uso com os medidores de deslocamento;

A figura 19 é uma vista perspectiva da tampa para vedar o fluxo de ar do medidor;

A figura 20 é uma vista perspectiva da tampa da figura 19;

A figura 21 é uma vista perspectiva ampliada que ilustra a tampa alinhada para ser fixada no medidor e uma ventoinha;

A figura 22 ilustra fileiras gêmeas ou estreitas com concentrações de grânulos fertilizantes igualmente espaçados entre as sementes nos sulcos da semente;

A figura 23 ilustra sementes plantadas em fileiras de 38,1 cm (quinze polegadas) com um número igual de concentrações de grânulos fertilizantes em fileiras de 38,1 cm (quinze polegadas) onde as fileiras de semente e fertilizantes são alternadas, e com as fileiras de fertilizante deslocadas das fileiras de semente a aproximadamente 19,05 cm (sete polegadas e meia);

A figura 24 ilustra sementes plantadas em fileiras de 38,1 cm (quinze polegadas) com um número igual de concentrações de grânulos fertilizantes igualmente espaçados em cada fileira de semente onde as sementes e grânulos fertilizantes são alternados em cada fileira;

A figura 25 ilustra sementes plantadas em fileiras gêmeas espaçadas sobre 19,05 cm (sete polegadas e meia) separadas, onde os grânulos fertilizantes estão em uma fileira espaçada entre cada fileira de sementes em uma fileira gêmea, e onde as fileiras adjacentes gêmeas estão espaçadas no centro de aproximadamente 76,2 cm (trinta polegadas);

A figura 26 ilustra uma proximidade da fileira gêmea da figura 22 onde as sementes estão plantadas em 19,05 cm (sete polegadas e meia) de fileiras gêmeas espaçadas com concentrações de grânulos fertilizantes igualmente espaçados entre sementes dentro dos sulcos da semente; e

A figura 27 ilustra uma semeadura da fileira gêmea e estreita padrão com concentrações de grânulos fertilizantes em fileiras e aproximadamente distância igual entre as sementes nas fileiras de semente.

#### Descrição das modalidades de exemplo

[005] A presente invenção é suscetível da modalidade em muitas formas diferentes. Enquanto os desenhos ilustram e a especificação descreve certas modalidades preferidas da invenção, deve ser entendido que tal revelação está em forma de exemplo apenas. Não há intenção de limitar os princípios da presente invenção quanto às modalidades particulares reveladas. As referências aqui feitas à certas direções, como, "frontal", "traseira", "esquerda" e "direita", são feitas como vistas da lateral do produtor.

[006] A figura 1 ilustra um produtor 10 tendo uma pluralidade de unidades de plantação fixadas em uma barra de ferramentas 14 ou outro membro de estrutura da máquina. Conforme bem entendido pelos técnicos no assunto, o produtor 10 pode ser adaptado para montagem no engate de três pontos de um trator ou pode compreender um implemento do tipo de tração com seu próprio ajuste de rodas de transporte. Cada unidade de plantação inclui alguns meios adequados para fixar a unidade na barra de ferramentas 14. Nas figuras 2 e 3, tais meios de fixação compreender uma ligação de quatro barras 16 e um par de parafusos U (não mostrado) para prender a ligação 16 na barra de ferramentas 14. Cada unidade de plantação ainda compreende amplamente uma estrutura inferior para frente e para trás 20 fixada e

projetando para trás da ligação 16, a estrutura 20 tendo um número de componentes montados nela conforme aqui explicado.

[007] As unidades de plantação em uma ou mais modalidades da presente invenção podem ter medidores de entrada múltipla 24 na mesma unidade de plantação. Por exemplo, uma unidade de plantação pode ser uma unidade de plantação de fileira única 26 ou uma unidade de plantação de fileira dupla 28. Uma unidade de fileira dupla 28 inclui a estrutura inferior 20 e um par de medidores de entrada cingulada 24 indexados juntos conforme mais bem mostrados na figura 2. Os medidores 24 de uma unidade de plantação de fileira gêmea 28 são mecanicamente indexados juntos ou podem ser controlados separadamente com eletrônicos e sensores. Desta forma, cada unidade de plantação de fileira dupla 28 pode plantar uma ou mais fileiras ou linhas de semente. Uma unidade de plantação de fileira única 26 com um medidor de entrada única 24 é mostrada na figura 3. A estrutura inferior 20 de cada unidade de plantação 26, 28 inclui o que é geralmente referido como um “colar de cavalo” 30 para também prender as unidades de plantação 26, 28 na barra de ferramentas 14 e para proteger os medidores 24. Cada “colar de cavalo” 30 inclui partes opostas e que se estendem para cima 34, 36 que são suficientemente espaçadas de maneira lateral longe uma da outra dependendo se faz parte de uma unidade de plantação de fileira única 26 ou uma unidade de plantação de fileira dupla 28.

[008] As unidades de plantação 26, 28 podem ser energizadas ou acionadas por motores mecânicos, elétricos, hidráulicos e pneumáticos. Uma ou mais unidades de plantação 26, 28 podem ser acionadas por um motor comum. Por exemplo, cada unidade de plantação 26, 28 pode ser energizada por um acionamento hidráulico ou motor que energiza o eixo da linha principal do produtor 10. De maneira alternativa, as unidades de plantação 26, 28 podem ser acionadas por uma

transmissão onde as rodas do produtor que entram em contato com o solo acionam o eixo da linha principal. Entretanto, o acionamento hidráulico é preferido quando a semeadura de taxa variável é desejada por ser independente da velocidade do solo. A taxa de semeadura pode ser variada pela variação do fluxo de fluido hidráulico.

[009] Para cada medidor de entrada 24, a estrutura inferior 20 da unidade de plantação 26, 28 carrega um tubo de distribuição geralmente vertical 40 que é visível nas figuras 2, e 4-6 é adaptada para receber insumos como sementes de um dos medidores 24 disposto acima do tubo de distribuição 40 na estrutura 20. O medidor 24 recebe sementes de uma fonte de suprimento, como uma caixa de semente ou depósito alimentador 38 também montado na estrutura inferior 20 acima do medidor 24. As sementes que são recebidas pelo medidor 24 do depósito alimentador 38 são cinguladas e caídas pelo tubo de distribuição 40 para depósito no solo conforme o produtor 10 avança.

[0010] Um abridor de sulco adequado também pode ser carregado pela estrutura 20 para abrir um sulco no solo para receber sementes caídas através do tubo de distribuição 40. O abridor de sulco pode ter uma variedade de formas diferentes. Por exemplo, o abridor de sulco pode ter a forma de um abridor de disco duplo tendo um par de discos convergentes deslizáveis para baixo e para cima 42, 44 montados giratoriamente na estrutura inferior 20. O tubo de distribuição 40 projeta para baixo entre os discos 42, 44 e tem uma extremidade de descarga inferior virada geralmente para trás e para baixo para descarregar as sementes no sulco.

[0011] Um par de rodas indicadoras de engate do solo 46 e 48 está disposto nas laterais opostas e é giratoriamente montado na estrutura 20 para fornecer suporte para estrutura 20 e para limitar a profundidade de penetração do abridor de sulco no solo. Como a estrutura 20 pode oscilar para cima e para baixo com relação à barra de ferramen-

tas 14 através da ligação de quatro barras 16, o movimento para baixo é limitado pelas rodas indicadoras 46, 48 conforme elas rolam ao longo do solo durante a operação. Na modalidade ilustrada, um par de rodas de fechamento 50, 52 é fixado na parte de trás da estrutura 20 e função de maneira conhecida para fechar o sulco da semente após as sementes serem depositadas pelo tubo de distribuição 40. A posição vertical das rodas indicadoras 46, 48 com relação à estrutura 20 e discos do sulco 42, 44 pode ser ajustada.

[0012] Preferivelmente, os medidores 24 são pneumáticos de forma que o fluxo de ar com baixa pressão entra através da entrada de ar 60 no medidor 24. Os medidores 24 são às vezes referidos como medidores de ar de semente. O fluxo de ar para todos os medidores 24 de um produtor 12 pode ser gerado por uma única velocidade variável hidráulicamente energiza a ventoinha centralmente posicionada no produtor 10, ou de maneira alternativa, uma ventoinha individual dedicada e preferivelmente acoplada em cada medidor 24. As figuras 1 e 3 melhor ilustram as linhas de ar 62 para fornecer ar à entrada de ar 60 dos medidores 24 de uma ventoinha central.

[0013] Cada medidor 24 inclui um disco medidor giratório 66 que tem uma pluralidade de bolsas de insumo como bolsas de semente 68 em uma lateral para reter uma ou mais sementes. As bolsas de semente 68 são posicionadas na superfície interna do disco medidor 66 quando o disco medidor 66 é posicionado no medidor 24. As bolsas de semente 68 se comunicam com a periferia externa da circunferência do disco medidor 66. Todos os discos medidores 66 são preferivelmente fabricados com a mesma posição do pino (índice).

[0014] Um disco medidor 66 diferente pode ser usado para cada tipo de entrada como os diferentes tipos de colheitas. Para mudar de uma colheita para outra, um botão de retenção 72 é removido de forma que o disco medidor 66 desejado possa ser fixado em um cubo 74

de um eixo 76. O disco medidor 66 é preferivelmente transparente de forma que as bolsas de semente 68 na lateral interior do disco medidor 66 possam ser vistas através do disco medidor 66 quando o disco medidor 66 é fixado no cubo 74. Entretanto, nas ilustrações apenas a figura 14 mostra o disco medidor 66 sendo transparente.

[0015] Conforme melhor mostrado na figura 4, o cubo 74 é acoplado ao eixo 76 correspondente com o eixo de rotação do disco medidor 66 girando no medidor 24. Preferivelmente, o par de medidores 24 de uma unidade de plantação de fileira dupla 28 é axialmente alinhado um com outro de forma que um único eixo alongado ou uma combinação de eixos axialmente alinhados pode se estender entre os dois medidores 24 conforme melhor mostrado na figura 2. Entretanto, no evento que dois medidores 24 não são posicionados lado a lado no alinhamento axial, por exemplo, um poderia ser posicionado levemente para frente do outro, então eixos separados 76 são necessários. Neste caso, os dois eixos 76 tendo eixos de rotações que estão em paralelo desalinhados um com o outro podem ser acionados juntos com uma roda dentada e uma correia ou corrente ou algum outro mecanismo. Os discos medidores 66 de um par de medidores 24 de uma unidade de plantação de fileira dupla 28 são indexados com relação um ao outro de forma que as bolsas de semente 68 de um disco medidor 66 correspondam com as bolsas de semente 68 do outro disco medidor 66 conforme ambos os discos medidores 66 giram em seus respectivos medidores 24. De maneira alternativa, os dois discos medidores 66 podem ser indexados com relação um ao outro de forma que as sementes nas fileiras adjacentes sejam deslocadas uma da outra.

[0016] O fluxo de ar positivo no medidor 24 através da entrada de ar 60 e através da abertura 78 cria uma câmara de medição pressurizada 80 entre a parte interna do disco medidor 66 e o medidor 24. Uma parte da câmara 80 define um poço de semente 82 para receber

e coletar a parte das sementes do depósito alimentador 38. Uma prateleira de corte de ar 90 se estende através da câmara 80 até a periferia do disco medidor 66 acima do tubo de distribuição 40. A prateleira de corte 90 tem uma espessura radial suficiente para excluir a maioria do fluxo de ar positivo passando entre a superfície de extensão para fora da prateleira de corte 90 e a superfície interna do disco medidor 66. Calços 94 podem ser usados entre o disco medidor 66 e o cubo 74 de forma que o disco medidor 66 seja permitido girar e que apenas uma quantidade nominal de arrasto existe entre a superfície interna do disco medidor 66 e a superfície exterior que se estende para fora da prateleira de corte 90. O número de calços 94 usados pode determinar a quantidade de ar permitido para passar sobre a prateleira de corte 90. Na frente da prateleira de corte 90 está a área de descarga 98 onde as sementes das bolsas de semente 68 do disco medidor 66 caem no tubo de distribuição 40. Ainda posicionado na frente da prateleira de corte 90 está uma escova de corte de ar 102. A área de descarga 98 e a escova de corte 102 correspondem com as bolsas de semente 68 ao longo da periferia do disco medidor 66 conforme eles giram.

[0017] Uma porta deslizante da semente 106 controla o nível da semente no poço de semente 82 do medidor 24 para medição precisa de uma ampla faixa de tamanhos de semente do depósito alimentador 38 através de uma abertura dimensionada de forma variável 108 na câmara 80. Conforme o disco medidor 66 gira no sentido anti-horário, as sementes são colhidas nas bolsas de semente 68. As sementes são mantidas em cada bolsa de semente 68 pela pressão de ar positiva empurrar as sementes. As bolsas de semente 68 também definem parcialmente uma abertura 112 que se estende de cada uma das bolsas de semente 68 para a lateral oposta do disco medidor 66. Quando o disco medidor 66 está no medidor 24 as aberturas 112 são parcialmente definidas pelas bolsas de semente 68 e, por causa da parte das

aberturas 112 definidas pelo próprio disco medidor 66 são posicionadas ao longo da borda na circunferência do disco medidor 66, as aberturas 112 também são parcialmente definidas pela fundição do próprio medidor 24 conforme envolve a circunferência do disco medidor 66. Entretanto, as aberturas 112 podem ser completamente definidas dentro das bolsas de semente 68 e se estender através da espessura do disco medidor 66. Entretanto, em uma ou mais modalidades, um vácuo pode ser usado para reter a semente nas suas bolsas 68.

[0018] Quando uma semente avança ao redor do medidor 24 em uma bolsa de semente 68, sementes em excesso são removidas de cada bolsa de semente 68 quando a bolsa de semente 68 com sementes em excesso atinge uma escova de revolvimento 116. Conforme a semente continua a avançar ao redor do medidor 24, a escova de corte de ar 102 gentilmente fecha o ar para a semente em cada uma das bolsas de semente 68 correspondente com a escova de corte 102 e segura cada semente no local em sua bolsa de semente 68 até atingir o fundo da rotação do disco medidor e seja liberado abaixo do tubo de distribuição 40.

[0019] Por causa dos sistemas pneumáticos de medição da semente que usam pressão de ar ou um vácuo para manter a semente no lugar na bolsa de semente 68 no disco medidor 66 as sementes podem não sempre ser liberadas no ponto de distribuição desejado na área de descarga 98. Ainda, qualquer atraso na liberação da semente resultará em espaçamentos diferentes da semente ou mesmo uma omissão (quando nenhuma semente é liberada). A causa de tal liberação atrasada pode ser por causa de revestimentos, eletricidade estática de umidade ou lotes não uniformes de sementes, por exemplo. Ainda, medidores que usam pressão positiva na câmara de medição podem ter uma pressão de ar variante como resultado do tamanho do produtor e lote de semente. A pressão de ar que varia na faixa de 20 a

27 kPa (três a quatro psi) não é comum.

[0020] Embora a prateleira de corte de ar 90 elimine o fluxo de ar nas bolsas de semente 68 com sementes conforme elas giram na frente da prateleira de corte 90, um fluxo de ar direcionado pelo disco medidor 66 no ponto de distribuição pode ser usado para auxiliar a semente que cai da bolsa de semente 68 e na área de descarga 98 e no tubo de distribuição 40. Uma passagem de ar 126 pode ser posicionada através da espessura da prateleira de corte 90. A passagem 126 é preferivelmente formada na fundição do medidor de forma que permite um pequeno fluxo de ar a partir da lateral pressurizada da câmara 80 para assoprar através do ponto de liberação da semente na área de descarga 98 acima do tubo de distribuição 40. Conforme melhor mostrado nas figuras 6 e 7, uma entrada de ar 128 da passagem 126 é posicionada em uma lateral da prateleira de corte 90 adjacente ao poço de semente 82 e uma saída de ar 130 da passagem 126 é posicionada na lateral oposta adjacente e comunicando com a área de descarga 98. Um tubo pode ser posicionado na passagem 126.

[0021] De maneira alternativa, em vez de usar o ar da câmara de medição 80, uma fonte de ar diferente pode ser usada para fornecer o ar direcionado no ponto de liberação através da passagem 126 ou através de uma abertura diferente ou pela passagem de ar direcionada ao ponto de liberação. A fonte de ar alternativa pode ser diretamente das linhas de ar 66 da ventoinha central antes do ar entrar na câmara de medição 80 do medidor 24 ou uma fonte de ar dedicada separada como uma ventoinha dedicada pode ser usada. Se uma fonte de ar independente é usada, o fluxo de ar pode ser variado. O fluxo de ar pode ser ajustado independentemente do fluxo de ar da ventoinha central e sistema de linha de ar. Por exemplo, o fluxo de ar pode ser pulsado. A ventoinha dedicada pode ser ativada e desativada para gerar o fluxo de ar pulsado, ou toda ou parte de uma obstrução pode ser

intermitentemente colocada em ou sobre a passagem 126 para impedir o ar de passar através da passagem 126 da câmara de medição pressurizada 80, e ser temporizada para corresponder quando a semente está para sair da bolsa de semente 68. O fluxo de ar também pode acelerar ou desacelerar a semente passando através da área de descarga 98 ou do tubo de distribuição 40. Em uma modalidade, a periferia do disco medidor 66 pode ser parte ou toda a obstrução conforme gira sobre a passagem 126. Assim, a velocidade de saída da semente do tubo de distribuição 40 pode ser combinada com a velocidade para cima do produtor 10.

[0022] Em uma ou mais modalidades, o disco medidor 50 pode incluir uma segunda pluralidade de bolsas de insumo 140. Desta forma, dois ou mais insumos de colheita podem ser medidos e distribuídos por ponto de distribuição com um único disco medidor 66. As bolsas de insumo 140 podem ser usadas para receber e distribuir fertilizante da lateral oposta do disco medidor 66 tendo as bolsas de semente 68 conforme melhor mostrado nas figuras 8 e 9. Em um sulco comum, a semente e o fertilizante podem ser usados enquanto mantém o fertilizante segregado da semente no solo. Um medidor da semente do produto duplo de aplicação de precisão coloca quantidades concentradas de fertilizante em distâncias aproximadamente iguais entre as sementes dentro de um sulco da semente e/ou entre sulcos da semente. O medidor 24 distribui a semente e o fertilizante usando o mesmo dispositivo de medição para obter a colocação da distância igual de precisão do fertilizante (nutrientes da planta) e semente. As fileiras podem ser espaçadas ou irregulares incluindo duas ou mais fileiras de maneira próxima espaçadas alternando as larguras mais amplas da fileira para a aplicação sazonal de insumos de colheita e safra.

[0023] A pressão de ar é preferivelmente usada para cingular e

distribuir as sementes em uma lateral do disco medidor 66 enquanto o fertilizante é medido pela gravidade na lateral oposta do disco medidor 66. A colocação das bolsas de semente e fertilizante 68, 140 com relação um ao outro, segura os dois insumos que são distribuídos precisamente e separadamente. O disco medidor 66 com as bolsas de fertilizante 140 pode distribuir o fertilizante granulado seco ou peletizado. Ainda, os produtos fertilizantes podem ser úmidos (líquido) ou secos, e incluem semente. Em algumas modalidades, a pressão de ar ou vácuo para medir os insumos pode ser usada com o tamanho e forma apropriada dos fertilizantes em grânulos ou pepitas.

[0024] As bolsas de fertilizante 140 estão posicionadas na superfície exterior do disco medidor 66 quando o disco medidor 66 posicionado no medidor 24. As bolsas de fertilizante 140 também comunicam com periferia a externa da circunferência do disco medidor 66. Entretanto, as bolsas de semente 68 e as bolsas de fertilizante 140 são espaçadas no disco medidor 66 ao longo de sua circunferência de forma que as bolsas de semente 68 e as bolsas de fertilizante 140 alternadamente comunicam com a periferia externa ao longo da circunferência do disco medidor 66. As bolsas 68 e 140 nos lados do disco medidor 66 são deslocadas de maneira circunferencial de uma para outra de forma que apenas um produto por vez é distribuído conforme o disco medidor 66 gira depois da área de descarga 98 com os produtos alternando entre semente e fertilizante. Isto resulta em espaçamento equidistante entre semente e fertilizante dentro do mesmo sulco.

[0025] As aberturas 112 que se estendem de cada das bolsas de semente 68 não se comunicam com as bolsas de fertilizante 140. As aberturas 112 são espaçadas entre as bolsas de fertilizante 140. Um disco medidor diferente 66 pode ser usado para cada tipo de fertilizante bem como as colheitas. Desta forma, as bolsas de semente 68 e as bolsas de fertilizante 140 têm a forma diferente dependendo se elas

são configuradas para ter as sementes ou fertilizante bem como para obter as quantidades desejadas de cada em cada bolsa 68, 140.

[0026] Ao distribuir a semente e o fertilizante do mesmo medidor 24, é preferível ter um depósito alimentador dividido 38 tendo uma primeira câmara 150 para sementes e uma segunda câmara 152 para fertilizante conforme melhor mostrado na figura 10. A primeira câmara 150 para sementes é pressurizada com ar do medidor 24 e a gravidade alimenta as sementes no poço de semente 82 do medidor 24. A segunda câmara 152 para o fertilizante não é pressurizada. O volume de cada câmara do depósito alimentador 38 com relação uma a outra depende da quantidade de fertilizante necessária para cada semente. Entretanto, as sementes e fertilizante podem ser distribuídas de um par de depósitos alimentadores separados, acoplados ao medidor 24, que seguram um ou o outro das sementes e fertilizante. As sementes e fertilizante podem ser distribuídas a partir de um ou mais depósitos alimentadores centralmente posicionados em qualquer lugar no produtor 10. A primeira câmara 150 para sementes tem uma abertura 156 no fundo para distribuir sementes à abertura 108 do medidor 24 e no poço de semente 82 atrás do disco medidor 66. A segunda câmara 152 tem uma abertura 158 para distribuir o fertilizante às bolsas de fertilizante 140 no exterior do disco medidor 66.

[0027] O fertilizante é distribuído a partir da segunda câmara 152 do depósito alimentador 38 pela gravidade através de um tubo 160 preso na abertura 158 da segunda câmara 152 do depósito alimentador 38 e em uma passagem da entrada superior ou do tubo 166 em uma lateral externa de um fertilizante conjunto da câmara de transferência 170 onde um canal direcionado ao disco medidor 172 enfrenta o exterior do disco medidor 66. O tubo 166 acoplado ao tubo 160 se comunica através do conjunto da câmara de transferência 170 no canal 172. O conjunto da câmara de transferência 170 é de alguma forma

arqueado quando está acoplado ao medidor 24 ele corresponde a uma parte da circunferência externa do disco medidor 66 ao longo da sua periferia exterior. Desta forma, as bolsas de fertilizante 140 correspondem e comunicam com o canal 172 conforme o disco medidor 66 gira no medidor 24. Conforme o fertilizante cai através dos tubos 160, 166 e no canal 172 do conjunto da câmara de transferência 170 o fertilizante é recebido do canal 172 nas bolsas de fertilizante 140.

[0028] O conjunto da câmara de transferência 170 pode incluir um material flexível como uma parte de sustentação ou bloco 178 ao longo de uma parte de seu comprimento abaixo de onde o tubo 166 abre no canal 172 e se estendendo a um ponto onde um bloco de sustentação 178 termina ou apenas acima da área de descarga 98 do medidor 24 quando o conjunto da câmara de transferência 170 é operativamente acoplado ao medidor 24 adjacente ao disco medidor 66. O bloco de sustentação 178 é preferivelmente espuma de borracha densa desenhada para absorção de impacto para manter o fertilizante nas bolsas de fertilizante 140 do disco medidor 66 até a descarga. Entretanto, o bloco de sustentação 178 pode ser feito de qualquer material adequado como plásticos, uretanos, e vinil, por exemplo. Uma parte mais baixa do canal 172 é preferivelmente deixado desobstruído pelo bloco de sustentação 178, definindo um a saída do canal 180 mostrada nas figuras 12 e 13, que corresponderiam a área de descarga 98 e bolsas de fertilizante 140 com fertilizante acima do tubo de distribuição 40.

[0029] Ainda, o canal 172 pode incluir um defletor como uma faixa limpadora 188 de forma adjacente acima do bloco de sustentação 178. A faixa limpadora 188 é preferivelmente feita de uretano ou qualquer outro material adequado para desviar em vez de moer o fertilizante e prolongar a vida do disco medidor 66 e faixa limpadora 188. Conforme o disco medidor 66 continua a girar, as bolsas de semente 68 e as bolsas de fertilizante 140 alternadamente se comunicam com a área de

descarga 98 de forma que ambas as sementes são distribuídas a partir das bolsas de semente 68 no interior do disco medidor 66 e o fertilizante sendo distribuído através da gravidade das bolsas de fertilizante 140 no exterior do disco medidor 66 são distribuídas na área de descarga 98 e ambas descem para o mesmo tubo de distribuição 40. Entretanto, por causa das bolsas de semente 68 e bolsas de fertilizante 140 serem alternadamente espaçadas ao longo da circunferência do disco medidor 66, as sementes e fertilizantes alternam em descer no tubo de distribuição 40.

[0030] As figuras 11 e 12 ilustram um tubo ou passagem de ar 210 que passa da lateral exterior do conjunto da câmara de transferência 170 para o canal 172. A passagem tem uma entrada 212 e uma saída 214. O fluxo de ar direcionado da saída 214 auxilia o fertilizante das bolsas de fertilizante 140 e na área de descarga 98. O fluxo de ar da saída 214 pode ser de uma fonte de ar como a lateral da câmara de medição pressurizada 80 ou de qualquer outro lugar. De maneira alternativa, em vez de usar o ar da câmara de medição 80 ou o ar administrado da ventoinha central e do sistema de linha de ar, uma fonte de ar diferente pode ser usada para fornecer o ar direcionado contra o fertilizante no ponto de liberação através da passagem 210 ou através de uma abertura diferente ou passagem de ar direcionada ao ponto de liberação. A fonte de ar alternativa pode ser uma fonte de ar dedicada separada como uma ventoinha dedicada que permitiria o fluxo de ar ao fertilizante ser variado. O fluxo de ar pode ser ajustado independentemente do ar da ventoinha central ou do sistema de linha de ar. Por exemplo, o fluxo de ar direcionado no fertilizante nas bolsas 140 pode ser pulsado. Em outro exemplo, o fluxo de ar de uma ou mais fontes podem pulsar de maneira alternativa de forma que o ar pulsado seja alternado para frente e para trás entre as sementes nas bolsas 68 e o fertilizante nas bolsas 140. A ventoinha dedicada pode ser desligada e

ligada para gerar o fluxo de ar pulsado, ou toda ou parte de uma obstrução pode ser intermitentemente colocada na passagem 210, ou sobre ela, para impedir que o ar passe através da passagem 210, e seja temporizado para corresponder quando o fertilizante está para deixar a bolsa de fertilizante 140. O fluxo de ar também pode ser acelerado ou desacelerado com o fertilizante percorrendo através da área de descarga 98 ou do tubo de distribuição 40. Assim, a velocidade de saída do fertilizante do tubo de distribuição 40 pode ser combinada com a velocidade de avanço do produtor 10.

[0031] Conforme melhor mostrado nas figuras 13 e 14, o fluxo de ar é direcionado no fertilizante nas bolsas 140 no ponto de descarga correspondente com a área de descarga 98 acima do tubo de distribuição 40. Este fluxo de ar é fornecido de uma linha de ar 62 da ventoinha central e sistema de linha de ar. A linha de ar 62 está acoplada à entrada de ar 60 ao medidor 24 e uma extremidade de um tubo 220 também pode ser acoplada à entrada de ar 60 do medidor de semente 24. A outra extremidade do tubo 220 é acoplada à entrada 212 da passagem 210 do conjunto da câmara de transferência 170. Preferivelmente, o disco medidor 66 é transparente e, com relação a figura 14, os elementos visíveis por trás de um disco de semente transparente 66, em particular a prateleira de corte de ar 90, o portão de semente 106, e as bolsas de semente 68, são mostradas à luz, linhas cheias, em vez de linhas quebradas.

[0032] Em certas combinações de populações de semente e espaçamentos de fileira e deslocamentos do ponto de distribuição da unidade produtora, o fertilizante é igualmente espaçado à semente em um sulco e um sulco adjacente. Quando duas ou mais unidades produtoras são acionadas com um acionamento comum, os medidores do disco de produto duplo 66 podem ser posicionados com relação um ao outro para otimizar o fertilizante espaçado igualmente com as semen-

tes mais próximas. Para obter o espaçamento de fertilizante distante igual adequado com a semente em fileiras adjacentes gêmeas, é necessário ter uma capacidade de ajuste giratório entre os medidores 24 para sincronizar a distribuição de insumos de ambos os medidores do disco 66 da unidade de plantação de fileira dupla 28. Quando os medidores 24 de uma unidade de plantação são deslocados de um para outra, ambos os medidores 24 podem ser acionados pelas rodas dentadas com ajustes da corrente ou girando o eixo 76 de um medidor subordinado 24 com relação à um medidor mestre 24. Por exemplo, o medidor subordinado 24 é posicionado 21,59 cm (oito polegadas e meia) atrás e 19,05 cm (sete polegadas e meia) na lateral da unidade de medição para frente 24 em cada unidade de plantação de fileira dupla 28. O disco medidor 66 do primeiro medidor 24 pode ser conectado pelas rodas dentadas e correntes em um eixo comum acionado por um único motor hidráulico do produtor 10. O segundo medidor 24 é conectado ao primeiro medidor 24 com uma corrente e a roda dentada do mesmo tamanho.

[0033] Quando os eixos de rotação dos discos medidores 66 de uma unidade de plantação de fileira dupla 28 estão alinhados perpendicularmente à direção do percurso do produtor 10 e para plantar mais do que uma fileira de uma colheita, a relação posicional da primeira entrada relativa à segunda entrada nas fileiras adjacente medidas do disco medidor 66 de uma unidade de plantação de fileira dupla 28 pode ser controlada girando um dos medidores de disco 66 com relação ao tempo de entrada distribuído e a posição de uma bolsa de insumo particular com relação à bolsa para a mesma entrada no outro disco medidor adjacente 66. Conforme mostrado nas figuras 2 e 16, em combinação, ambos os medidores 24 podem ser posicionados lado a lado e os medidores de disco 66 acionados por um acoplador indexado 88 correspondente com os eixos giratórios dos medidores de disco

66 de ambos os medidores 24. Em uma modalidade, uma corrente e roda dentada está acoplada a uma extremidade do acoplador indexado 88 que se estende à lateral traseira de um dos medidores 24 para acionar o acoplador indexado 88. Os dois medidores de disco 66 de cada medidor 24 são unidos juntos para garantir que a semente e o fertilizante são precisamente distribuídos de forma que a semente e o fertilizante são alternadamente espaçados na distância aproximadamente igual entre um e outro em uma configuração da semeadura da fileira gêmea. Quando um medidor 24 distribui a semente na primeira fileira, o segundo medidor 24 distribui o fertilizante na segunda fileira. Depois, quando um medidor 24 distribui fertilizante na primeira fileira, o segundo medidor 24 distribui semente na segunda fileira. O resultado é uma colocação alternada precisa da semente e fertilizante em um padrão escalonado em uma configuração da semeadura da fileira gêmea.

[0034] Os medidores do disco de produto duplo 66 contêm um ou mais furos do pino para receber os pinos 86 que se estendem do cubo 74 de um medidor 24 e de um cubo 84 do segundo medidor 24. O disco 66 associado com o segundo medidor 24 tendo cubo 84 deve ter uma abertura central para uma extremidade do acoplador indexado 88 para passar. O acoplador indexado inclui um primeiro eixo 92 e um segundo eixo 96 que estão em alinhamento axial um com o outro. O primeiro e o segundo eixos 92, 96 são acoplados juntos de forma que giram ao longo de seus eixos com relação um ao outro. Entretanto, o primeiro e o segundo eixos 92, 96 também podem ser travados para impedir a rotação com relação um ao outro quando a unidade de plantação 28 está operando.

[0035] O primeiro eixo 92 preferivelmente tem uma parte da extremidade distal de um diâmetro menor do que o diâmetro na extremidade distal do segundo eixo 96 de forma que a extremidade distal do

primeiro eixo 92 possa ser recebida no engate giratório dentro de uma abertura na extremidade distal do segundo eixo 96. A extremidade distal do segundo eixo 96 também pode ter uma abertura como um entalhe 104 para receber uma saliência como um pino removível 110 ao travar o primeiro e o segundo eixos 92, 96 juntos para impedir a rotação com relação um ao outro. O segundo eixo 96 pode ter entalhes adicionais ao longo da circunferência do segundo eixo para receber o pino 110 de forma que o primeiro e o segundo eixos 92, 96 possam ser girados e travados em posições diferentes com relação um ao outro. Por exemplo, um entalhe pode ser colocado a um mil e oitenta graus na outra lateral do segundo eixo 96 de forma que os medidores de disco 66 possam ser girados um mil e oitenta graus com relação um ao outro.

[0036] Quando o acoplador indexado 88 está bloqueado em uma posição, a semente e fertilizante dos dois medidores de disco 66 no acoplador indexado 88 distribuirão a semente e o fertilizante um ao lado do outro em uma fileira gêmea. Quando um do primeiro ou segundo eixos 92, 96 é girado, por exemplo, um mil e oitenta graus, girando assim um dos medidores de disco 66 um mil e oitenta graus com relação ao outro disco medidor 66, os medidores 24 com os medidores de disco 66 deslocados distribuirão a semente e o fertilizante em um padrão alternado preciso. Neste caso, cada disco medidor 66 preferivelmente inclui um número ímpar de bolsas de semente 68 e cada disco medidor 66 inclui um número ímpar de bolsas de fertilizante 140. Por exemplo, um disco medidor 66 pode ter um diâmetro geralmente em polegadas (254 mm) e ter quinze bolsas de semente e quinze bolsas de fertilizante. Um disco maior alternativo pode ter trinta e três bolsas de semente e vinte e três bolsas de fertilizante.

[0037] Os medidores de disco 66 podem ser girados em incrementos com relação um ao outro usando um acoplador indexável alternati-

vo 120, às vezes referido como uma embreagem multiposicional, conforme mostrado nas figuras 17 e 18. Neste caso, um medidor 24 pode ser referido como mestre e o outro é referido como subordinado. O medidor mestre 24 é acionado por um acionamento comum do produtor 10. Os medidores de disco 66 são afixados e indexados aos seus respectivos cubos com o acoplador indexável 120.

[0038] O acoplador indexável 120 serve como um eixo ou raio entre um par de medidores 24 lado a lado que tem medidores de disco 66 que correspondem ao graus específicos de rotação. Esta combinação para um número razoável de opções de população da planta enquanto ao mesmo tempo otimiza o espaçamento entre concentrações de fertilizante e sementes. Um primeiro disco 122 em uma extremidade distal de um primeiro eixo está em um alinhamento axial giratório com um segundo disco 132 em uma extremidade distal de um segundo eixo. O primeiro e o segundo discos 122, 132 se opõem um ao outro. O segundo disco 132 tem pelo menos uma saliência como um pino saliente 134 que tem o tamanho para unir com um dos furos 124 do primeiro 122. Após os dois discos 122, 132 serem girados com relação um ao outro, para obter a relação posicional desejada da semente e fertilizante em fileiras adjacentes, o pino 134 pode ser posicionado em um dos furos 124 do disco oposto 122 para travar os discos 122, 134 juntos. Em um exemplo, o disco 122 tem doze furos indexáveis 124 no mesmo raio que são girados aproximadamente vinte e seis graus um do outro. Qualquer número de furos indexáveis pode ser usado e os furos podem ser espaçados diferentemente dependendo da plantação desejada. Assim, pode ser predeterminado que a população da planta/semente não apenas com relação a ter a distância igual do fertilizante entre sementes no mesmo sulco, mas também tendo o fertilizante aproximadamente distante de maneira igual das sementes opostas em fileiras adjacentes.

[0039] As unidades de plantação 26, 28 podem incluir um sensor óptico, mecânico, magnético ou elétrico para indexar um disco medidor 66 com um ou mais outros medidores de disco 66, cada um distribuindo um ou mais produtos da entrada da colheita. Além disso, os sinais podem ser usados para temporizar a colocação de produtos fertilizantes líquido na mesma posição da fileira que os produtos secos, mas com um método de distribuição que não seja um disco medidor com cavidades métricas.

[0040] Conforme explicado acima, cada um dos medidores 24 pode ter uma fonte de ar dedicada como uma ventoinha 240 acoplada à entrada de ar 60 do medidor 24 conforme mostrado na figura 21. O ar que escapa do medidor 24 através das aberturas 112 ou entre a circunferência do disco medidor 66 e o medidor 24 pode ser substancialmente contido por uma tampa 230, melhor mostrada nas figuras 19 e 20, acoplada ao medidor 24 sobre o disco medidor 66. A tampa 230, enquanto substancialmente impede o ar de escapar diretamente ao meio ambiente, também pode fornecer um caminho de retorno à entrada de ar 60 do medidor 24.

[0041] A tampa 230 encaixa sobre o medidor 24 para fornecer uma vedação positiva ao redor do disco medidor 66 e da entrada da ventoinha 242 para permitir a recirculação do ar com perda mínima na atmosfera. Conforme mostrado na figura 20, a tampa 230 tem uma abertura grande 232 dimensionada para corresponder com a abertura no medidor 24 para receber o disco medidor 66 ou para corresponder com o próprio disco medidor 66 quando acoplado ao próprio disco medidor 66. A tampa 230 também pode definir uma abertura menor 234 configurada para acoplar com uma entrada de retorno dedicada na entrada de ar 60 na lateral da entrada de ar 60 do medidor 24. Com a tampa 230 presa ao medidor 24 sobre o disco medidor 66 o ar que escapa através das aberturas 112 ou entre a circunferência do disco me-

medidor 66 e o medidor 24 pode ser retornado à entrada de ar 60 do medidor 24 para substancialmente definir um circuito do fluxo de ar de loop fechado onde o ar é recirculado através do medidor 24 com perda mínima na atmosfera ambiente. O ar através do circuito de loop fechado flui no medidor na entrada de ar 60 e na câmara de medição 80 através da entrada 78, nas bolsas de semente 68 e para fora através das aberturas 112 nas bolsas de semente 68 e na abertura 232 da tampa 230. Uma vez que o ar está entre a tampa 230 e o disco medidor 66 o ar é passado através da passagem na tampa 230 à abertura 234 acoplada ao medidor entrada de ar 60. Quando a passagem opcional 126 é usada através da prateleira de corte 90, uma parte do ar da câmara de medição 80 pode ser direcionada para baixo através da área de descarga 98 e para baixo através do tubo de distribuição 40.

[0042] A tampa 230 pode ser presa no exterior do medidor 24 com prendedores ou por ser do tamanho para encaixar em uma fundição da borda saliente no medidor 24 que envolve o disco medidor 66 quando preso ao cubo 74. De maneira alternativa, a tampa 230 pode ser presa ou encaixada ao próprio disco medidor 66 de forma que a tampa 230 possa girar com o disco medidor 66 onde a circunferência externa se estende de maneira radial para sobrepor o medidor 24 e entrar em contato com a superfície exterior do medidor 24 com arrasto mínimo, mas reduz a passagem de ar entre a tampa 230 e o medidor 24. Ainda, uma vedação de ar de um material adequado como feltro, espuma de borracha, neoprene ou outros materiais adequados podem ser colocados entre a tampa 230 e o medidor 24 para limitar a quantidade de fluxo de ar entre a tampa 230 e o medidor 24. A tampa 230 pode ser feita de polietileno ou outros uretanos. Ainda, qualquer material adequado para conter o fluxo de ar dentro do medidor 24 pode ser usado como aço, alumínio ou fibras de vidro. Preferivelmente, a tampa 230 é giratoriamente moldada por causa do custo e é transparente

quando o disco medidor 66 for transparente.

[0043] Em uma ou mais modalidades, um filtro pode ser posicionado no fluxo de ar do medidor 24 para limpar o ar no medidor 24 e reduzir o crescimento da contaminação no disco medidor 66. Por exemplo, a tampa 230 pode ter um filtro entre a abertura 232 e a abertura 234. De maneira alternativa, um filtro pode ser colocando ante ou na entrada de ar 60 ou na ventoinha 240.

[0044] Conforme mencionado acima, um produtor do produto de aplicação de precisão 10 coloca quantidades concentradas de fertilizante nas distâncias aproximadamente iguais entre as sementes dentro de um sulco da semente e/ou entre sulcos da semente. As unidades de plantação 26, 28 distribuem a semente e o fertilizante usando o mesmo dispositivo de medição para obter colocação da distância igual de precisão de fertilizante (nutrientes da planta) e semente. As fileiras podem ser espaçadas ou irregulares incluindo duas ou mais fileiras proximamente espaçadas com larguras mais amplas da fileira alternada para aplicação sazonal de insumos de colheita e safra.

[0045] As técnicas de aplicação que usam os medidores 24 da presente invenção melhoram a eficiência do uso do nutriente reduzindo o contato de fertilizante com o solo e interações químicas subsequentes que tornam nutrientes suplementares aplicados menos disponíveis para plantas. Quando combinado com espaçamento da planta uniforme (colocação de precisão da semente), estas técnicas podem levar a aumento do rendimento e benefícios ambientais. O espaçamento igual das plantas otimiza a interceptação da luz solar. Quando as plantas estão muito próximas em uma única fileira ou em uma fileira adjacente algumas plantas podem não interceptar energia suficiente do sol para ser completamente produtivo.

[0046] Para ter vantagem da colocação de precisão da semente, os nutrientes da planta são colocados em concentrações em distân-

cias iguais ou aproximadamente iguais das sementes. As sementes e fertilizante podem ser colocados na parte superior do solo ou no solo, e cada um pode ser colocado em profundidades diferentes. Os fertilizantes alternadamente espaçados das sementes garantem que cada semente é aproximadamente igualmente espaçada das concentrações de nutriente. Ainda, a colocação de precisão de nutrientes permite uma quantidade ou concentração maior a ser aplicada na plantação, então é geralmente aplicada com um programa acionador tradicional de fertilizante. Esta prática pode também aumentar a disponibilidade de micro nutriente e aceitação em sistemas de alta produção de colheita.

[0047] As figuras 22-27 mostram colocações de precisão de exemplo de semente e fertilizante usando um ou mais medidores 24 com discos medidores 66. Com relação às figuras 23, 25 e 27, uma fixação de fertilizante conhecida aos técnicos no assunto pode ser usada em conjunto com uma ou mais modalidades da presente invenção quando for desejável colocar o fertilizante em um sulco separado das sementes. O fertilizante do medidor 24 com disco 66, outro medidor, ou de alguma outra fonte de suprimento pode ser distribuído à fixação de fertilizante e então ao solo. O fertilizante pode ser distribuído à fixação de fertilizante das bolsas em um disco medidor como o disco medidor 66 ou diretamente de um recipiente separado em um fluxo contínuo. A fixação de fertilizante seria montada no produtor 10 em uma posição para colocar o fertilizante na distância apropriada das fileiras de semente. Preferivelmente, a fixação de fertilizante é montada na estrutura inferior 20. Ainda, o fertilizante do disco medidor 66 do medidor 24 é preferivelmente repartido na área de descarga 98 de cima do tubo de distribuição 40 em um tubo para a fixação de fertilizante. Neste caso, o fertilizante não passa através do tubo de distribuição 40. O fluxo de ar direcionado da câmara 80, de uma fonte dedicada,

ou de uma linha de ar 62 da ventoinha central e do sistema de linha de ar pode ser usado para direcionar o fertilizante da área de descarga 98 para longe do tubo de distribuição e para a fixação de fertilizante.

[0048] O sistema do pedido da entrada da colheita que usa as unidades de plantação 26, 28 com medidores 24 precisamente coloca as sementes cinguladas e concentrações de nutrientes da colheita em um padrão espacial que atinge a interceptação da luz solar melhorada e eficiência de uso do nutriente aumentada pelas plantas. A figura 22 ilustra fileiras gêmeas e estreitas com fertilizante igualmente espaçadas entre sementes no sulco da semente. As fileiras gêmeas na figura 22 são plantadas com duas unidades de plantação da fileira dupla 28 com cada unidade de plantação 28 tendo um par de medidores 24 e cada medidor 24 tendo um disco medidor 66. As três fileiras estreitas ilustradas na figura 22 são plantadas com três unidades de plantação da fileira única 26 cada uma tendo um único medidor 24 com um disco medidor 66. Conforme mostrado na figura 22, a unidade de plantação de fileira gêmea 28 coloca sementes únicas em duas fileiras proximalmente espaçadas, com a semente alternando sistematicamente entre as fileiras. Aproximadamente ao mesmo tempo uma concentração de nutrientes (fertilizante) é distribuída entre as sementes em uma fileira e diretamente através da semente na fileira gêmea adjacente.

[0049] As figuras 23 e 24 ilustram fileiras espaçadas igualmente. Conforme mostrado na figura 23 as sementes são plantadas em fileiras de 38,1 cm (quinze polegadas) com um número igual de concentrações de grânulo de fertilizante em fileiras de 38,1 cm (quinze polegadas) onde as fileiras de semente e fertilizante são alternadas com as fileiras de fertilizante deslocada das fileiras de semente em aproximadamente 19,05 cm (sete polegadas e meia). A figura 24 ilustra sementes plantadas em fileiras de 38,1 cm (quinze polegadas) com um número igual de grânulos fertilizantes igualmente espaçados em cada

fileira de semente onde as sementes e os grânulos fertilizantes são alternados em cada fileira.

[0050] As sementes podem ser distribuídas em padrões alternados nas fileiras adjacentes, conforme mostrado nas figuras 25-27 '.

[0051] A figura 25 ilustra sementes plantadas em fileiras gêmeas de aproximadamente 19,05 cm (sete polegadas e meia), onde grânulos fertilizantes estão em uma fileira espaçada entre cada fileira de sementes de uma fileira gêmea, e onde as fileiras adjacentes gêmeas estão espaçadas no centro de aproximadamente 76,2 cm (trinta polegadas). A figura 26 ilustra sementes plantadas em fileiras gêmeas de 19,05 cm (sete polegadas e meia) espaçadas com o fertilizante intermitentemente espaçadas dentro de cada fileira de semente. A figura 27 ilustra a semeadura da fileira gêmea com uma fileira de fertilizante entre as fileiras de semente da fileira gêmea. A localização do fertilizante é de forma que o fertilizante seja aproximadamente igualmente espaçado das sementes adjacentes de cada fileira de uma fileira gêmea. Isto permite que uma única fileira de concentrações de grânulo de fertilizante forneça nutriente a duas fileiras de semente adjacentes. O fertilizante é precisamente colocado e espaçado com relação a precisão colocada na semente em cada lateral do fertilizante.

[0052] O referido descreveu amplamente alguns dos aspectos e funções da presente invenção. Estes devem ser criados para ser meramente ilustrativos de algumas das funções e aplicações proeminentes da invenção. Outros resultados benéficiais podem ser obtidos aplicando as informações reveladas de maneira diferente ou modificando as modalidades reveladas. Portanto, outros aspectos e um entendimento mais compreensivo da invenção podem ser obtidos referindo a descrição detalhada das modalidades exemplares tomadas em conjunto com os desenhos anexos, além do escopo da invenção definidos pelas reivindicações.

## REIVINDICAÇÕES

1. Disco medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição, o disco medidor (66) sendo formado por um corpo circular plano tendo um par de lados e uma borda periférica; primeiras bolsas de insumo (68) em um primeiro lado do corpo disposto com relação espaçada mutuamente de forma circunferencial ao redor do corpo em comunicação aberta com a borda periférica; e segundas bolsas de insumo (140) em um segundo lado do corpo disposto em relação espaçada mutuamente de forma circunferencial ao redor do corpo em comunicação aberta com a borda periférica, as primeira e segunda bolsas de insumo (68, 140) sendo dispostas em sucessão alternada ao redor da borda periférica do disco medidor (66) de forma que uma das segunda bolsas de insumo (140) é circunferencialmente deslocada de cada primeira bolsa de insumo (68) e é disposta entre cada par de primeiras bolsas de insumo (68) sucessivas; o disco medidor (66) sendo caracterizado pelo fato de que é pressurizado ar em um dos lados do disco medidor (66) para reter os insumos nas primeiras bolsas de insumos (68) e outros insumos são inseridos nas segundas bolsas de insumos (140) por meio de gravidade.

2. Disco medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro insumo é a semente e o segundo insumo é o fertilizante.

3. Disco medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que é formado por um único tubo de distribuição (40), o disco medidor (66) sendo disposto para descarregar a semente e o fertilizante na sucessão alternada através do mesmo tubo de distribuição (40).

4. Disco medidor duplo de distribuição de produto para um

dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que é formado por uma câmara de semente (150) e uma câmara de fertilizante (152) se comunicando com os lados do disco medidor (66) para fornecer sementes a um lado do disco medidor (66) e fertilizante ao lado oposto do disco medidor (66).

5. Disco medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que é formado ainda por ar direcionado através de cada primeira bolsa de insumo (68) consecutiva conforme cada primeira bolsa de insumo (68) se move na proximidade a uma área de descarga (98) para auxiliar na liberação das sementes das primeiras bolsas de insumo (68) para a área de descarga (98).

6. Disco medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada primeira bolsa de insumo (68) é perfurada para permitir o uso de um vácuo ou ar de pressão positiva para temporariamente reter as sementes nas primeiras bolsas de insumo (68).

7. Disco medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que é formado ainda por um conjunto da câmara de transferência (170) com um canal (172), o canal (172) direcionado ao disco medidor (66) e se comunicando com as segundas bolsas de insumo (140) para fornecer o fertilizante conforme o disco medidor (66) gira.

8. Disco medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que é formado ainda por uma tampa (230) que tem um corpo principal com uma primeira abertura (232) dimensionada e configurada para corresponder ao disco medidor (66), a tampa (230) impedindo o fluxo de ar ao ambiente do disco medidor (66) durante a distribuição dos insumos.

9. Disco medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que é formado ainda por uma câmara de semente (150) e uma câmara de fertilizante (152) se comunicando com os lados do disco medidor (66) para o fornecimento das sementes para um lado do disco medidor (66) e fertilizante para o lado oposto do disco medidor (66).

10. Dispositivo medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os insumos das primeiras bolsas de insumo (68) e insumos das segundas bolsas de insumo (140) são colocados em contato com o solo na mesma fileira.

11. Dispositivo medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que os insumos das primeiras bolsas de insumo (68) são sementes e os insumos das segundas bolsas de insumo (140) é o fertilizante.

12. Dispositivo medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que as sementes e o fertilizante na mesma fileira estão igualmente espaçados um do outro.

13. Dispositivo medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a fileira contém sementes alternadas sucessivas e fertilizantes.

14. Dispositivo medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, em combinação com um segundo dispositivo medidor, os primeiro e segundo dispositivos de medição são indexados juntos de forma que as sementes e sedimentos fertilizantes de

uma fileira estão em uma relação escalonada com as sementes e sedimentos fertilizantes de uma fileira adjacente e de forma que um sedimento fertilizante em uma fileira seja espaçado igualmente a partir de um par de sementes na mesma fileira e uma das sementes na fileira adjacente.

15. Dispositivo medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, em combinação com um segundo dispositivo medidor, os primeiro e segundo dispositivos de medição são indexados juntos de forma que as fileiras sejam dispostas em um padrão de vários conjuntos de fileiras gêmeas estreitamente espaçadas com conjuntos adjacentes de fileiras gêmeas espaçadas a uma distância maior do que a distância entre as fileiras gêmeas de cada conjunto.

16. Dispositivo medidor duplo de distribuição de produto para um dispositivo de medição de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que as sementes e sedimentos fertilizantes de uma fileira estando em uma relação escalonada com as sementes e sedimentos fertilizantes de uma fileira adjacente de forma que um sedimento fertilizante em uma fileira seja espaçado de um par de sementes na mesma fileira e uma das sementes na fileira adjacente.

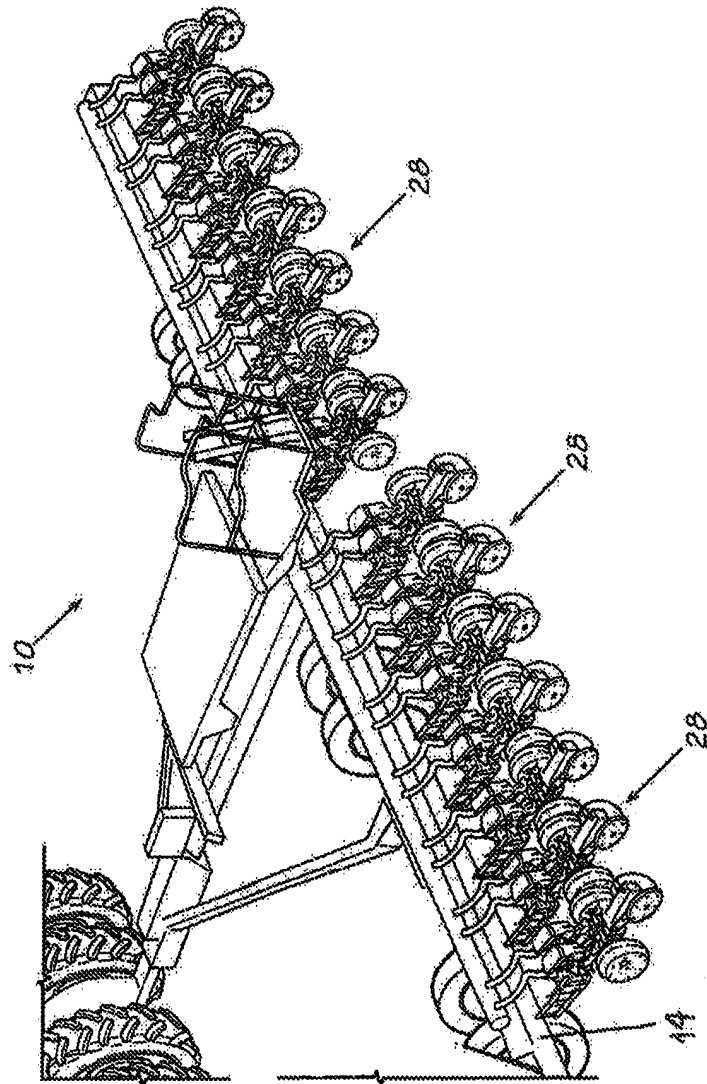


FIG. 1

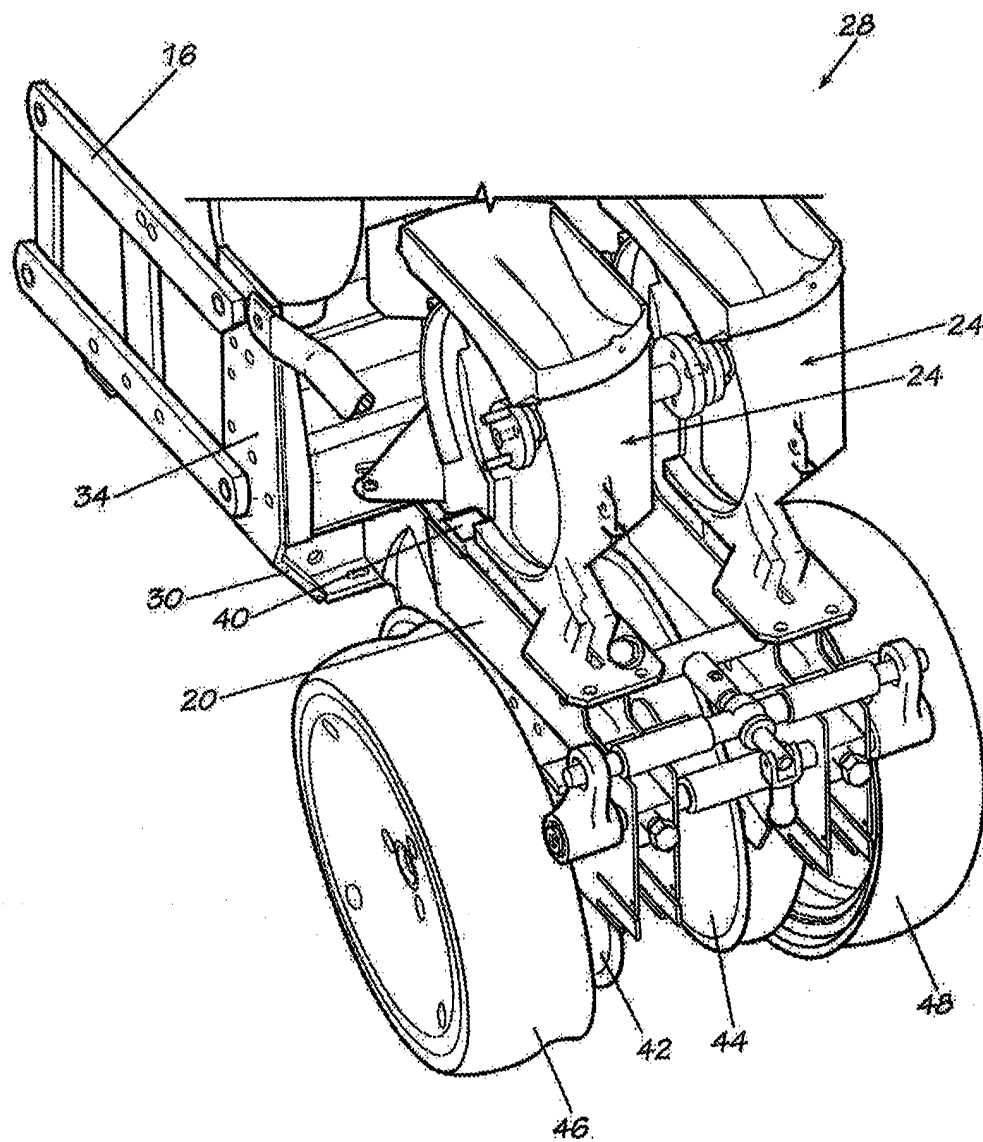
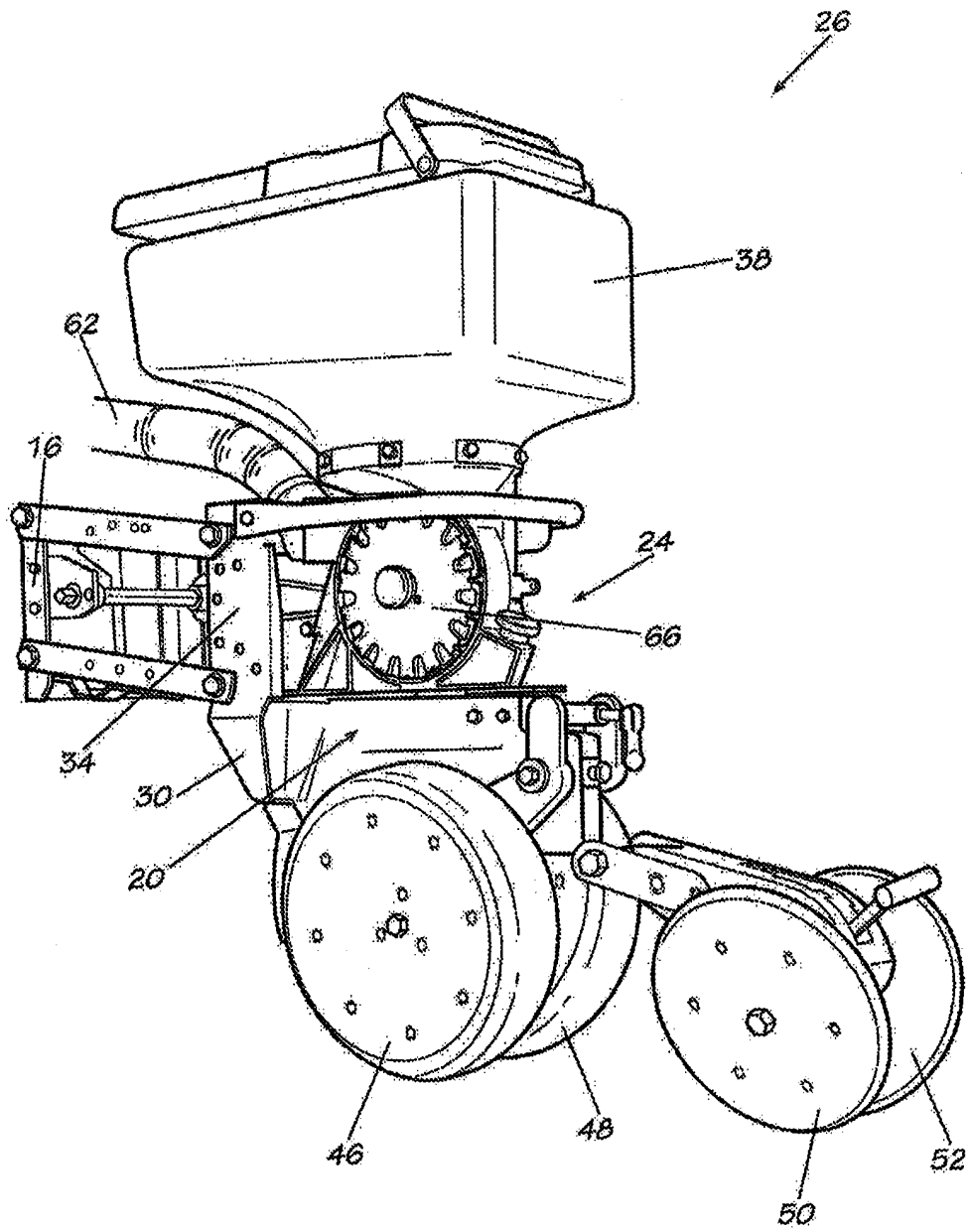
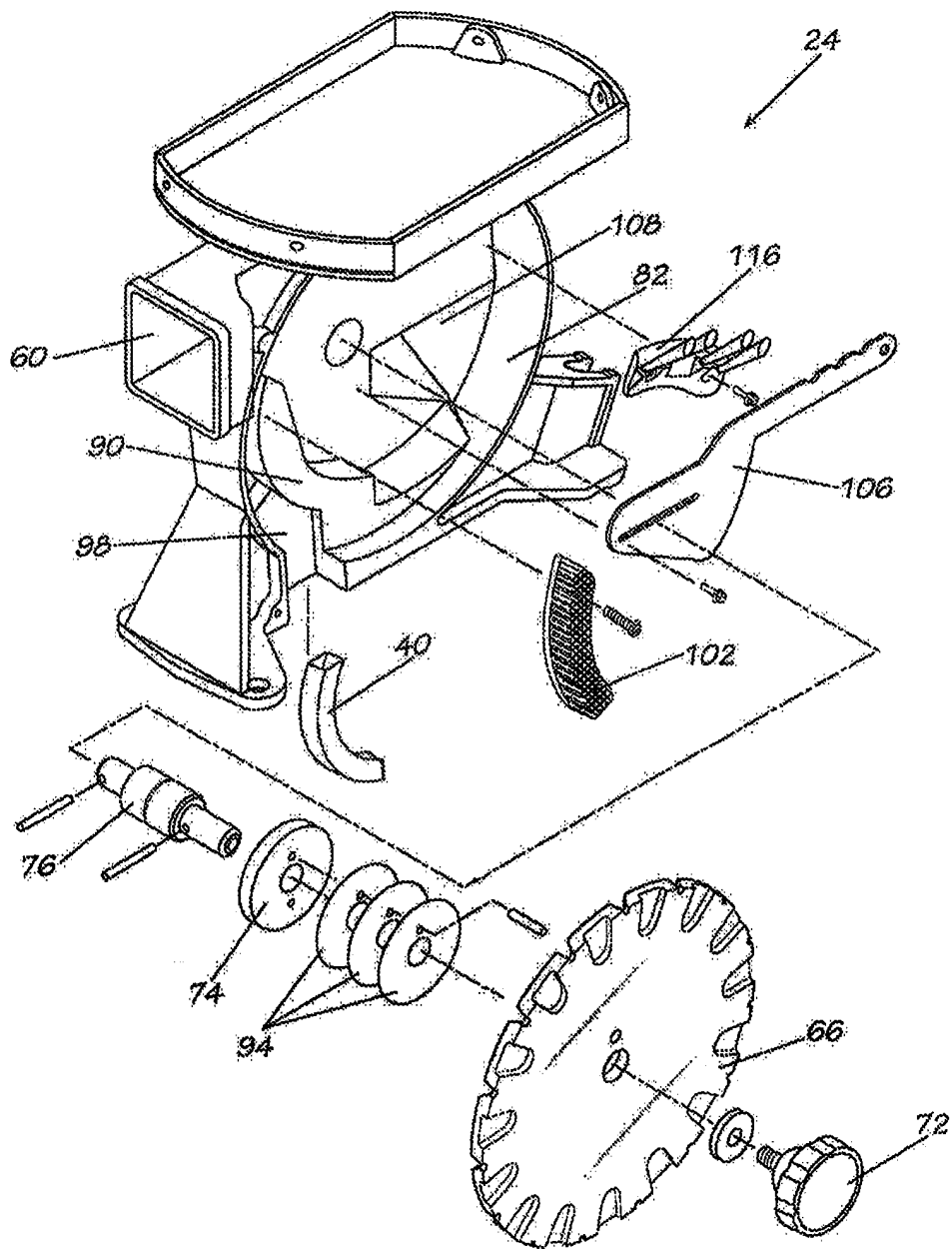
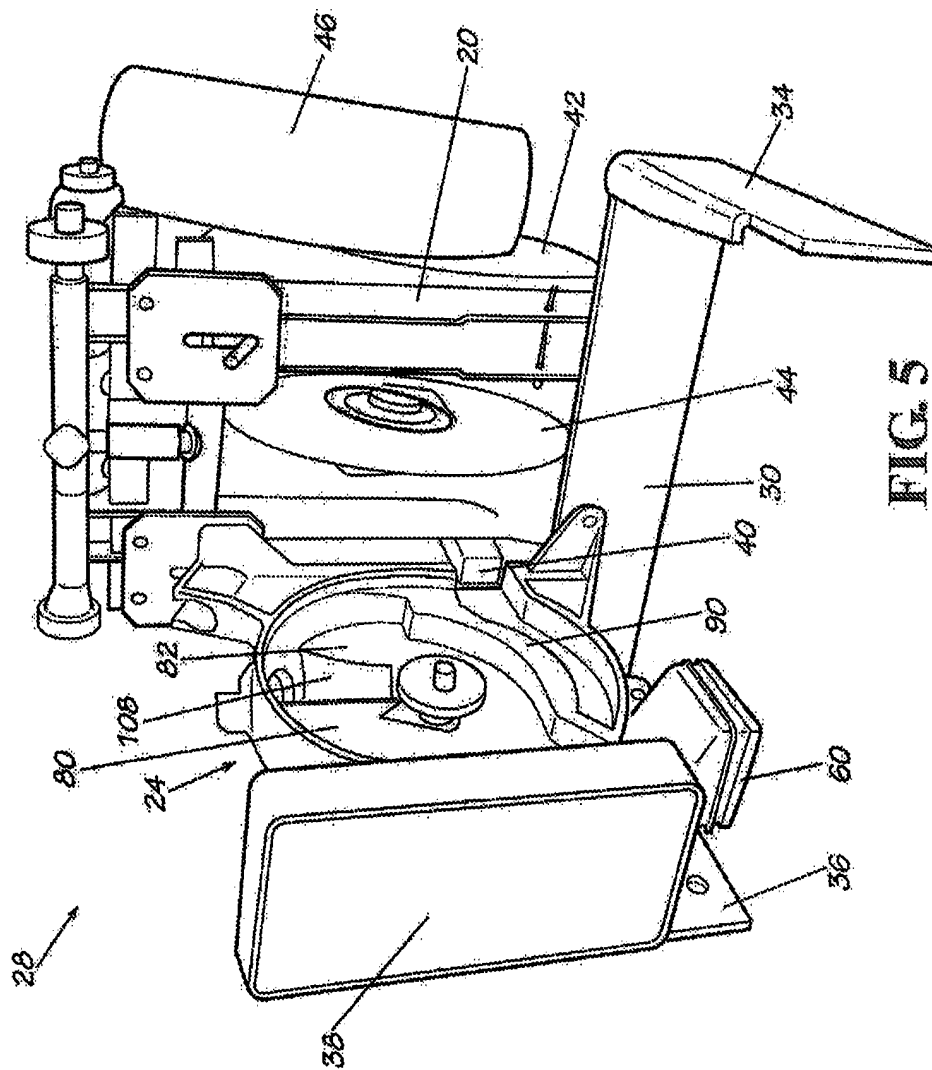
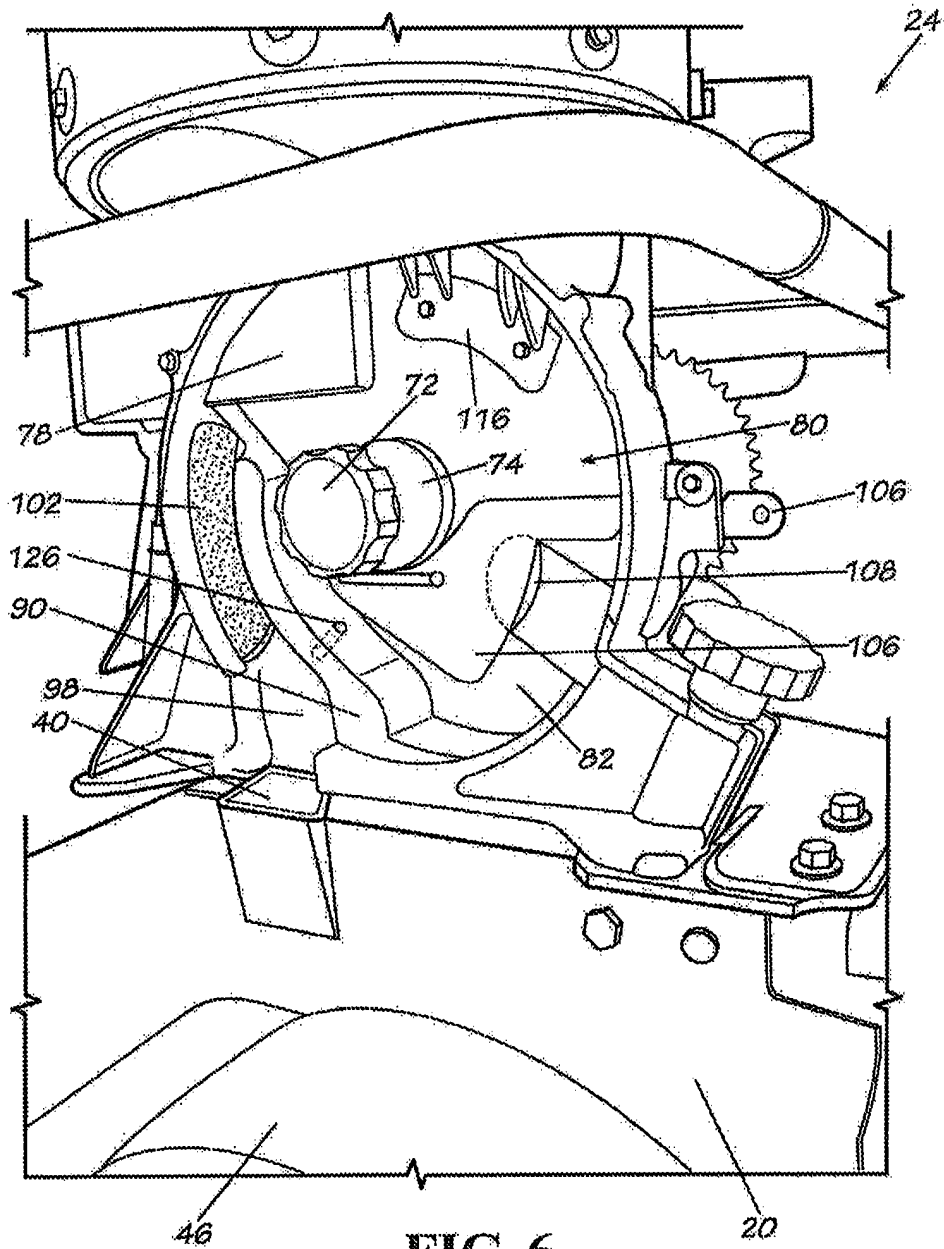


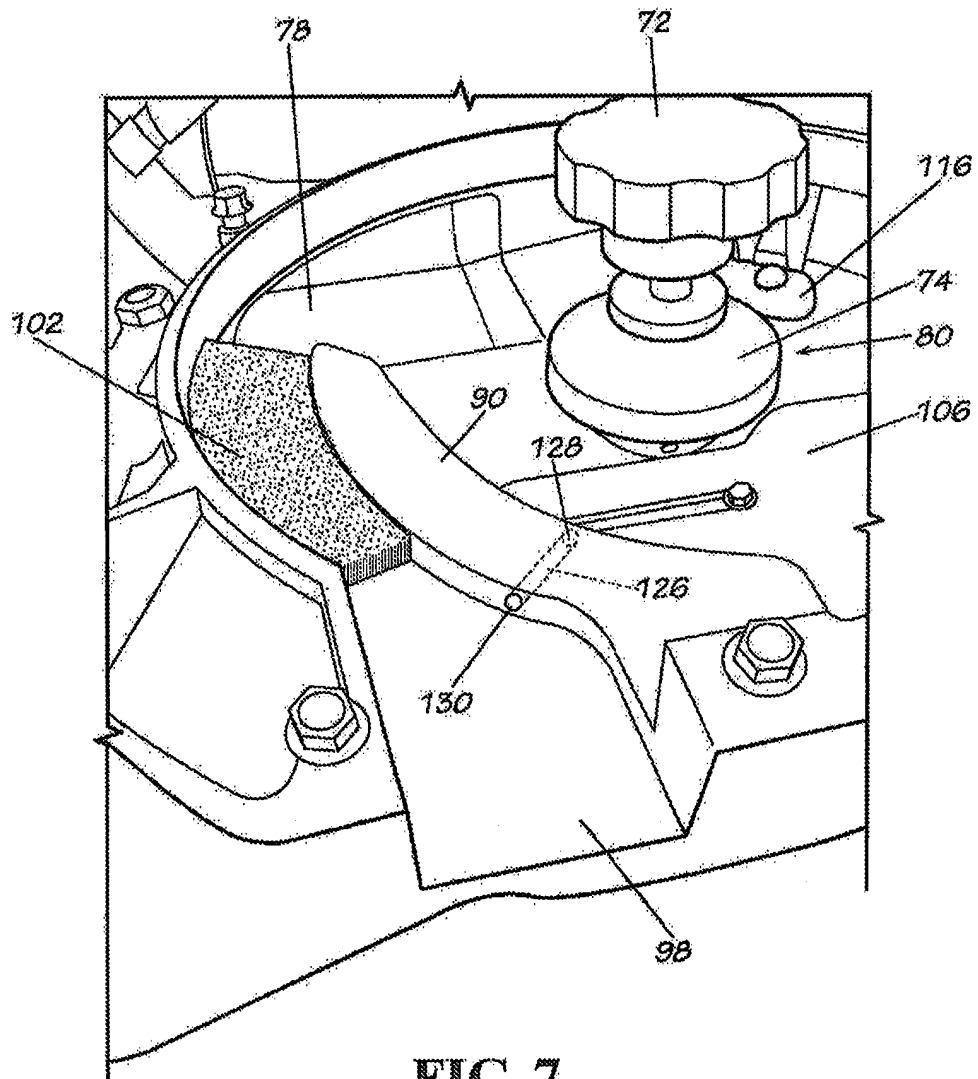
FIG. 2

**FIG. 3**

**FIG. 4**







**FIG. 7**

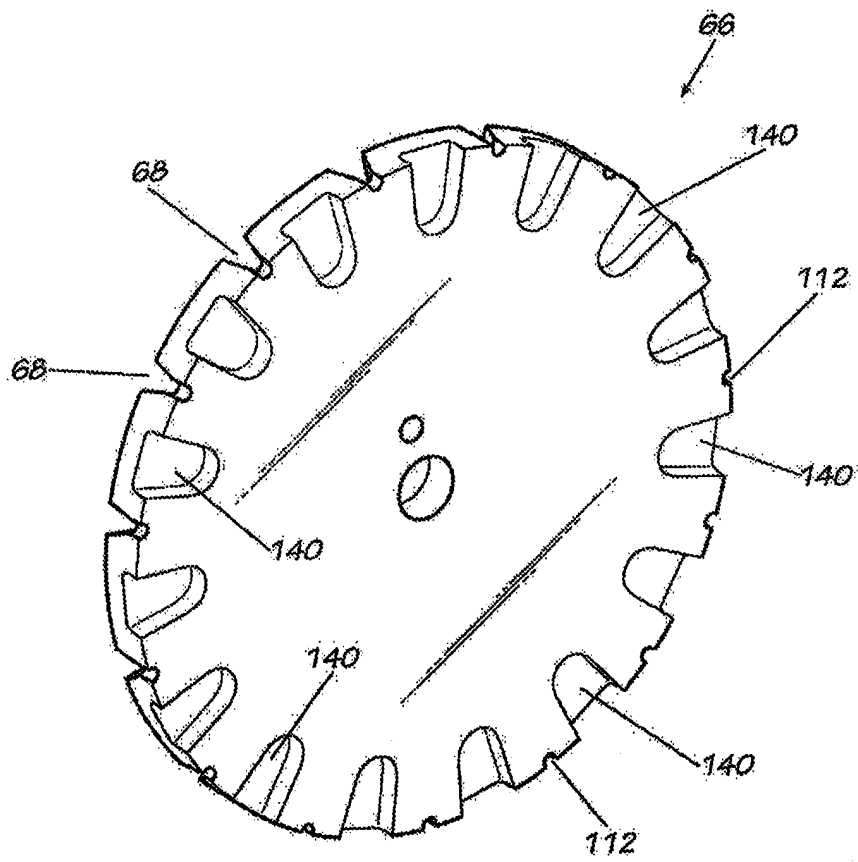


FIG. 8

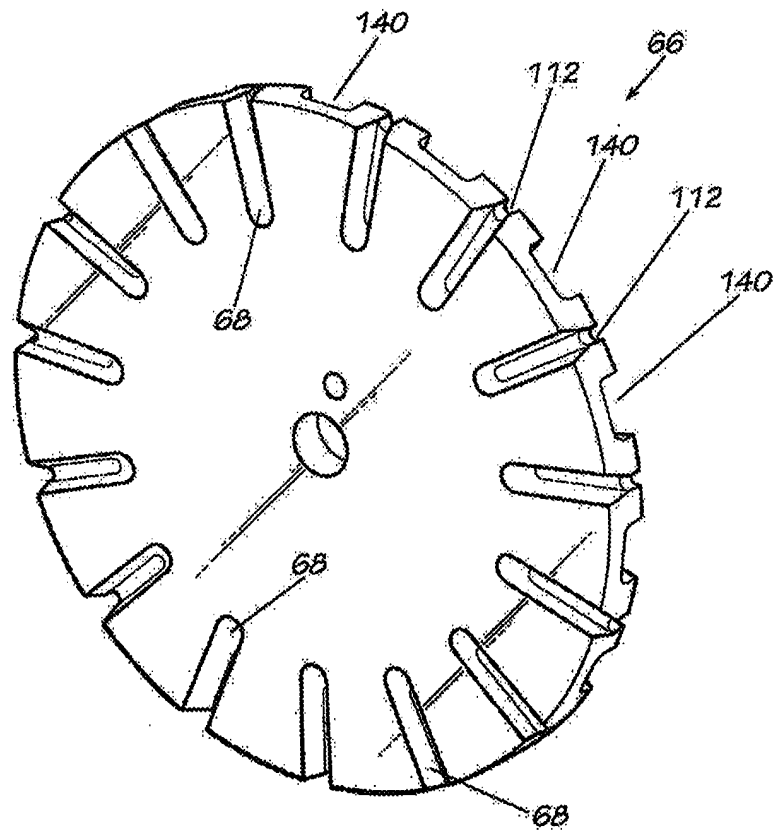
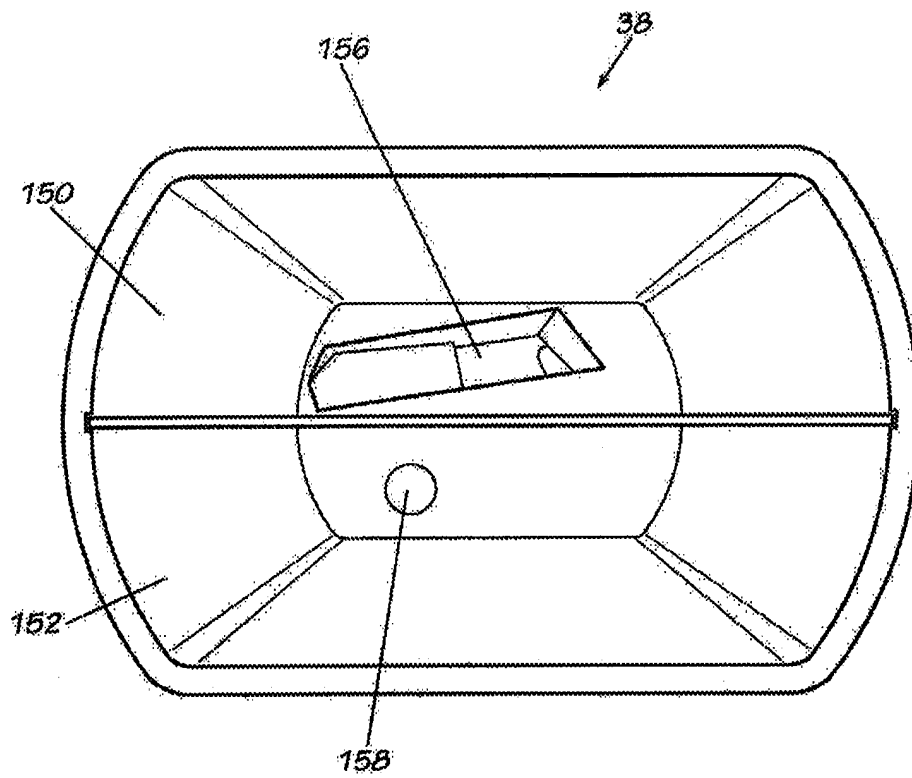
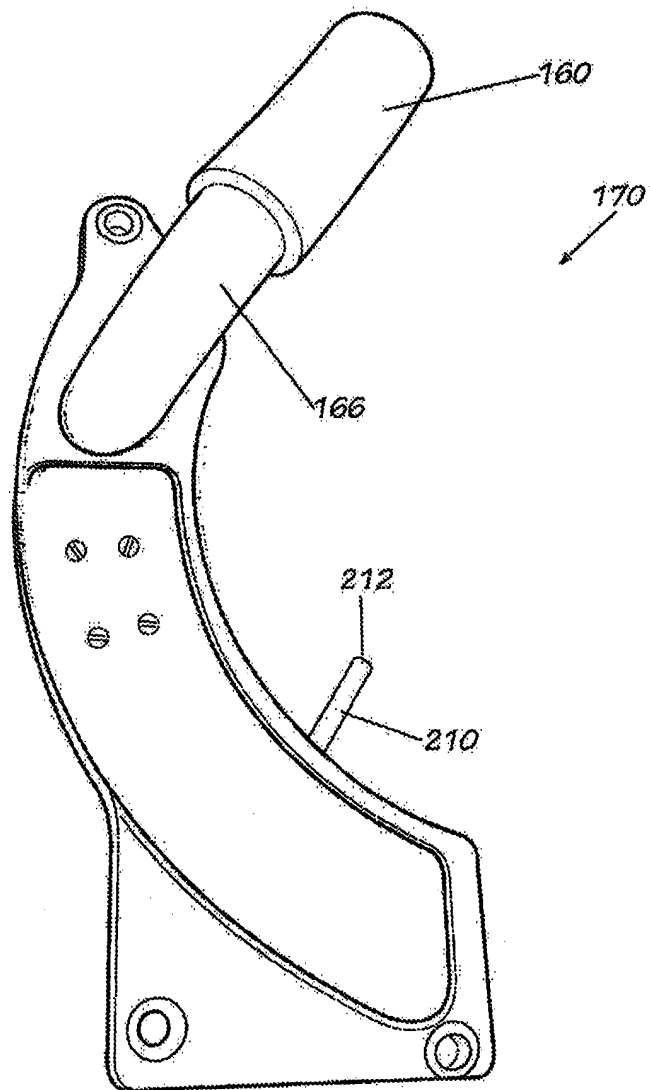


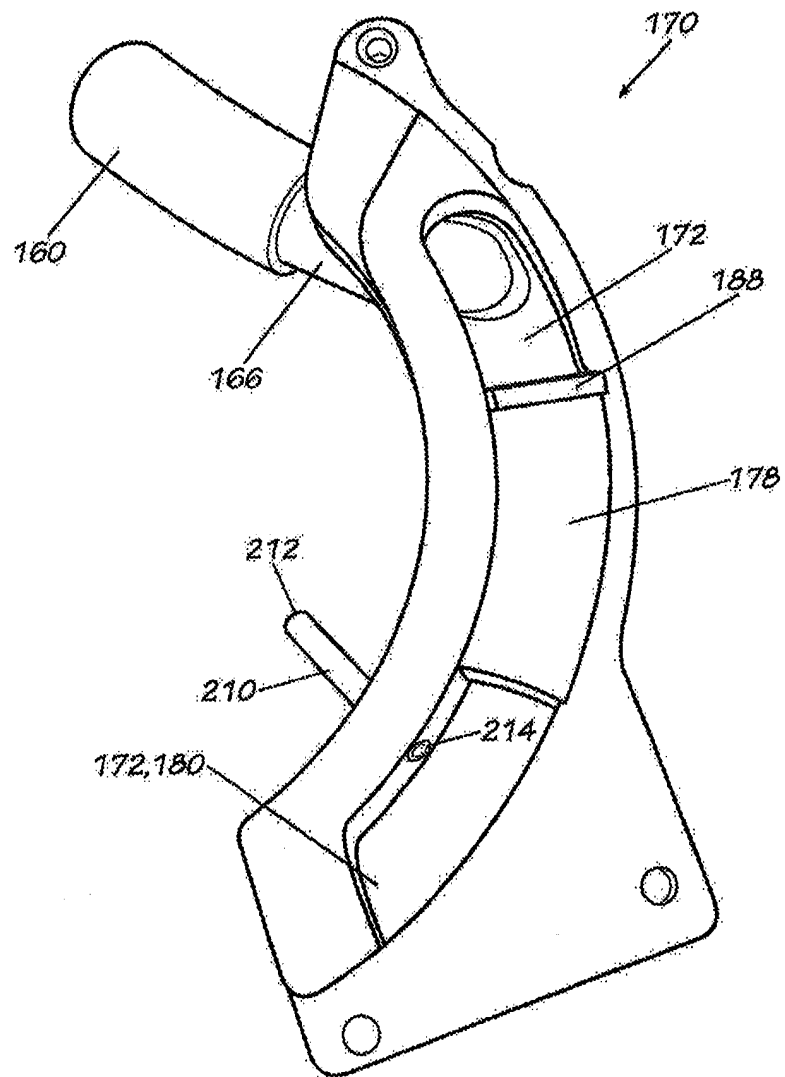
FIG. 9



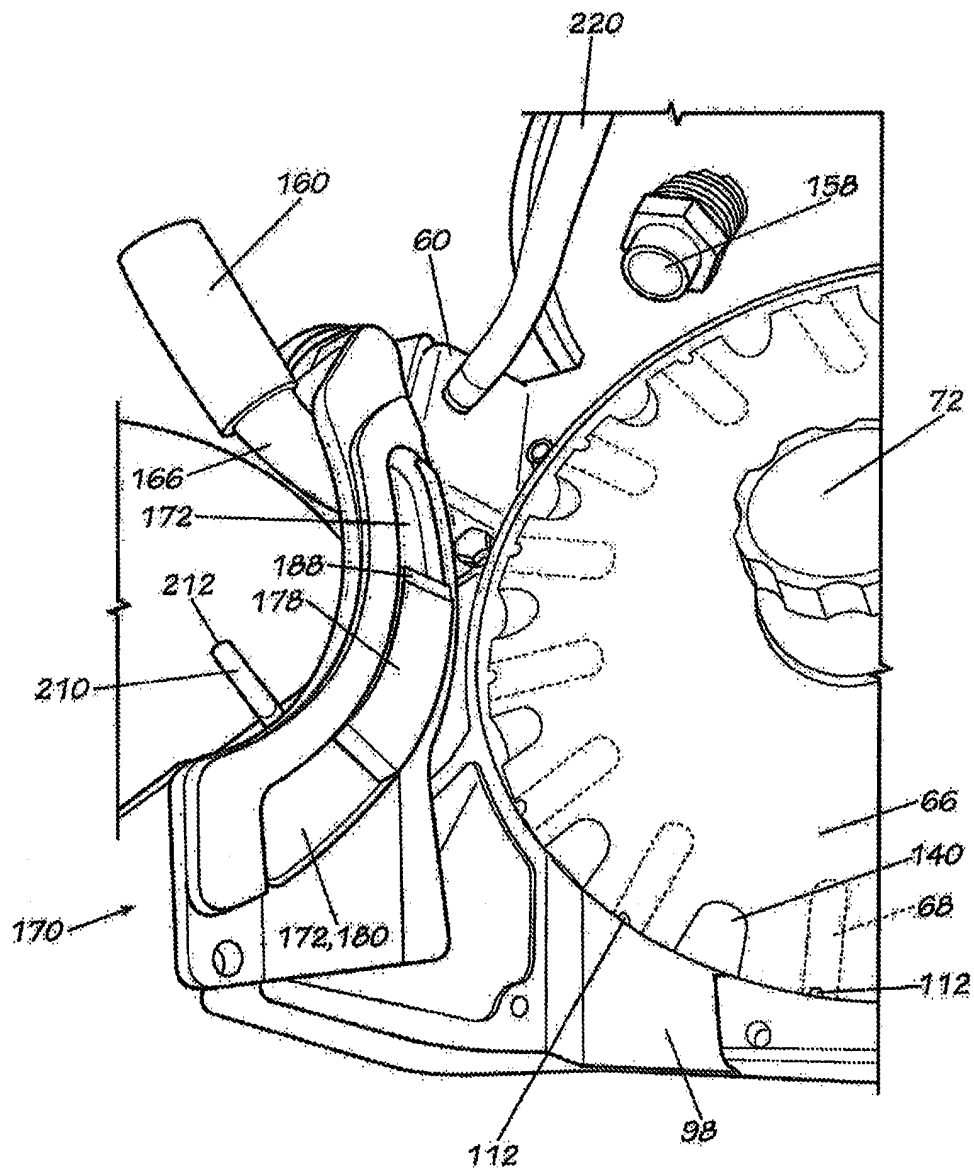
**FIG. 10**



**FIG. 11**



**FIG. 12**

**FIG. 13**

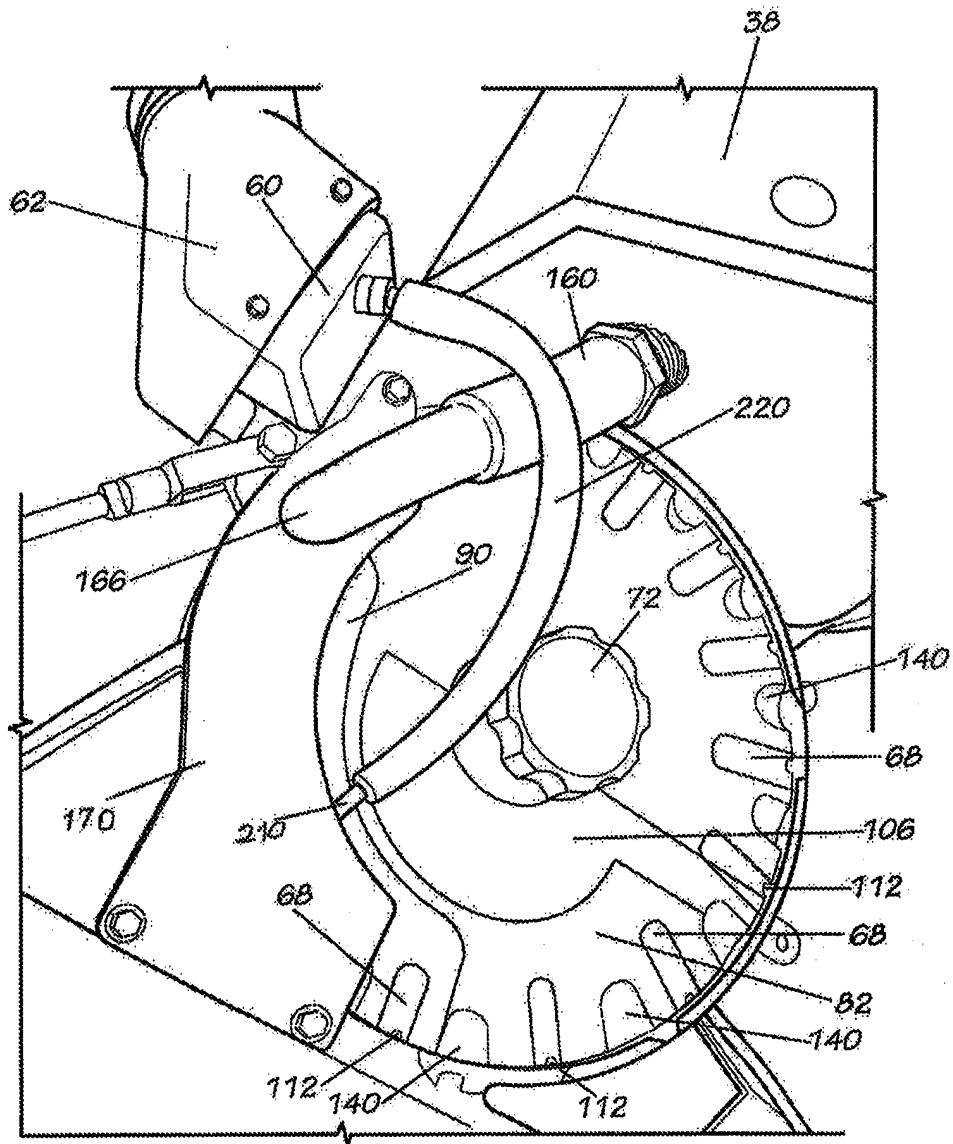
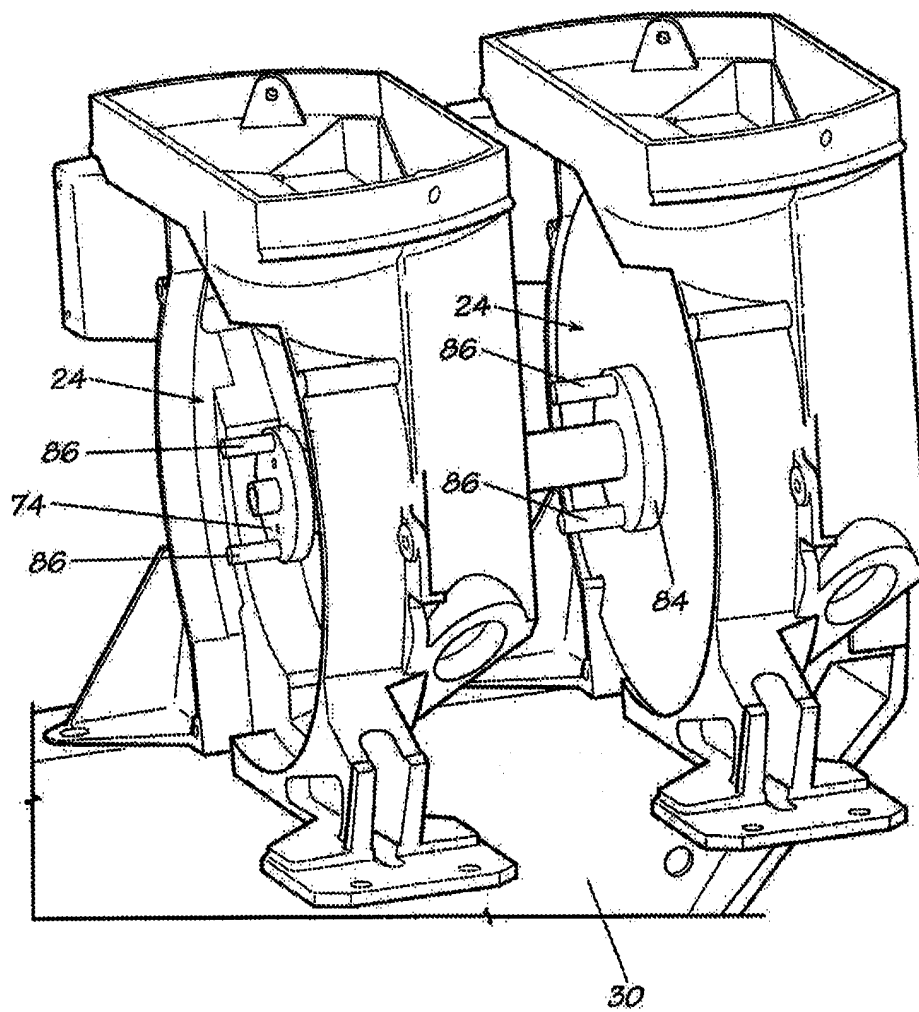


FIG. 14



**FIG. 15**

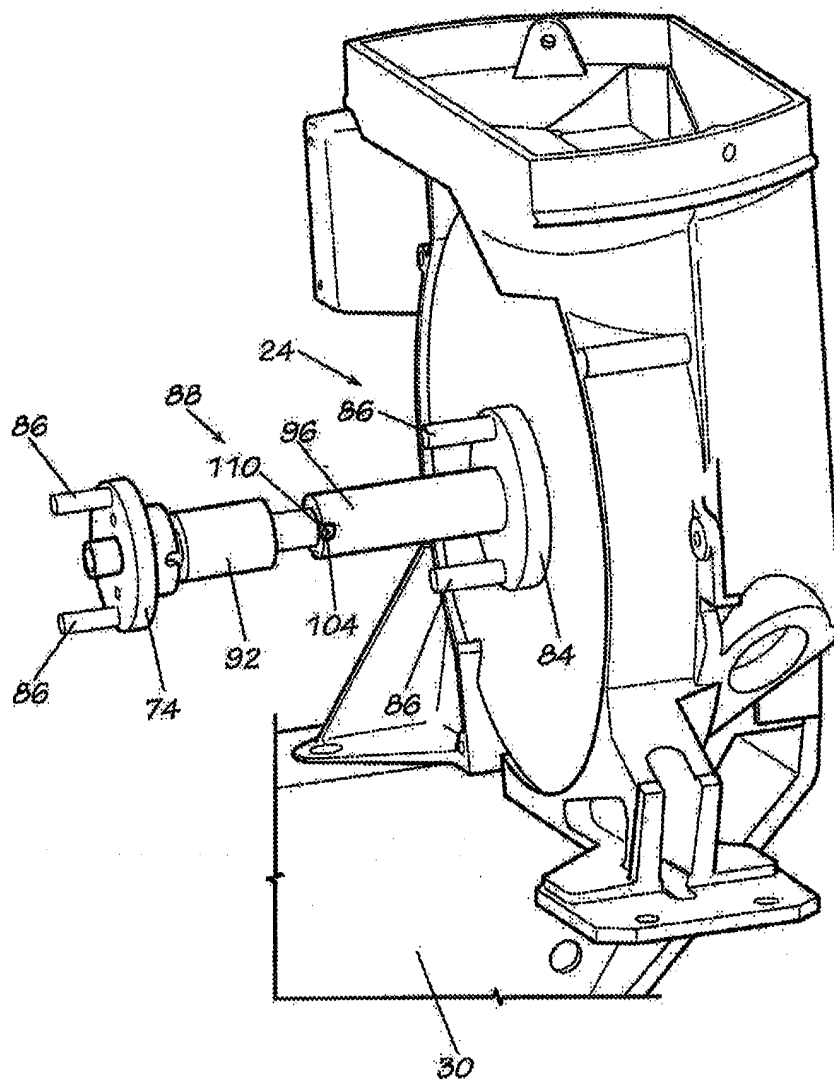


FIG. 16

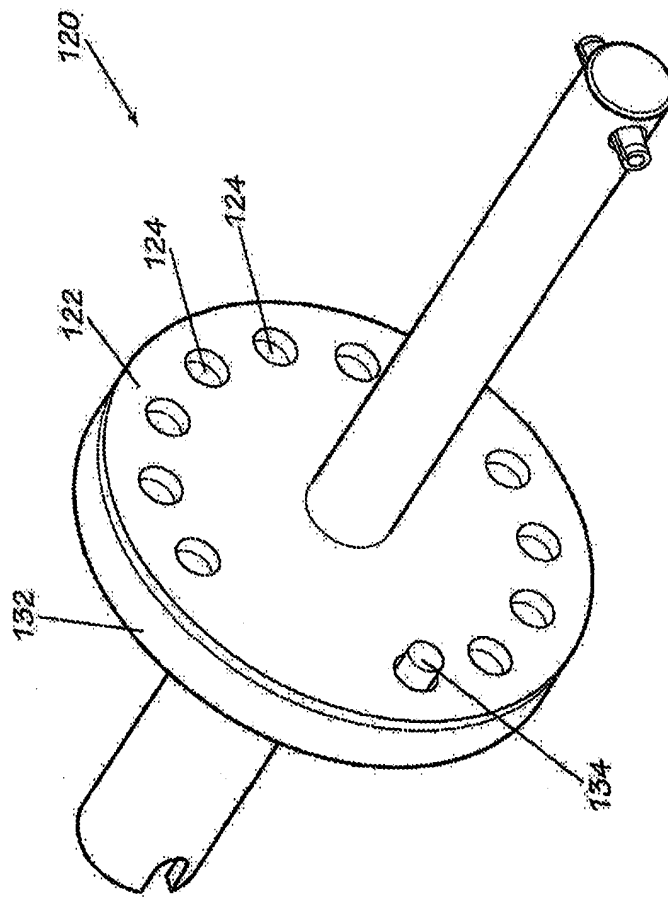
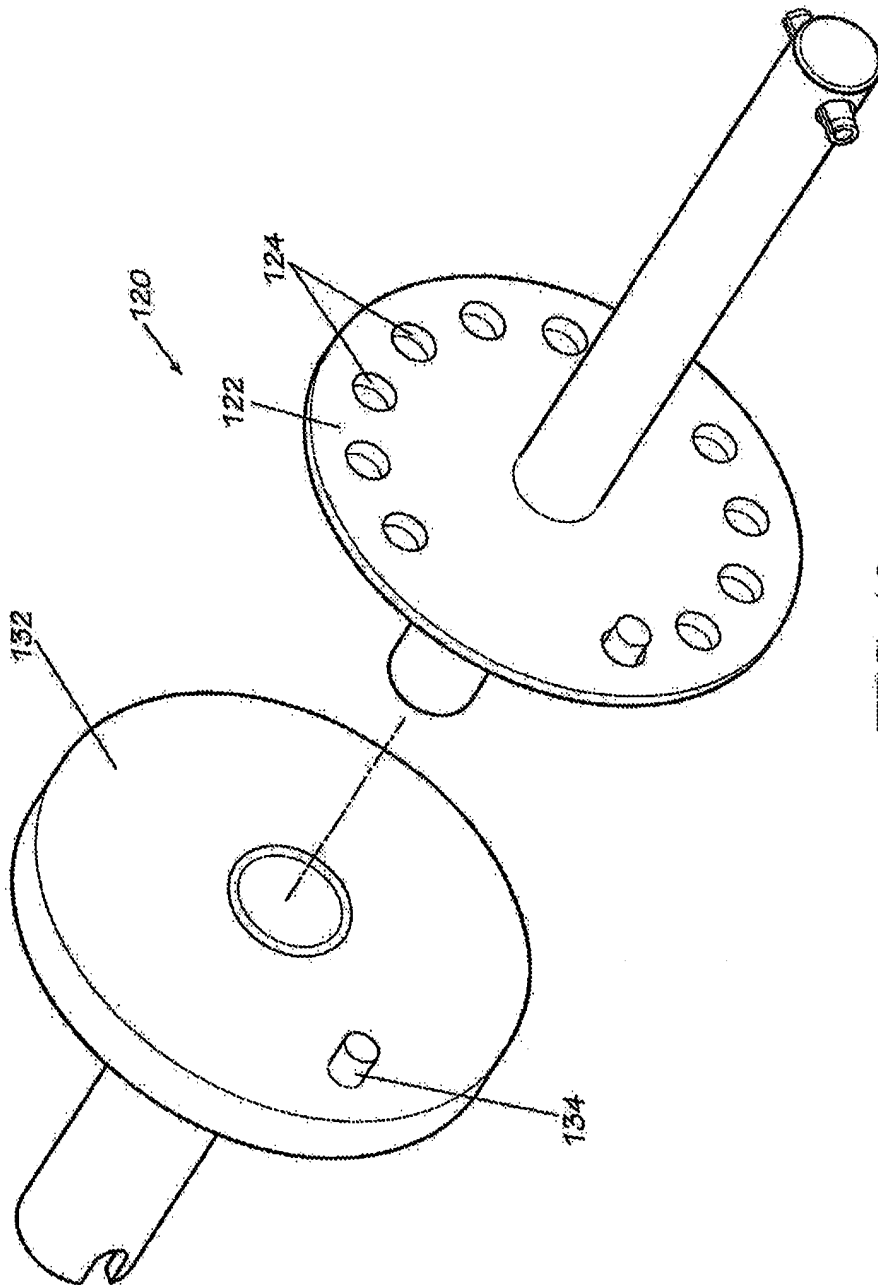


FIG. 17



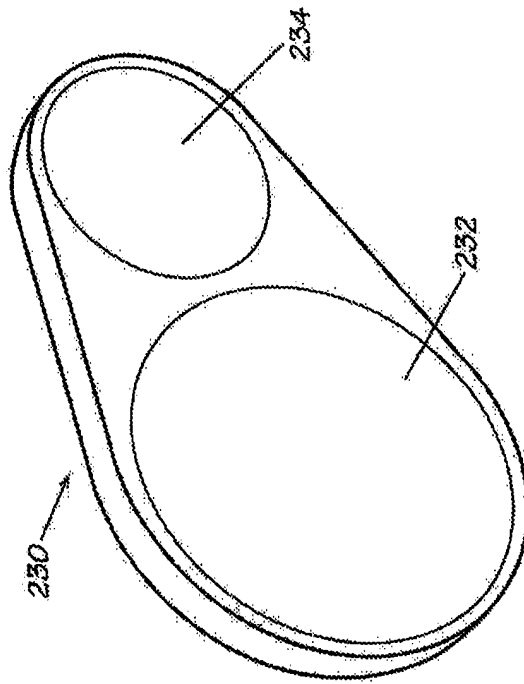


FIG. 20

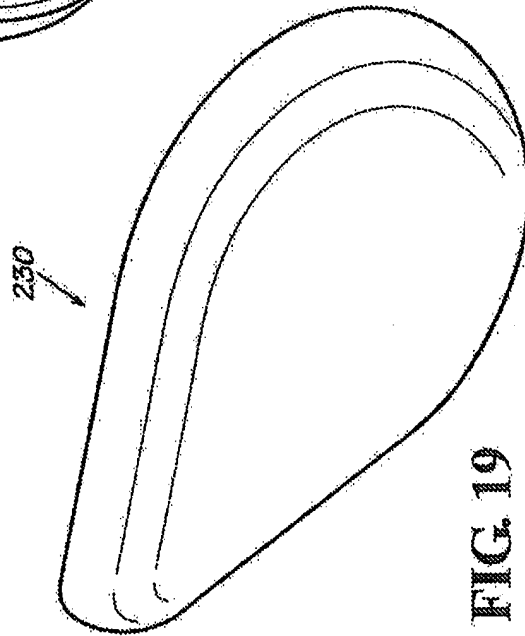


FIG. 19

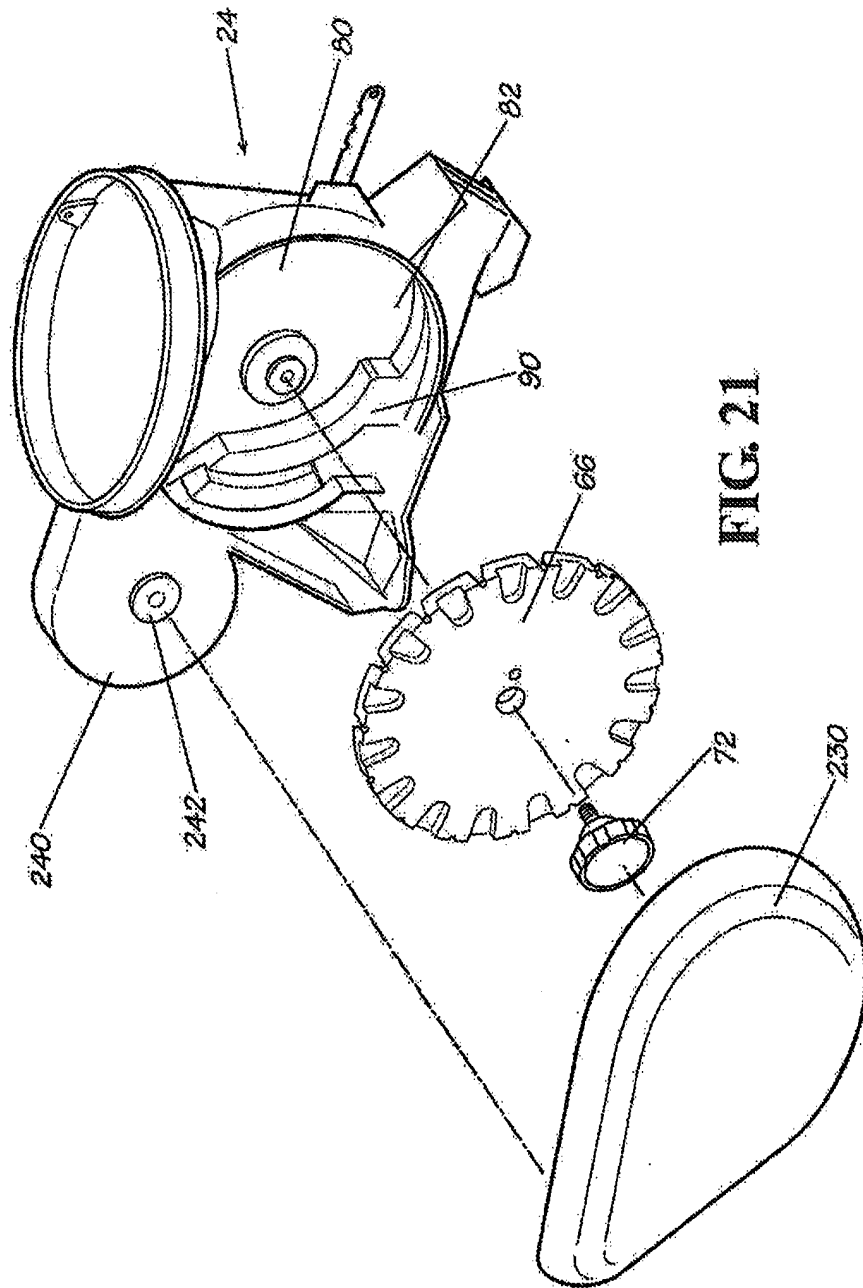
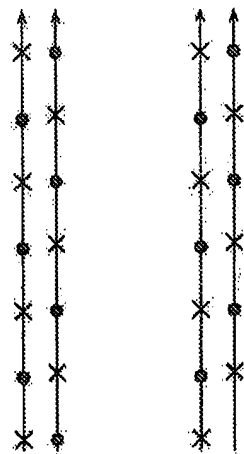
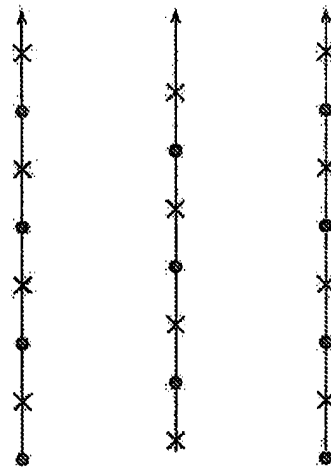


FIG. 21

linhas gêmeas



linhas estreitas



x = semente  
• = fertilizante

FIG. 22

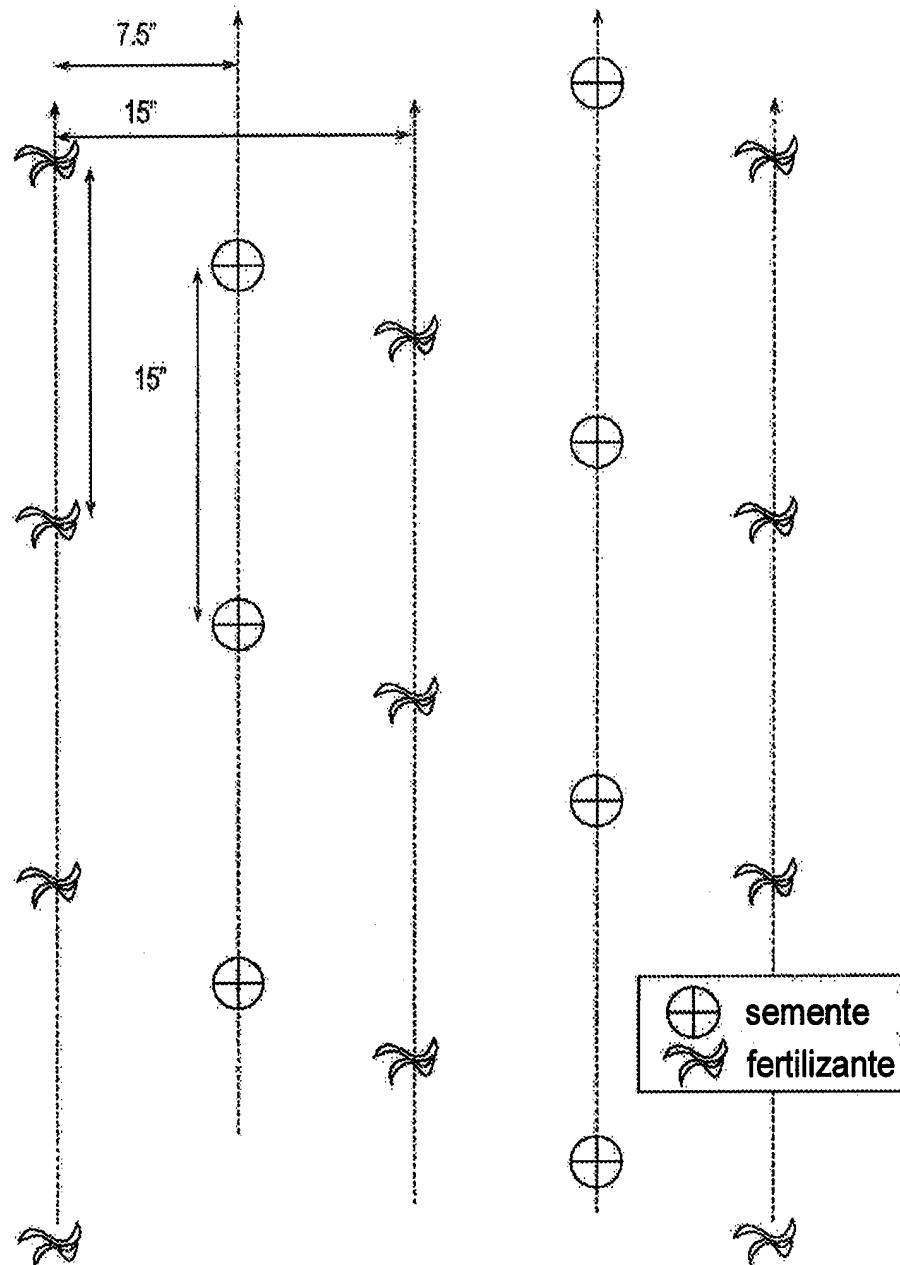


FIG. 23

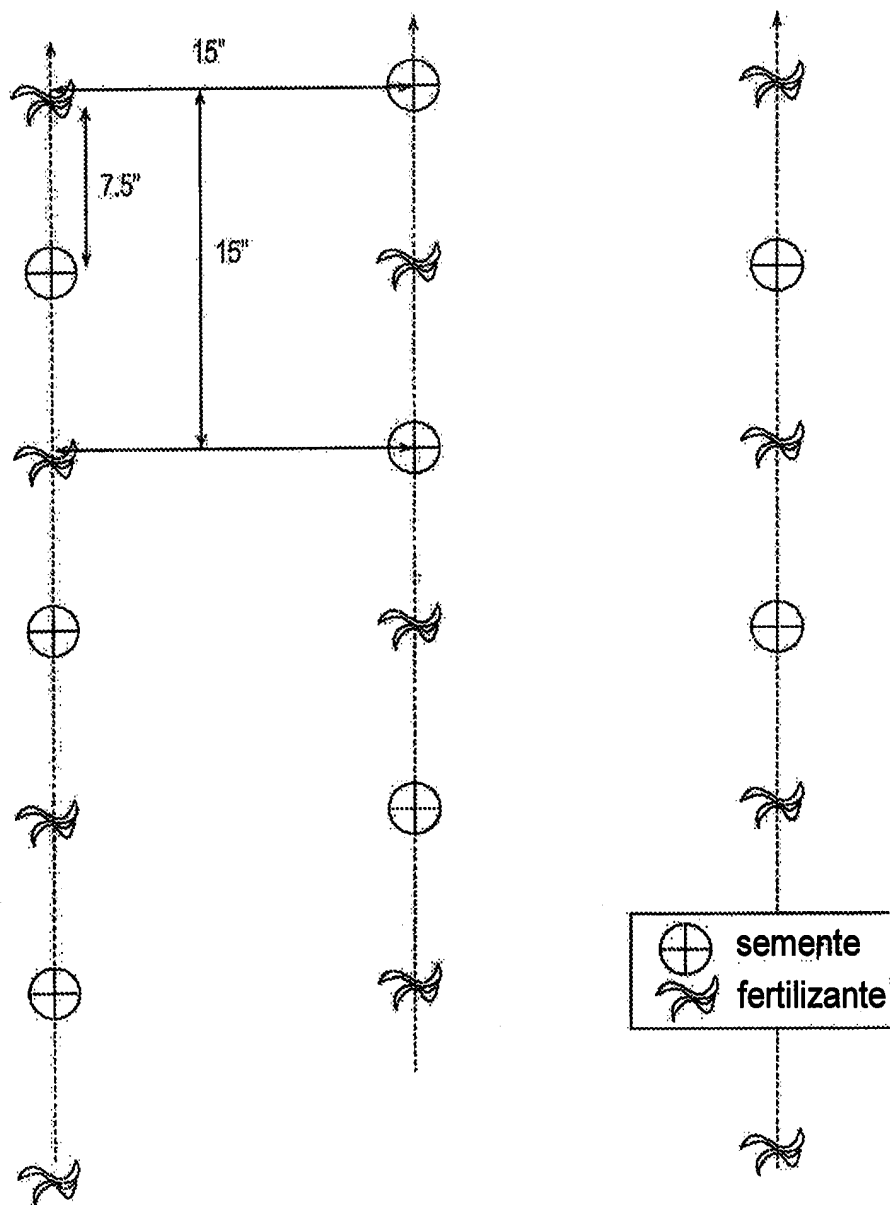


FIG. 24

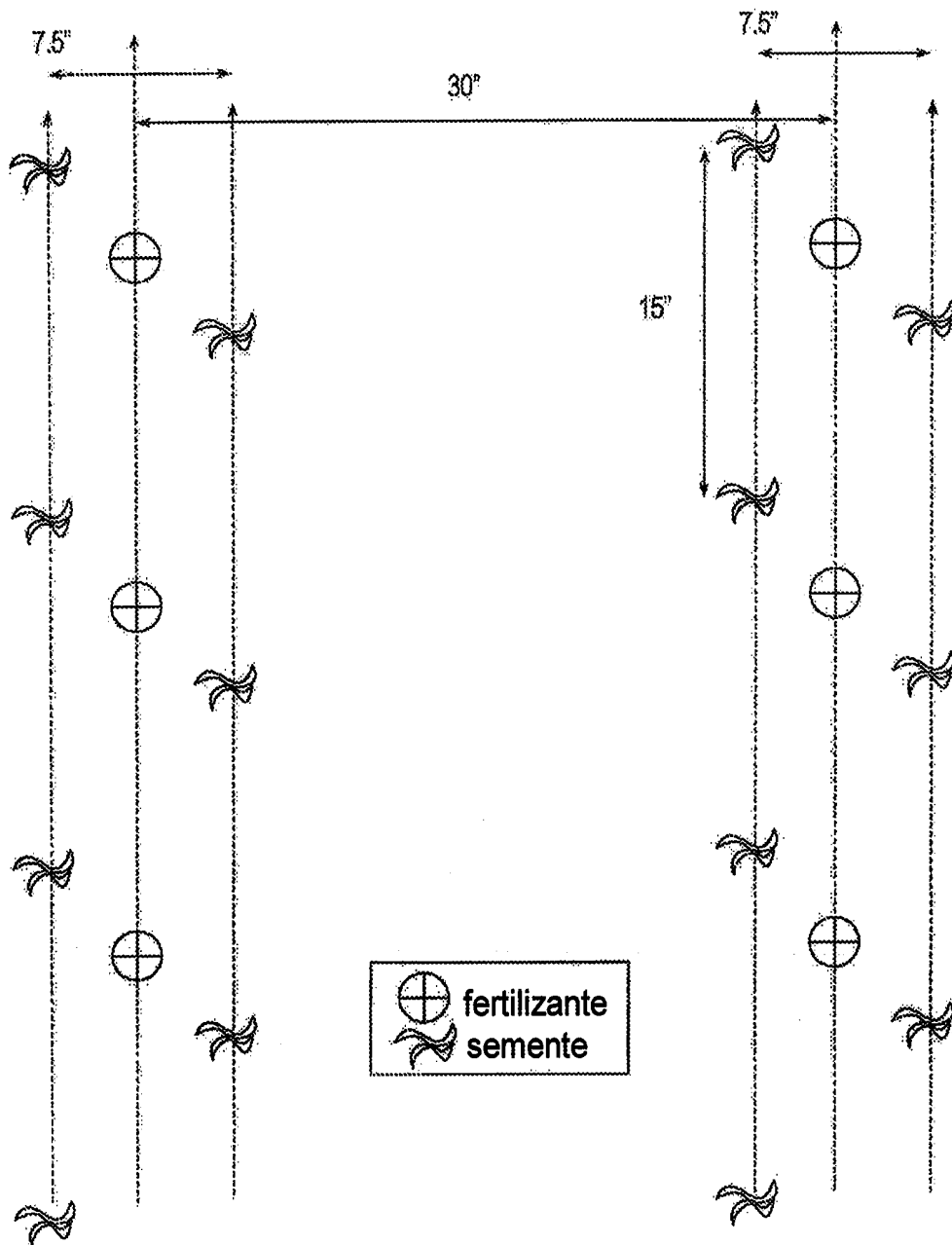


FIG. 25

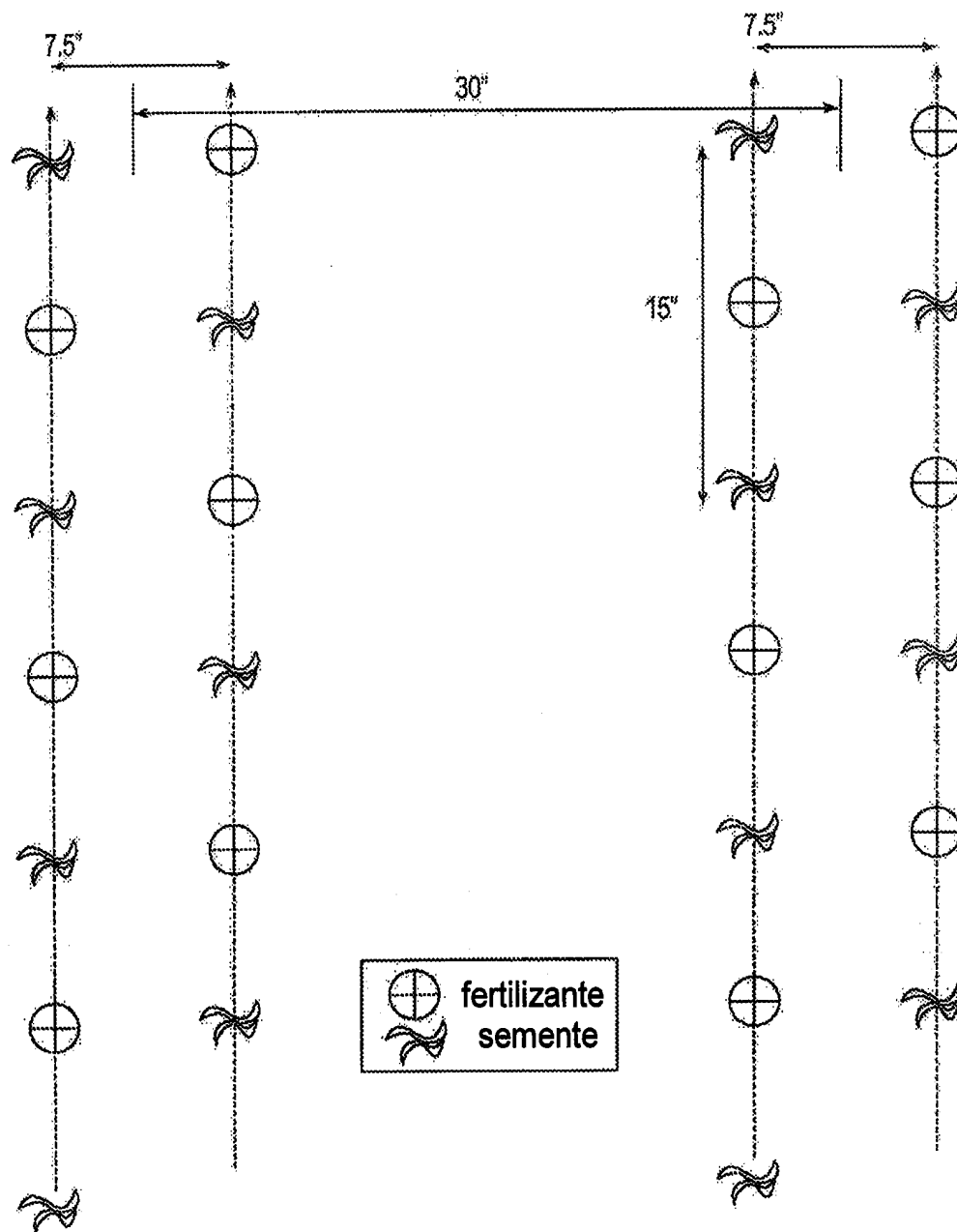


FIG. 26

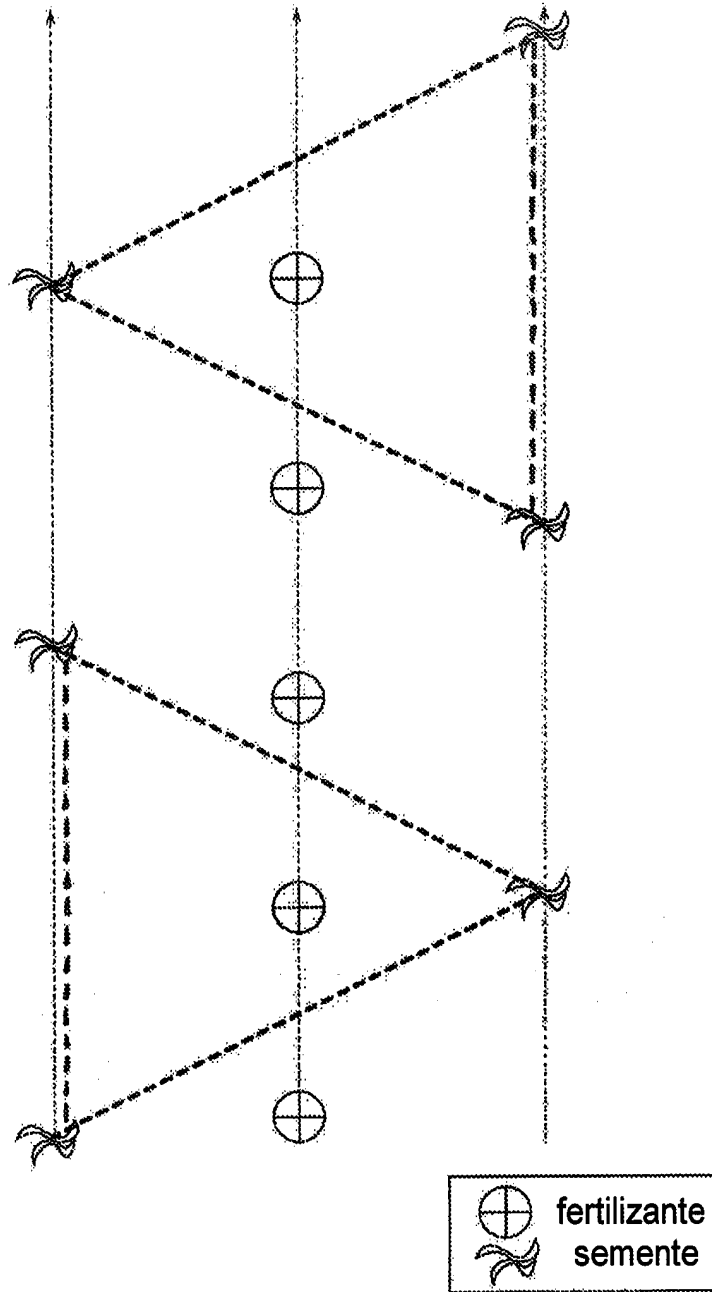


FIG. 27